石河子大学机械电气工程学院
2026版本科课程教学大纲

电子信息工程专业

二〇二六年八月

目　录

一、专业教育课程 1
《工程导论》课程教学大纲 2
《三维建模与成图基础》课程教学大纲 8
《实验室安全教育（机电类）》课程教学大纲 12
《电路分析基础》课程教学大纲· 17
《C语言程序设计》课程教学大纲· 21
《人工智能及应用》课程教学大纲 25
《算法与数据结构》课程教学大纲 30
《数据库技术与应用》课程教学大纲 34
《电磁场与电磁波》课程教学大纲 37
《模拟电子技术》课程教学大纲 42
《数字电子技术》课程教学大纲 47
《电子技术实验》课程教学大纲 51
《信号与系统》课程教学大纲 55
《嵌入式技术应用》课程教学大纲 60
《计算机网络与通信》课程教学大纲 64
《通信原理》课程教学大纲 68
《高频电子线路》课程教学大纲 73
《数字信号处理》课程教学大纲 77
《自动控制技术》课程教学大纲 82
《机器人技术》课程教学大纲 86
《虚拟仪器》课程教学大纲 90
《可编程逻辑控制器》课程教学大纲 94
《嵌入式操作系统》课程教学大纲 98
《FPGA 设计》课程教学大纲 102
《信息论与编码》课程教学大纲 105
《DSP技术应用》课程教学大纲 108
《现代交换技术》课程教学大纲 113
《移动通信》课程教学大纲 117
《数字图像处理》课程教学大纲 122
《智能无人系统》课程教学大纲 128
《机器视觉技术与SLAM技术》课程教学大纲 132
《智能农业装备》课程教学大纲 136
《智能制造》课程教学大纲 139
二、专业综合实践环节 142
《机械制造实习（近机类）》课程教学大纲 143
《C语言程序课程设计》课程教学大纲 147
《电子工艺实习》课程教学大纲 152

《电子技术综合设计》课程教学大纲 156
《嵌入式技术应用课程设计》课程设计教学大纲 160
《数字信号处理课程设计》课程教学大纲 164
《通信系统综合设计》课程教学大纲 167
《物联网实验》课程教学大纲 171
《机电综合项目实践》课程教学大纲 175
《电子信息系统综合实训》课程教学大纲 180
《毕业实习》课程教学大纲 185
《毕业设计》课程教学大纲 189

一、专业教育课程

《工程导论》课程教学大纲

课程名称	工程导论		
	Introduction to Engineering		
课程代码	10913301	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课	**先修课程**	
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	32 学时/0 学时
适用专业	机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化、电子信息工程、工业工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	赵永满	**审定日期**	2026 年08 月

一、课程简介

课程是面向工科专业大一新生开设的专业基础课与素养核心课。课程以“大工程观”为引领，围绕“工程与社会可持续发展”、“工程伦理与职业规范”、“团队协作与有效沟通”、“工程项目管理与经济决策”及“终身学习与工程素养”五大模块展开。系统阐述工程的本质、工程与可持续发展的关系、工程师的伦理责任、项目管理的核心知识以及面向未来的职业发展路径。课程融合思政与OBE理念，培养学生工程认知、伦理判断、经济分析、项目协作与职业素养，为后续专业学习和工程实践奠定基础。

二、课程目标

本课程有6个课程目标，具体如下：

目标1：了解工程与社会经济发展、民生福祉及科技进步的互动关系，应用绿色工程内涵及可持续发展准则，并能初步评价典型工程实践对生态环境和社会可持续发展的综合影响。

目标2：了解工程伦理基本原则与职业规范核心要求，识别工程实践中的典型伦理风险，并能运用伦理准则对具体工程案例进行初步分析与价值判断。

目标3：能高效团队的特征与角色分工逻辑，运用团队协作方法与冲突管理策略。

目标4：能选择合适的工程表达方式的适用场景，并运用恰当方式进行工程沟通与表达。

目标5：理解项目管理核心要素，认识项目管理工具与工程经济分析方法，进行项目规划与经济评价。

目标6：认识新技术变革对工程实践及工程师职业发展的影响，理解并明白终身学习的必要性与实现路径。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	**6.工程与可持续发展：**工程与可持续发展。在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。
课程目标2	**7.工程伦理和职业规范：**有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。
课程目标3	**8.个人与团队：**能够在多样化、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。
课程目标4	**9.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；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。
课程目标5	**10.项目管理：**理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。
课程目标6	**11.终身学习：**具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
工程与可持续发展	课程目标 1	1. 能够了解工程对经济发展、民生福祉及科技进步的社会价值。 2. 能够分析工程活动对资源消耗和生态环境的影响，并理解绿色工程的内涵。 3. 能够阐述可持续发展的基本准则及工程师在其中的责任。 4. 能够结合实例，初步评价一个工程项目的社会与环境影响。 5. 能够列举与工程密切相关的SDGs 目标，阐明工程师在实现双碳目标中的关键作用。	1. 工程的社会功能：推动经济发展、改善民生福祉、促进科技进步。 2. 工程与自然环境：资源利用、生态影响、绿色工程理念。 3. 工程与可持续发展：内涵、原则、工程师的责任与行动路径。 4. 联合国可持续发展目标（SDGs）概述：聚焦 SDG 6, 7, 9, 11, 12, 13 解读。 5. 思政点：以我国“高铁出海”、“白鹤滩水电站”为例，剖析工程如何服务国家战略与生态文明建设。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析、专题视频、课堂讨论。 2. 学习任务：课后作业（要求学生利用网络资源和AI 辅助工具，搜集一个工程项目的可持续发展案例并进行分析）。	6
工程伦理与职业规范	课程目标2	1. 能够了解工程伦理的基本原则与工程师职业规范的核心要求。 2. 能够识别工程实践中的典型伦理风险（如安全、利益冲突、诚实守信）。 3. 能够运用伦理原则，初步分析和判断简单工程案例中的伦理问题。 4. 认同并表达恪守职业底线、服务国家人民的价值观。	1. 工程伦理的内涵、核心价值与基本原则。 2. 工程师的职业责任、职业规范与行为准则。 3. 典型工程伦理问题与案例解析：安全伦理、环境伦理、数据伦理等。 4. 思政点：融入“大国工匠”先进事迹，深入剖析其坚守的职业伦理；引用我国工程科技攻关（如航天、深海探测）中严守规范、无私奉献的案例。	1. 教学活动：课堂讲授、案例研讨、小组讨论。 2. 学习任务：课后作业（要求学生自主查阅相关工程伦理案例资料，进行案例分析）。	8
个人、团队与有效沟通	课程目标3 课程目标4	1. 能够阐述高效团队的特征及不同团队角色的职责。 2. 能够运用基本的团队协作方法和冲突管理策略。 3. 能够识别工程沟通中信息传递的关键要素，并判断不同表达方式的适用场景。 4. 能够区分书面报告、PPT 与口头陈述的适用场景与侧重点。	1. 团队基础：团队发展阶段、角色分工、协作方法。 2. 沟通基础：工程沟通的类型（书面、口头、非语言）、沟通障碍与应对策略。 3. 工程场景表达：PPT 汇报、技术报告、项目陈述的特点与训练。 4. 思政点：通过团队项目，培养协作精神、集体荣誉感和尊重他人意见的品格。	1. 教学活动：课堂讲授、课堂讨论。 2. 学习任务：课后作业。	6

工程项目管理与经济决策	课程目标5	1. 能够理解工程项目生命周期及其核心管理要素。 2. 能够初步运用进度、成本、质量等管理工具进行项目规划。 3. 能够理解工程经济分析的基本概念（如成本、收益、盈亏平衡点）。 4. 能够对一个小型工程项目的规划方案进行简单经济分析。	1. 工程项目管理概述：内涵、特点、生命周期（立项、规划、实施、收尾）。 2. 项目核心要素管理：进度管理（WBS、甘特图）、成本管理、质量管理、安全管理基础。 3. 工程经济基础：资金的时间价值、成本估算、盈亏平衡分析、决策准则。 4. 思政点：结合我国重大工程建设成就（如港珠澳大桥），讲解系统化项目管理经验；强调工程实践中的廉洁、节约资源、绿色低碳的经济伦理。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析、小组研讨；指导学生使用项目管理软件（如Microsoft Project）或AI 辅助工具进行项目规划练习。 2. 学习任务：课后作业。	8
终身学习与工程素养	课程目标6	1. 能够认识工程师职业素养的核心内涵。 2. 能够分析工程技术的发展趋势及其对社会和工程师职业的影响。 3. 能够结合自身，初步规划职业发展路径，并论证终身学习的必要性。 4. 确立主动学习新知识、新技术的意识。	1. 工程师的素养：创新思维、自主学习能力、批判性思维。 2. 技术变革与工程未来：人工智能、智能制造、大数据等新技术对工程实践的影响。 3. 工程师职业发展：典型成长路径、能力要求、职业规划方法。 4. 思政点：以“科技报国、实干兴邦”为主题，介绍一代代工程师的奋斗历程，激励学生树立终身奋进、追求卓越的理想。	1. 教学活动：课堂讲授、课堂讨论。 2. 学习任务：课后作业（鼓励学生使用AI 职业规划辅助工具进行自我认知和路径分析）。	4

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩主要为期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末考试	
课程目标 1	20	20
课程目标2	20	20
课程目标3	10	10
课程目标4	10	10
课程目标5	20	20
课程目标6	20	20
合计	100	100

2.平时学习情况作为形成性评价，包括考勤、课后作业、课堂讨论等，其评价成绩不计入课程总评成绩，但缺勤或课后作业缺交次数达到 3 次，取消期末考试资格。

（二）评价标准

期末考试评价标准如下：

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优 （90-100分）	良 （75-89分）	中/及格 （60-74分）	不及格 （0-59分）	
课程目标 1	考查工程社会与环境影响的分析能力、可持续发展准则与绿色工程内涵的掌握程度	概念阐述精准完整；能辩证分析工程多维度影响，论据充分且紧密结合 SDGs 与双碳背景。	概念阐述较准确；能分析主要影响，论据较充分，能联系相关背景。	基本概念基本正确；能进行简单分析，但深度不足或视角单一。	概念严重错误或混淆；分析空泛，无法联系实际。	20
课程目标2	考查工程伦理基本原则的掌握程度、工程案例伦理分析能力	伦理原则阐述无误；能敏锐识别潜在风险，运用伦理框架剖析深刻，解决方案合理且有前瞻性。	原则阐述较完整；能识别主要风险，分析逻辑合理，解决方案较可行。	原则阐述基本正确，但不够完整；风险识别不全，分析较浅但方向正确。	原则表述错误；无法进行伦理归因，或分析逻辑混乱。	20
课程目标3	考查团队协作知识的理解能力、冲突管理策略的应用能力	特征与角色论述清晰具体；冲突情景分析切中要害，提出策略具有很强操作性与共赢思维。	特征与角色论述较清晰；冲突分析较合理，策略有效。	基本能阐述特征；冲突策略较笼统，但具备一定可行性。	概念理解错误；无法提出有效策略或 策略脱离实际。	10
课程目标4	考查表达方式比较与适用场景判断能力、工程技术表达与交流能力	精准比较不同表达方式的适用场景；书面表达逻辑严谨 、格式规范、术语准确，信息传递高效。	比较较准确；书面表达逻辑较清晰，格式较规范，术语使用基本正确。	比较有偏差；表达逻辑基本通顺，但存在格式或术语小错误。	比较错误；表达混乱，逻辑不清，术语误用严重。	10

课程目标5	考查项目管理工具的应用能力、工程经济分析方法的应用能力	能很正确地使用项目管理工具，规划方案完整合理。能很正确运用经济分析方法，计算准确，结论可靠。	能较正确使用工具，规划方案较合理。能较正确运用，计算较准确，结论较可靠。	基本能使用工具，方案基本合理但存在不足。基本能运用，计算基本准确，结论基本可信。	工具使用错误，方案不可行。方法错误，计算不准确，结论不可靠。	20
课程目标6	考查技术变革与职业影响的分析能力与终身学习的论证能力	深刻洞察技术趋势对工程知识的重塑；论据新颖有力，逻辑环环相扣，对终身学习路径论证充分且具个人思辨性。	分析较清晰，内容较完整；能较好论证终身学习的必要性。	基本能分析，但深度不够或内容不完整。对终身学习的论证较泛化。	分析不清，理解错误。未论证终身学习，或观点消极偏颇。	20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

李志义主编.现代工程导论.大连：大连理工大学出版社，2021.

（二）主要参考书及学习资源

1.彭熙伟，胡浩平，郑戍华，李怡然编.工程导论（第2版）.北京：机械工业出版社，2024.

2.丛杭青主编.工程伦理.杭州：浙江大学出版社，2023.

3.杜葵主编.工程经济学（第4版）.重庆：重庆大学出版社，2025.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《三维建模与成图基础》课程教学大纲

课程名称	三维建模与成图基础		
	Fundamentals of 3D Modeling and Model-Driven Drawing		
课程代码	10913100	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	无
学分/学时	2.5 学分/40 学时	**理论学时/实验学时**	40 学时/0 学时
适用专业	机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化、工业工程、无人驾驶航空器系统工程、电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	吴杰	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是工科专业的核心工程基础课，主要讲授三维实体建模、基于模型驱动二维工程图生成的基本知识、投影理论和机件图样表达方法，旨在培养学生面向机械产品的三维参数化实体建模能力、二维工程图识图能力和数字化成图能力，为后续复杂机械零部件成图能力培养以及有关数字化产品的仿真、3D 打印、虚拟样机创建、结构优化、逆向工程等奠定理论和实践基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够使用三维建模软件，采取合理的建模策略完成复杂形体参数化特征实体建模。

目标 2：能够运用投影理论，根据复杂形体的已知视图以三维实体建模方式生成投影。

目标 3：能够选用合理的表达方案并遵守制图规范，基于模型驱动完成机械零件二维工程图。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	**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。
课程目标 2	**1. 工程知识：**能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 3	

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
0. 课程教学大纲解读	—	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	1. 教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1. 三维实体建模	课程目标 1	1. 能够配置三维建模软件基础环境； 2. 能够绘制具有几何约束和尺寸约束的草图； 3. 能够使用各类特征工具创建三维实体； 4. 能够根据机械产品结构特点制定合理的建模策略。	1. 三维建模软件环境设置基础知识； 2. 草图创建方法：几何图元绘制[a]、几何特征编辑、尺寸约束和几何约束；草图绘制规范； 3. 基本特征创建方法：拉伸、旋转、扫描、放样的凸台（基体）特征与切除特征； 4. 自定义基准的特征创建方法[d]； 5. 高级特征创建方法：细节修饰特征、批量复制特征、布尔运算特征[b]； 6. 三维特征建模的规范。 思政点：化繁为简，工作和生活的智慧。	1. 教学活动：软件实操演示、典型形体建模案例讲解、建模方案分组讨论、数字化资源自主导学等。 2. 学习任务：基本形体、复杂形体三维建模练习。	理论 11 学时
2. 组合体三视图生成与读图	课程目标 2	1. 能够在三视图生成时严格遵守国家标准规定； 2. 能够依据正投影规则，由三维实体建模生成三视图； 3. 能够根据投影规律识别点、线、面在立体表面与三视图中的投影对应关系； 4. 能够根据组合体的已知视图读出其结构形状并完成三维实体建模； 5. 能够对组合体三视图规范、完整、合理标注尺寸。	1. 国家标准有关工程图的规定； 2. 三视图形成及其投影规律、三维实体模型生成三视图的方法； 3. 基本立体的投影分析； 4. 截切体、相贯体的投影分析； 5. 组合体三视图的读图[c]； 6. 组合体三视图的尺寸标注。 思政点：没有规矩不能成方圆。	1. 教学活动：软件实操演示、典型案例讲解等。 2. 学习任务：国家标准工程图环境配置，三视图读图和成图练习。	理论 14 学时
3. 轴测图	课程目标 2	1. 能够根据轴测投影规则，由三维实体模型生成轴测图。	1. 轴测图的基础知识； 2. 三维实体模型生成轴测图的方法。 思政点：艺术与技术结合，视角之美	1. 教学活动：软件实操演示、典型案例讲解等。 2. 学习任务：轴测图成图练习。	理论 2 学时
4. 机件表达	课程目标 3	1. 能够通过三维实体模型创建不同的视图。 2. 能够针对机件结构特点采用合理的图样表达方法。	1. 视图的常用表达方法：基本视图、向视图、局部视图、斜视图； 2. 剖视图和断面图的表达方法。 3. 三维实体模型创建各种视图的方法。 思政点：技术语言的沟通技巧，追求完美。	1. 教学活动：典型机件表达案例讲解、机件表达方案分组讨论等。 2.训练任务：机件表达练习。	理论 12 学时

注：a 草图几何图元绘制对应传统制图中正多边形、斜度、锥度、圆弧连接的画法；

b 布尔运算特征对应传统制图的形体分析法，组合体构形的实体几何构造法（CSG 法），即体素交并差集合的布尔运算。

c 组合体三视图读图区别于传统制图，是根据已知视图三维实体建模，然后生成所需的基本视图。

d 自定义基准特征涉及到点、线、面的基础知识，本质上是通过数字化换面用于具有倾斜结构的形体建模。

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

对各课程目标的终结性评价统一采用以上机开卷方式的期末考试，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末考试	
课程目标 1	40	40
课程目标 2	30	30
课程目标 3	30	30
合计	100	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、三维建模阶段测试，鼓励拓展支持持续改进的多元形成性评价举措，促进学生学习进阶和学业帮扶。形成性评价的记录仅用于学情诊断，不直接参与课程总评成绩的评定，在教学过程的形成性评价中，学生出现以下任一情况时，有权取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上或无故缺勤 3 次。
2. 课后作业完成不足布置总量 1/3，或作业抄袭累计 3 次。
3. 三维建模阶段测试成绩低于 50 分（百分制）。

（二）评价标准

1. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（7 5-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	①三维实体模型源文件； ②完整特征树截图； ③核心草图约束截图； ④配套评分细则。	①模型结构形状正确； ②建模策略正确； ③草图尺寸约束和几何约束正确； ④几何拓扑完整。	①模型结构形状有少量错误； ②建模策略基本正确； ③草图尺寸约束和几何约束基本正确； ④几何拓扑整体完好，但有少量瑕疵。	①模型结构形状有较多错误； ②建模策略错误较多； ③草图尺寸约束和几何约束错误较多； ④主体实体有效但几何拓扑破损较多。	①模型结构形状错误很多； ②建模策略错误很多； ③草图尺寸约束和几何约束错误很多； ④几何拓扑有很多破损或实体失效。	40
课程目标 2	①三视图； ②配套评分细则。	①视图投影正确； ②视图无漏线或多线，线型规范； ③尺寸标注合理、规范、完整。	①视图投影大体正确； ②视图存在少量漏线或多线，线型较规范； ③尺寸标注较合理规范，存在少量漏注或重复注。	①视图投影错误较多； ②视图存在较多漏线或多线，线型规范性较差； ③尺寸标注欠合理，规范性较差，存在较多漏注或重复注。	①视图投影错误很多； ②视图存在很多漏线或多线，线型规范性较差； ③尺寸标注不合理，规范性很差，存在较多漏注或重复注。	30
课程目标 3	①机件表达方案视图； ②配套评分细则。	①视图表达方案合理； ②视图投影正确； ③视图无漏线或多线，线型规范； ④视图标记规范完整。	①视图表达方案尚可； ②视图投影大体正确； ③视图存在少量漏线或多线，线型较规范； ④视图标记较规范、有少量漏标。	①视图表达方案欠妥； ②视图投影错误较少； ③视图存在较多漏线或多线，线型规范性较差； ④视图标记规范性较差、有较多漏标。	①视图表达方案失当； ②视图投影错误较多； ③视图存在很多漏线或多线，线型规范性很差； ④视图标记规范性很差、有很多漏标。	30

注：1. 三维实体建模源文件保存为兼容版本，格式为 stp/step；上机测试的三视图和机件表达方案图的文件保存为 pdf 格式；所有文件均应规范命名。

2. 特征树截图应对左侧特征管理树和绘图区模型视图全屏截取，清晰显示第一个基准（基准面 / 基准轴 / 原点）；完整展示草图以及全部特征从上到下创建顺序；若较复杂形体，按照基准创建、主体草图主体特征、局部细节特征分阶段截图。

3. 要求截取 1~2 张核心草图界面，清晰显示尺寸约束、几何约束，辅助判断草图约束规范性。

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1 高俊亭，毕万全，马全明. 工程制图. 北京：高等教育出版社，2015.

2. 大连理工大学工程图教研室编. 机械制图. 北京：高等教育出版社，2013.

3. 续单, 许睦旬主编. 三维建模与工程制图. 北京：机械工业出版社，2023.

4 高俊亭，毕万全，马全明. 工程制图习题册. 北京：高等教育出版社，2015.

（二）主要参考书及学习资源

1. 大连理工大学工程图教研室编. 画法几何习题册. 北京：高等教育出版社，2011.

2. 大连理工大学工程图教研室编. 机械制图习题册. 北京：高等教育出版社，2013.

3. 中华人民共和国国家标准：技术制图与机械制图（以最新版为准）

4. 彭晓兰主编.《机械制图与 CAD 基础》（第 3 版）. 北京：高等教育出版社，2014.

5. 三维 CAD 官方帮助文档、模型驱动数字化制图线上实训平台.

大纲修订人签字：　　修订日期： 2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期： 2026 年 08 月

《实验室安全教育（机电类）》课程教学大纲

课程名称	实验室安全教育（机电类）		
	Laboratory Safety Education（Mechatronics）		
课程代码	10913501	**课程性质**	必修
课程类别	工程基础课	**先修课程**	无
学分/学时	1/16	**理论学时/实验学时**	16
适用专业	机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化、工业工程、电子信息工程、无人驾驶航空器系统工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	莫小明、李明睿、李宏伟	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《实验室安全教育》是机电类相关工科专业本科生开设的一门专业必修课，是该专业学生进入相关实验室进行实验的先修课。其内容主要包括实验室的消防安全、电气安全、机械设备与实验仪器安全、实验室网络信息安全等内容，涵盖了实验室安全教育与管理、实验室安全基本知识、仪器设备安全知识以及实验室安全事故预防等方面内容。通过本课程的学习，使学生了解实验室安全相关法规、安全基本知识以及安全预防措施，树立良好的安全意识，养成良好的职业习惯，为后续实验、实习、实训等实践类课程的学习打下良好的安全基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

课程目标 1：了解实验室水、电、火及电气设备等安全使用知识及相关实验室安全管理法规，自觉遵守实验室安全法规，具有发现、预防和规避实验室安全风险和事故的能力。

课目标程 2：了解常见机械设备、实验仪器等安全使用知识及相关实验室安全管理法规，自觉遵守实验室安全法规，具有发现、预防和规避实验室安全风险和事故的能力。

课程目标 3：了解机房网络信息等安全使用知识及相关实验室安全管理法规，自觉遵守实验室安全法规，具有发现、预防和规避实验室安全风险和事故的能力。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	7. 工程伦理和职业规范：有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
绪论及实验室安全法规	课程目标 1、2、3	1.了解实验室安全的基本内涵、基本内容以及常见安全事故的类型。 2.熟悉实验室安全的相关法规。	1.教学大纲解读 2.实验室安全的基本内涵、基本内容及意义。 3.实验室常见安全事故的类型及原因。 4.实验室安全相关法规、制度等。 **思政点：以人为本的实验室安全理念**	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	2
实验室消防安全	课程目标 1	1.了解实验室常见火灾起因、灭火方法。 2.了解实验室常用灭火器材及适用场景。 3.掌握初期火灾救护及报警，火场逃生与自救方法。	1.实验室火灾原因及相关案例。 2.灭火常识及技术。 3.火灾逃生与自救。 4.实验室用水及其他安全。	1. 教学活动：课堂讲授或多媒体教学、案例分析。 2. 学习任务：课堂测试。	2
实验室电气安全	课程目标 1	1.了解安全用电基本知识。 2.了解实验室常见电气事故特点、类型及防护。 3.掌握避电气危害的一般途径，养成良好用电习惯。	1.实验室安全用电常识。 2.实验室电气事故特点、类型及防护。 3.典型电气事故案例分析。 **思政点:节约用电，人人有责**	1. 教学活动：课堂讲授或多媒体教学、案例分析。 2. 学习任务：课堂测试。	4
机械与实验仪器设备安全	课程目标 2	1.了解常械设备和实验仪器设备的危害类型和安全使用规定。 2.了解避免机械危害的一般途径，树立良好安全意识，养成良好使用习惯。	1.常见机械设备使用安全。 2.特种设备使用安全。 3.常见实验仪器设备使用安全。	1. 教学活动：课堂讲授或多媒体教学、案例分析。 2. 学习任务：课堂测试。	4
网络信息安全	课程目标 3	1.了解基本的网络的拓扑结构，终端设备，常见的攻击手段和技术防御措施。 2.了解网络中的不良因素，产生的危害及自我防范措施。	1.网络信息安全中技术层面的防御。 2.面对网络中不安全信息的主动认知与防范。 **思政点：当代大学生如何增强网络安全防范意识，树立正确的网络观。**	1. 教学活动：课堂讲授、课堂讨论。 2. 学习任务：课堂测试。	2
机电类实验室安全案例教学	课程目标 1、2、3	1.了解机电类实验室的基本情况。 2.能够发现或预测实验室和实验项目的安全风险源、风险点，并严格遵守相关制度， 采取有效措施，避免安全事故发生。	1.机电学院实验室基本情况。 2.实验室危险源与实验风险点及防范措施。 3.实验室注意事项。	1. 教学活动：参观现场或多媒体教学。 2. 学习任务：课堂互动、课堂测试。	2

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩由 3 次阶段测试成绩构成， 3 次阶段测试成绩分别占总成绩的 40%、40%和 20%。每缺勤 1 次，在总成绩上进行扣减 5 分，累计缺勤 3 次学生，取消该课程成绩评定。课堂表现在课程总评成绩进行适度加分，最多加 5 分。考勤和课堂表现不参与课程目标达成的评价。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	阶段测试 1	阶段测试 2	阶段测试 3	
课程目标 1	40			40
课程目标 2		40		40
课程目标 3			20	20
合计	40	40	20	100

（二）评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生对实验室水、电、火及电气设备的安全使用知识及相关实验室安全管理法规等知识的掌握情况，以及发现、预防和规避实验室安全风险和事故的能力。	相关安全使用知识及安全管理法规等作答正确。发现安全隐患或危险源的数量和种类很多，问题描述准确，能够提出科学合理、操作可行的防范措施和建议。	相关安全使用知识及安全管理法规等作答存在较少错误。发现安全隐患或危险源的数量和种类较多，问题描述比较准确，能够提出比较合理、可行的防范措施和整改意见。	相关安全使用知识及安全管理法规等作答存在较多错误。发现安全隐患或危险源的数量和种类较少，问题描述基本准确，能够提出基本合理的防范措施和整改意见。	相关安全使用知识及安全管理法规等作答存在很多错误。发现安全隐患或危险源的数量和种类很少，对问题的描述不准确或无法描述，不能提出合理的防范措施和整改意见。	40
课程目标 2	考查学生对常见机械设备、实验仪器等安全使用知识及相关实验室安全管理法规等知识的掌握情况，以及发现、预防和规避实验室安全风险和事故的能力。					40
课程目标 3	考查学生对机房网络信息等安全使用知识及相关实验室安全管理法规等知识的掌握情况，以及发现、预防和规避实验室安全风险和事故的能力。					20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 胡洪超，黄雪，舒绪刚．实验室安全教程（第 2 版）．北京：化学工业出版社，2024.

（二）主要参考书及学习资源

1. 姜忠良，齐龙浩，马丽云，何兰英，殷宏斌，王殿宝．实验室安全基础（第 2 版）．北京：清华大学出版社，2025.

2. 公衍生，龚成，王赟，韩涛．高校实验室安全通识教育．武汉：中国地质大学出版社，

2024.

3. 李文杰．高校实验室安全基础教程．北京：化学工业出版社，2024.

大纲修订人签字：莫小明、李明睿、李宏伟　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《电路分析基础》课程教学大纲·

课程名称	电路分析基础		
	Fundamentals of Circuit Analysis		
课程代码	10913400	课程性质	必修
课程类别	专业基础课程	先修课程	高等数学
学分/学时	3.5 学分/56 学时	理论学时/实验学时	48 学时/8 学时
适用专业	电子信息工程 无人驾驶航空器系统工程	开课单位	机械电气工程学院
课程负责人	岑红蕾	审定日期	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是高等学校电气信息类专业一门重要的专业基础课，以分析电路中的电磁现象、研究电路的基本规律及电路的分析方法为主要内容，课程内容具有体系严密、逻辑性强、与工程实践紧密相关的特点。通过本课程的学习，使学生掌握电路的基本概念、基本理论、分析计算电路的基本方法和初步的实验技能，建立工程问题电路模型的一般方法，为后续模拟电子技术、数字电子技术、高频电子线路等课程的学习准备必要的电路知识。本课程的教学，对培养学生树立理论联系实际的工程观点和严肃认真的科学作风，提高学生分析问题解决问题与知识的综合运用能力，以及基础理论与工程问题结合的抽象逻辑思维能力和加强基本技能训练等方面起着重要的作用。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：理解线性电路的基础理论知识，具备表述一般线性电阻电路、动态电路、正弦稳态电路的能力。

目标 2：利用电路的基本分析方法，进行线性电路的识别、分析和计算。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1	1.工程知识	能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1．电路基本概念与基本定律	课程目标 1	1.了解电路模型及理想电路元件的意义； 2.理解电压、电流参考方向的意义以及独立电源、受控源的概念； 3.理解并掌握 KCL、KVL； 4.引导学生关注兵团发展，珍惜老一辈艰苦奋斗的成果。	**1.**教学大纲解读 2.实际电路与电路模型；线性元件与非线性元件的概念；电路的基本变量；电压、电流的参考方向； 3.电路元件伏安关系及功率的计算； 4.基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律；	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业、阶段测试	理论 6+实验 2 学时
2．电路分析方法	课程目标 1、2	1．掌握电阻的串联和并联，输入电阻和等效电阻概念及计算； 2．掌握实际电流源与实际电压源的等效变换； 3．掌握回路（网孔）电流法、结点电压法分析电路的方法； **4.**辩证考虑对内和对外的逻辑关系。	1．电阻、电压源、电流源的串、并联和混联电路的计算； 2．实际电压源、电流源的电路模型及其等效变换； 3．运用等效变换分析含受控源电路；输入电阻计算； 4．支路电流法；网孔电流法；回路电流法；结点电压法。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业	理论 12 学时
3．电路定理	课程目标 1、2	1.掌握叠加定理及应用； 2.掌握戴维南定理、诺顿定理及其应用。	1．叠加定理；替代定理； 2．戴维南定理和诺顿定理及最大传输功率。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业、阶段测试	理论 4+实验 4 学时
4．一阶电路和二阶电路的时域分析	课程目标 1、2	1．掌握动态元件定义及 VCR 特性；理解动态元件的连接方式； 2．理解零输入响应、零状态响应、暂态响应和稳态响应的含义；掌握一阶电路全响应分析的三要素法。	1.电容元件、电感元件的伏安特性 2.一阶电路的初始条件，换路定则，引导学生认识变化规律、能量积累的过程，厚积才能薄发； 3．零输入响应，时间常数；零状态响应；全响应，一阶电路的三要素分析法。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业	理论 8 学时
5．正弦稳态电路的分析	课程目标 1、2	1．掌握正弦量的各种表示方法及相互间的转换关系；掌握元件伏安关系的相量表示及基尔霍夫定律的相量表示；运用相量法分析正弦稳态电路； 2．掌握正弦电路的平均功率、无功功率、视在功率和复功率的计算；理解提高功率因数的意义和基本方法；掌握最大功率传输定理。	1．复数表示及运算；正弦量的三要素，有效值和相位差的概念；正弦量的相量； 2．电路元件方程的相量表示；电路定律的相量形式； 3．阻抗和导纳的概念，阻抗串并联电路的计算；相量图；正弦稳态电路的相量分析法； 4．正弦稳态电路的功率，有功、无功、视在功率；复功率的概念和计算，功率因数及其提高；最大功率传输条件。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业、阶段测试	理论 12+实验 2 学时
6.含有耦合电感的电路	课程目标 1、2	1.掌握耦合电感元件的伏安关系和作用；掌握含有耦合电感电路的计算；了解耦合电感的功率； 2.掌握空心变压器及反映阻抗的概念；掌握理想变压器的伏安关系及变换阻抗作用。	1.互感的物理含义； 2.有耦合电感电路的计算； 3.耦合电感的功率； 4.变压器原理；理想变压器。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业	理论 6 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为阶段测试、期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	阶段测试	期末考试	
课程目标 1	28	18	46
课程目标 2	12	42	54
合计	40	60	100

注：随机点名三次不到者，不允许参加期末考试；三次不交作业者，不允许参加期末考试。

（二）评价标准

1.阶段测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	线性电路相关概念；线性电路基础知识。	直流电路，交流电路，稳态电路，动态电路相关内容回答准确。	直流电路，交流电路，稳态电路，动态电路相关内容回答基本准确。	直流电路，交流电路，稳态电路，动态电路相关内容回答存在部分错误。	直流电路，交流电路，稳态电路，动态电路相关内容回答错误较多，没有达到要求。	28
课程目标 2	电路分析和计算的能力	计算方法简便且数学方法应用熟练，选用的电路定理恰当，计算结果正确。	计算方法较简便且数学方法应用较熟练，选用的电路定理和计算结果基本正确。	计算方法不够简便且数学方法应用不够熟练，选用的电路定理和计算结果存在部分错误。	计算方法复杂且数学方法应用不熟练，选用的电路定理和计算结果错误。	13

2．期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	线性电路相关概念；线性电路基础知识。	直流电路，交流电路，稳态电路，动态电路相关内容回答准确。	直流电路，交流电路，稳态电路，动态电路相关内容回答基本准确。	直流电路，交流电路，稳态电路，动态电路相关内容回答存在部分错误。	直流电路，交流电路，稳态电路，动态电路相关内容回答错误较多，没有达到要求。	18
课程目标 2	电路分析和计算的能力	计算方法简便且数学方法应用熟练，选用的电路定理恰当，计算结果正确。	计算方法较简便且数学方法应用较熟练，选用的电路定理和计算结果基本正确。	计算方法不够简便且数学方法应用不够熟练，选用的电路定理和计算结果存在部分错误。	计算方法复杂且数学方法应用不熟练，选用的电路定理和计算结果错误。	42

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.建议教材：邱关源罗先觉. 《电路》（第五版），北京：高等教育出版社

2. 刘玉成，《电路原理实验教程》，清华大学出版社，2018

（二）主要参考书及学习资源

1. 主要参考书：李瀚荪《电路分析基础》，北京：高等教育出版社
2. 李玉东，《电路实验教程》，煤炭工业出版社，2017
3. 张志立，《电路实验与实践教程》，电子工业出版社，2016
4. https://www.icourse163.org/course/XJTU-47024，中国大学 MOOC
5. https://www.mosoteach.cn/web/index.php?c=clazzcourse&m=index，蓝墨云班课实验预习网站

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	元件伏安特性测量	验证性	必修，2-3 人/组	2
2	基尔霍夫定律与叠加定理	验证性	必修，2-3 人/组	3
3	戴维南与诺顿定理	综合性	必修，2-3 人/组	3
4	单相交流电路分析	综合性	必修，2-3 人/组	3

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《C 语言程序设计》课程教学大纲·

课程名称	C 语言程序设计		
	C Language Program Designing		
课程代码	20911400	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	无
学分/学时	2.5 学分/40 学时	**理论学时/实验学时**	24 学时/16 学时
适用专业	机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化、工业工程、无人驾驶航空器系统工程、电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	李栓明	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《C 语言程序设计》是电子信息工程专业的一门重要专业基础课，主要内容包括 C 语言程序设计概述、数据类型、运算符、表达式、结构化程序设计的三种基本结构及相关语句、数组、函数、指针、结构和共用体、位运算和文件操作等。通过对本课程的学习，培养学生将数学或工程问题转化为计算机能处理的表达式和程序逻辑，同时培养学生程序设计、实现及调试能力，为学生将来从事软件设计和解决工程问题、科学技术问题奠定基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够使用主流的 C 语言程序开发工具，完成代码的编辑、编译、调试和测试。

目标 2：能够运用 C 语言基本知识，将数学或工程问题转化为计算机能处理的表达式和程序逻辑，且具备将简单工程问题抽象为数学模型并设计算法、编程实现的能力。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	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。
课程目标 2	1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成效	教学内容（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
0. 课程教学大纲解读	—	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1．程序设计基本知识、算法及 IDE 使用方法	课程目标 1	1．能够使用主流的 C 语言程序开发工具，完成代码的编辑、编译、调试和测试。 2．能够用流程图、N-S 流程图、伪代码对数学和工程问题进行正确表示	1．主流的 C 语言程序开发工具的使用方法 2. 运行 C 程序的步骤与方法及程序设计的任务 3．计算机系统组成及工作原理简介 4．进位计数制及其转换 5．机器数的表示形式及其表示范围 6．结构化程序设计方法 7．数据的表现形式及其运算 8．运算符和表达式 9． C 语句及数据的输入输出 思政点：职业素养，行为合规。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2. 学习任务：作业。	理论 1 学时 + 实验 2 学时
2．结构化程序设计	课程目标 1、2	能够将数学或工程问题转化为计算机能处理的表达式和程序逻辑，并能设计合理 C 语言程序实现其功能	1．结构化程序设计方法及举例 2．关系运算符、逻辑运算符、条件运算符 能力（课内实验）： 1. 选择结构程序设计 2．循环结构程序设计 思政点：化繁为简。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、软件实操演示、典型案例讲解等。 2. 学习任务：作业、实验。	理论 8 学时 + 实验 6 学时
7．数组	课程目标 2	能够在算法表达式和程序逻辑设计过程中合理使用数组，并能设计合理 C 语言程序实现其功能	1．数组编程：一维数组、二维数组 2．字符数组与字符串 能力（课内实验）： 1．一维数组程序设计 2．二维数组与字符串程序设计	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、软件实操演示、典型案例讲解等。 2. 学习任务：作业、实验。	理论 4 学时 + 实验 4 学时
8．函数	课程目标 2	能够在算法表达式和程序逻辑设计过程中合理使用数组，并能设计合理 C 语言程序实现其功能	1．函数的定义与调用 2．函数的调用：嵌套调用、递归调用 3．数组作为函数参数 能力（课内实验）： 1．函数程序设计 2．递归函数设计 思政点：精益求精、工匠精神。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、软件实操演示、典型案例讲解等。 2. 学习任务：作业、实验。	理论 6 学时 + 实验 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

对各课程目标的终结性评价统一采用以上机方式的期末考试，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末考试	
课程目标 1	30	30
课程目标 2	70	70
合计	100	100

注：课程形成性评价应包括考勤、课后单元测试及实验、实验阶段测试，鼓励拓展支持持续改进的多元形成性评价举措，促进学生学习进阶和学业帮扶。形成性评价的记录仅用于学情诊断，不直接参与课程总评成绩的评定，在教学过程的形成性评价中，学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上。
2. 课后单元测试及实验完成不足布置总量 1/3，或作业抄袭累计 3 次。
3. 实验阶段测试成绩低于 50 分（百分制）。

（二）评价标准

1．上机考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	程序源文件考查程序结构、数据类型和基本概念的掌握程度	程序正确 程序结构规范、	程序有少量错误 程序结构较规范 程序结构、数据类型和基本的知识理解基本正确。	程序有较多错误 程序结构较规范 程序结构、数据类型和基本的知识理解错误较多。	程序错误很多 程序结构不规范 程序结构、数据类型和基本的知识理解错误很多。	30
课程目标 2	考查结构化程序设计算法的表达及实现	数据表达精准，算法实现合理，程序结构规范。功能正确。	数据表达精准，算法实现合理，程序结构较规范。功能有少量错误。	数据表达基本精准，算法实现较合理，程序结构较规范。功能有较多错误。	不能正确表达数据，算法实现不合理，程序结构不规范。无法实现功能。	70

五、推荐教材和教学参考资源

（1） 建议教材

1．王敬华 林萍.C 语言程序设计教程（第 3 版）.北京：清华大学出版社，2021 年 9 月

2．谭浩强，《C 程序设计》，第六版，清华大学出版社 2026 年 5 月

（二）主要参考书及学习资源

1．教育部考试中心.《全国计算机等级考试二级教程—C 语言程序设计》.高等教育出版社

2．《C 语言解析教程》.AlKelley 等.机械工业出版社

3．高攀、郑瑶、郭理，《C 程序设计》，第一版，北京邮电大学出版社，2020 年
4．高攀、康娟、王慧，《C 语言程序设计实验与习题》，北京邮电大学出版社，2020 年
5．谭浩强.《C 程序设计（第五版）学习辅导》.清华大学出版社
6．肖炜等.《C 语言程序设计思想与实践》.冶金工业出版社

网络学习资源：

1．C 语言中文网

http://c.biancheng.net/cpp/

2．C 在线工具 | 菜鸟工具 (runoob.com)

https://c.runoob.com/compile/11/

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	C 语言程序 IDE 及顺序程序设计	验证	必做	2
2	分支结构程序设计	验证	必做	2
3	循环程序设计	验证	必做	2
4	数组程序设计	设计	必做	2
5	控制结构综合程序设计	综合	必做	2
6	函数程序设计	设计	必做	4
7	程序结构与递归函数	综合	必做	2
8			必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年 08 月

《人工智能及应用》课程教学大纲

课程名称	人工智能及应用		
	Artificial Intelligence and Applications		
课程代码	20913401	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	无
学分/学时	2 /32 学时	**理论学时/实验学时**	24 学时/8 学时
适用专业	无人驾驶航空器系统工程、电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	李亚丽	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是工科专业的核心工程基础课，主要讲授人工智能基本概念、知识表示、搜索推理、机器学习、神经网络、专家系统与智能机器人等基本知识和方法，旨在培养学生理解人工智能算法、应用模型和简单开发智能系统的能力，为后续计算机视觉、自然语言处理、智能控制、智能决策及各类人工智能算法的应用奠定理论和实践基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够使用 IDLE 等 Python 编程环境，采用规范的编码形式完成简单人工智能系统的建模与实现；

目标 2：能够运用知识表示方法对问题进行形式化描述，并结合搜索求解策略编写程序完成问题求解，最终实现程序运行、结果验证与过程解释。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	**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。
课程目标 2	**1. 工程知识：**能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
0. 课程教学大纲解读及绪论	—	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准； 3. 知晓人工智能的核心要素、学科体系和系统分类； 4. 知晓人工智能的研究与应用领域。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。 3. 绪论	2. 教学活动：课堂讲授。	理论 2 学时
1. 知识表示方法	课程目标 2	1. 能够掌握状态空间、问题规约、谓词逻辑、语义网络表示问题； 2. 能够绘制空间状态图、与或图、二元语义网络图以及谓词公式。	1. 问题状态描述以及状态图示法； 2. 15 数码难题、传教士与野人渡河问题、猴子和香蕉问题状态图示法； 3. 问题规约表示、与或图的构成以及 3 圆盘梵塔难题的与或图表示； 4. 谓词演算、谓词公式的构成、合式公式以及置换与合一 5. 语义网络的定义、二元及多元语义网络表示、谓词逻辑与语义网络等效及语义网络的推理过程。 思政点：严谨求真的科学精神、化繁为简的哲学思维。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务： 状态图、与或图、谓词公式以及语义网络练习。	理论 12 学时
2. 知识搜索与推理	课程目标 2	1. 能够掌握什么是图搜索策略； 2. 能够区分盲目搜索与启发式搜索的区别及其代表性算法的原理； 3. 能够理解子句集转化规则、消解推理原则以及反证法求解逻辑； 4. 能够区分正向与逆向推理、F 规则与 B 规则并模拟简单推理过程； 5. 能够解释为什么人工智能系统需要处理不确定性，掌握可信度方法的基本计算，并区分模糊与概率。	1. 图搜索策略的定义、组成； 2. 宽度优先搜索、深度优先搜索以及等价搜索等盲目搜索； 3. 子句集的求取、消解推理规则、含有变量的消解式以及消解反演求解过程； 4. 正向、逆向以及双向规则演绎系统； 5. 不确定性的表示与度量、不确定性推理的算法； 6. 概率的基本性质和计算公式，概率推理的方法。 思政点：批判性辩证思维。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：A*算法练习。	理论 10 学时
3. Python 程序语言设计及其编码	课程目标 1	1. 能够理解 Python 语言基础语法，并掌握 A*算法撰写以及 Turtle、NumPy、Pandas 等第三方库的使用。	1. Python 语言运行环境的安装、基础语法及 Turtle 库的使用； 2. NumPy 以及 Pandas 库； 3. A*算法的 Python 实现 思政点：艺术与技术结合，视角之美	1. 教学活动：软件实操演示与讲解等。 2. 学习任务：撰写实验报告。	实验 8 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

对各课程目标的终结性评价统一采用以上机开卷方式的期末考试，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	现场操作与实验报告	期末考试	
课程目标 1	40		40
课程目标 2		60	60
合计	40	60	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、三维建模阶段测试，鼓励拓展支持持续改进的多元形成性评价举措，促进学生学习进阶和学业帮扶。形成性评价的记录仅用于学情诊断，不直接参与课程总评成绩的评定，在教学过程的形成性评价中，学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上。

2. 课后作业完成不足布置总量 1/3，或作业抄袭累计 3 次。

（二）评价标准

1. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（7 5-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	①实验报告。	①熟练使用 IDLE 等 Python 编程环境；代码结构清晰，命名规范，注释详尽；具备良好的编程习惯和调试能力，无语法和逻辑错误。 ②深刻理解并熟练掌握 A*算法；能够熟练运用 Turtle、NumPy、Pandas 等第三方库，自主编码实现练习题。 ③报告结构严谨，实验数据记录详实，结果分析深入透彻，图表规范美观；逻辑严密，结论具有说服力。	①能够使用 IDLE 等 Python 编程环境；代码结构清晰，命名规范，注释详尽；具备良好的编程习惯和调试能力，语法和逻辑有少量错误。 ②理解并掌握 A*算法；能够运用 Turtle、NumPy、Pandas 等第三方库，基本能够编码实现练习题。 ③报告结构严谨，实验数据记录详实，有结果分析基础，图表规范；逻辑严密，包含结论。	①能够使用 IDLE 等 Python 编程环境；代码结构清晰，命名规范，注释详尽；具备良好的编程习惯和调试能力，语法和逻辑较多。 ②了解并掌握 A*算法；基本了解 Turtle、NumPy、Pandas 等第三方库的引用和基本用法。 ③报告结构规范，实验数据记录详实，有结果分析基础，包含图标；不包括分析和结论。	①无法正常使用 IDLE 环境，Python 基础语法掌握极差；代码无法运行，存在严重抄袭行为；缺乏基本的编程规范。 ②无法理解 A*算法逻辑，无法独立完成代码；未能掌握 Turtle、NumPy、Pandas 等库的基本用法，或完全没有使用。 ③未提交实验报告，或报告内容严重缺失、数据造假；实验结果无分析或分析完全错误；排版混乱。	40

课程目标2	①期末考试； ②配套评分细则。	①问题表示描述准确且深入。 ②搜索策略选择最优且代码规范。 ③结果验证充分且有深度解释。	①问题表示正确。 ②搜索策略合理且代码可运行。 ③结果验证完整且有解释。	①问题表示基本完整。 ②搜索策略基本可行但有小错。 ③结果验证简单。	①问题表示错误或缺失。 ②搜索策略错误或无法运行。 ③无结果或结果错误。	60

注：1. 实验报告保存为 pdf 格式；Python 源码及所有文件均应规范命名。

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 蔡自兴主编. 人工智能及其应用. 北京：清华大学出版社，2024.

（二）主要参考书及学习资源

1. 罗剑，董一方主编. 《人工智能及其应用》. 北京：北京理工大学出版社，2024.
2. 苏松志，王万森编著. 《人工智能原理及其应用》. 北京：电子工业出版社，2026.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《算法与数据结构》课程教学大纲

课程名称	算法与数据结构		
	Algorithms and Data Structures		
课程代码	20913402	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	C 语言程序设计
学分/学时	2.5 学分/40 学时	**理论学时/实验学时**	32 学时/8 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张更新	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介：

《算法与数据结构》是电子信息、自动控制及相关专业的一门专业基础课程。主要讲授数据结构的设计原理及算法实现，包括线性表、栈、队列、树、图、查找、排序，以及相关的算法设计和性能分析。本课程旨在培养学生利用编程方面的基本理论、知识和技巧，解决实际工程中程序设计问题的能力，并为后续电子信息工程专业代码设计相关课程奠定基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

1．利用线性表、栈、队列、树、图等数据结构及相关算法设计代码，以执行和推演遍历、排序、查找、求最优解等程序问题，并对算法性能做出评估。

2．针对程序要求，能够识别和判断其所属的数据结构及算法，设计合理的存储结构及正确的算法解决问题。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	**1.工程知识：**能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	**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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
0. 课程教学大纲解读	———	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1．绪论	课程目标 1	1. 能够使用算法时间复杂度理论评价算法	1.数据结构的研究内容、概念和术语；实验：算法时间复杂度的理解及分析	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2. 学习任务：作业	理论 2 学时
2．线性表	课程目标 1	1．能够根据线性表的定义，设计线性表的顺序存储、链式存储数据结构； 2．能够为线性表设计相关算法；	1.线性表的类型定义、顺序表示和实现、链式表示和实现 2.线性表的应用能力（课内实验）：1. 顺序表实验 2. 链表实验 课程思政：介绍数学、建筑等古代科技成果	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2. 学习任务：作业、实验	理论 6 学时+实验 2 学时
3. 栈和队列	课程目标 1、2	1.能够根据栈、队列的定义和性质，设计数据结构； 2．能够为线性表设计相关算法	1.栈的存储结构及应用 3.栈与递归 4.队列的存储结构及应用 课程思政：铁路货运行为具有栈的特征，以中国高铁为例，阐释时代精神。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2. 学习任务：作业	理论 7 学时
4. 串、数组和广义表	课程目标 1	1．上机编程实现串的模式匹配算法； 2．利用数组概念，分析数据与内存的关系；	1.串的存储结构、性质及 BF 匹配算法 2.数组行存储与列存储 3.广义表及操作 课程思政：学生要具有团结协作、同一规划的理念。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2. 学习任务：作业、实验	理论 2 学时+实验 2 学时
5. 树和二叉树	课程目标 1	1.能够根据线树和二叉树的定义、性质设计树的数据结构； 2.能够设计遍历算法并分析时间复杂度	1.树和二叉树的定义和基本术语及遍历； 2.树和森林、赫夫曼树 课程思政：树是层级结构，类比个人，要具有规则精神和法律识。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2. 学习任务：作业、实验	理论 8 学时+实验 2 学时
6. 查找与排序	课程目标 1、2	1.能够设计算法在不同数据结构上实现查找功能； 2.能够便写算法实现插入排序、交换排序，并分析时间复杂度；	1．查找的基本概念；2．线性表顺序查找、二分法查找、散列表的查找； 课程思政：培养学生的大国工匠精神	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2. 学习任务：作业、实验	理论 6 学时+实验 2 学时

四、课程目标达成评价方式及评价标准

1. 评价方式及成绩比例

对各课程目标的终结性评价统一采用闭卷方式的期末考试，具体见下表

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末考试	
课程目标 1	60	60
课程目标 2	40	40
合计	100	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、阶段测试，鼓励拓展支持持续改进的多元形成性评价举措，促进学生学习进阶和学业帮扶。形成性评价的记录仅用于学情诊断，不直接参与课程总评成绩的评定，在教学过程的形成性评价中，学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上。

2. 课后作业完成不足布置总量 1/3，或作业抄袭累计 3 次。

3.阶段测试成绩低于 60 分（百分制）。

2.评价标准

（1）期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重(%)
		90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
课程目标 1	①数据结构专业基础知识和基本原理； ②解决具体应用问题。	①基础理论知识点回答正确全面，对算法原理理解准确； ②正确解决具体应用问题。	①基础理论知识点回答较为全面，对算法理解较为准确； ②较好解决具体应用问题。	①基础理论知识点回答正确率一般，初步理解相关算法； ②解决具体应用问题一般。	①基础理论知识点回答错误较多，不理解算法； ②未能解决具体应用问题。	60
课程目标 2	①根据给定需求，将问题转化为数据结构； ②算法流程及代码编写，设计； ③算法时间性能分析。	①正确的将需求转化数据结构； ②算法合理、分析全面，程序编写规范、正确； ③算法时间性能分析合理，结果正确。	①较好将需求转化数据结构； ②算法具有较高合理性，分析较正确，程序编写较规范； ③算法时间性能分析较为合理，结果基本正确。	①将需求转化数据结构一般； ②算法合理性一般，分析基本，程序编写基本正确； ③算法时间性能分析基本合理。	①未能将需求转化数据结构； ②不能合理设计算法；程序编写错误； ③未能做算法时间性能分析。	40

五、推荐教材和教学参考资源

（一） 建议教材

严蔚敏、李冬梅、吴伟民编著.数据结构（第 2 版）.[M].北京：人民邮电出版社, 2015 年 2 月。

（二） 主要参考书及学习资源

李春堡编著.数据结构教程（第 5 版）.[M].北京：清华大学出版社, 2017 年 5 月。

刘大有、杨博、黄晶数据结构（第 3 版）.[M].高等教育出版社，2017 年 3 月 6 日。

六、附表

序号	实验项目名称	学时	实验类型	开出要求
1	算法时间复杂度实验	2	设计	必做
2	顺序表、链表、栈的表示与实现综合操作	2	设计	必做
3	二叉树算法	2	验证	必做
4	查找和排序算法	2	验证	必做

大纲修订人签字： 修订日期： 2026 年 06 月

大纲审定人签字： 审定日期： 2026 年 08 月

《数据库技术与应用》课程教学大纲

课程名称	数据库技术与应用		
	Database Technology and Application		
课程代码	30913400	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	C 语言程序设计
学分/学时	1 学分/32 学时		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	田敏 张更新	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《数据库技术与应用》是电子信息专业的一门必修专业综合实验课。主要讲授关系型数据库的基本原理、库、表、SQL 语言等内容，旨在培养学生将现实需求转化为数据库的能力，及使用 IDE 计算机语言开发平台，设计 GUI 用户界面的能力，为后续电子信息系统数据采集与处理、软件设计等环节奠定基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：利用数据库范式理论，调研和分析工程需求，确定其蕴含的数据实体，并建立 E-R 图，表达出工程需求。

目标 2：选择与使用软件开发 IDE 平台、数据库开发包、界面框架，设计友好、便捷的 GUI 用户界面，操作数据库。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	**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。
课程目标 2	**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。

三、实验教学内容

实验项目	实验类型	对应课程目标	学习成果	实验内容	课程目标达成方式	学时分配	实验性质
0.课程教学大纲解读	———	———	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	教学活动：课堂讲授。	1 学时	———
1.关系数据库范式理论及数据库服务器安装配置	验证性	课程目标 1	1. 能够使用关系数据库规范化理论设计 E-R 图； 2. 能够安装配置数据库服务器； 3. 介绍 IT 行业前景，引发学生职业愿景。	1. 教学大纲解读 2.关系代数、函数依赖、范式； 2. SQL 的安装、服务器注册、身份验证、管理平台的界面及基本使用方法。	1.教学活动：理论讲解、实训指导； 2.学习任务：安装配置	7 学时	必做
2. 数据库 SQL 语言	验证性	课程目标 1	1. 了解数据库的逻辑结构和物理结构的特点； 2. 能够使用 SQL 语言对数据库进行管理 ； 4. 阐释工匠精神是一种职业精神、道德、能力	1.使用 SQL 语句实现数据库的创建、修改、删除； 2. SELECT 语句基本查询；WHERE 子句条件查询； 3. GROUP BY、 ORDER BY 以及 UNION 子句	1.教学活动：基础理论讲解、实训指导； 2.学习任务：代码编写	8 学时	必做
3. GUI 用户界面设计	设计性	课程目标 2	1. 能够安装配置计算机语言开发平台 IDE； 2. 能够安装配置数据库开发第三方软件包； 3. 能够安装配置 GUI 用户界面开发框架	1.下载与安装计算机语言开发平台 IDE，通过编写测试代码，确认安装配置正确； 2.安装配置数据库开发第三方软件包，编写测试代码，验证与数据库连接正确； 3. 安装配置 GUI 用户界面开发框架，设计用户界面，实现客户端模式 C\S，操作数据库	1.教学活动：基础理论讲解、实训指导； 2.学习任务：代码编写	8 学时	必做
4.编写课程设计报告	验证性	课程目标 1，2	1.能够依据课程设计规范设计报告；实验设计报告书封面与正文标准格式要求。	1 ．按照给定的报告模板，编写课程设计报告 设计报告：调试过程中遇到的主要问题，如何解决的；对设计和编码的回顾讨论和分析；改进设想；经验和体会等	1．学习任务：完成符合要求的报告。	8 学时	必做

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩来自综合实验设计报告考评，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	实验设计报告	
课程目标 1	50	50
课程目标 2	50	50
合计		100

注： 过程性考核、实验签到作为必要评价参考材料，不计入总评成绩，如果总计缺少超过 3 次，总评成绩记为不及格。

（二）评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	①利用范式理论，建立数据库及 E-R 图； ②安装配置数据库服务器； ③SQL 语言的使用。	①正确使用范式理论，数据库及 E-R 图正确、合理，无冗余； ②数据库服务器配置正确、运行管理合理； ③SQL 语言语法正确、形式合理。	①使用范式理论，数据库及 E-R 图较为正确； ②数据库服务器配置、运行管理较为合理； ③SQL 语言语法正确、形式一般。	①建立数据库及 E-R 图基本正确，但存在冗余； ②数据库服务器配置管理基本合理； ③基本可以使用 SQL 语言。	①未能使用范式理论，设计数据库； ②未能完成配置数据库服务器； ③未能使用 SQL 语言编写程序。	50
课程目标 2	①安装配置计算机语言开发平台 IDE 及第三方开发包； ②GUI 用户界面设计； ③用户界面操作数据库 。	①正确高效安装配置计算机语言开发平台 IDE 及第三方开发包； ②GUI 用户界面设计控件位置合理，摆放美观，操作方便； ③通过界面操作数据库数据验证完整，业务逻辑统一。	①安装配置计算机语言开发平台 IDE 及第三方开发包较为正确； ②GUI 用户界面设计控件设计较为合理，操作一般； ③能通过界面操作数据库，业务逻辑一般。	①基本能够安装配置计算机语言开发平台 IDE 及第三方开发包； ②GUI 用户界面设计控件一般； ③**基本能**通过界面操作数据库。	①未能安装配置计算机语言开发平台 IDE； ②GUI 用户界面未能完整设计； ③未实现操作数据库数据。	50

五、推荐实验教材和资源

（一）建议实验教材

1. 刘卫国 奎晓燕 《数据库技术与应用 SQL Server 2008 》 清华大学出版社；

2. 王珊、张俊 《数据库系统概论（第 5 版）》习题解析与实验指导》 北京：高等教育出版社

（二）主要参考书及学习资源

1. 赵明渊《mysql 数据库技术与应用》清华大学出版社 2021 年 1 月；

2. 王珊、杜小勇、陈红 《数据库系统概论(第 6 版) 》 北京：高等教育出版社 2023-09

大纲修订人签字： 修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字： 审定日期：2026 年 08 月

《电磁场与电磁波》课程教学大纲

课程名称	电磁场与电磁波		
	Electromagnetic Field and Wave		
课程代码	20913405	**课程性质**	专业必修课
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	高等数学，大学物理
学分/学时	2.5 学分/40 学时	**理论学时/实验学时**	40 学时/0 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	韩忠玲	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是石河子大学电子信息工程专业核心专业基础必修课，衔接数理基础与专业核心课程，是支撑学生专业能力构建、工程思维养成的关键课程。课程助力学生融合数学、自然科学知识解决电磁类复杂工程问题，培养学生依托第一性原理分析电磁工程问题的能力，契合专业人才培养与行业职业发展需求，为学生从事电子信息、通信工程等相关工作筑牢理论根基。课程主要讲授矢量场分析、静态电磁场、时变电磁场、平面电磁波传播等核心内容，构建电磁问题数学建模与分析体系。本课程是高频电子线路、通信原理、天线原理等后续专业课程的重要先修基础，为后续专业学习、工程实践与技术创新提供核心理论支撑。

二、课程目标

课程目标 1（对标毕业要求 1：工程知识）：通过本课程学习，学生能够系统掌握矢量场分析、静态电磁场、时变电磁场、平面电磁波传播等核心理论，熟练掌握电磁基本定理、麦克斯韦方程组的数学推导与物理内涵。能够综合运用高等数学、自然科学及工程基础知识，搭建完整的电磁理论知识体系，具备运用多学科基础知识解释电磁现象、剖析电磁类工程问题机理的能力，为后续专业课程学习和工程问题求解奠定理论基础。本目标通过课堂提问、平时作业、课堂测验、期末笔试基础题型完成量化考核，依托课堂讲授、例题讲解、习题训练等教学环节落实达成。

课程目标 2（对标毕业要求 2：问题分析）：通过本课程学习，学生能够依据数学、自然科学及工程科学第一性原理，有效识别、规范表述电子信息领域电磁场分布、电磁波传输、电磁兼容等复杂工程问题。能够通过文献研究梳理问题分析方法，结合工程实际与可持续发展要求开展建模推演、机理分析与结果验证，综合研判后得出有效、可靠的工程分析结论，同时养成严谨的工程逻辑思维。本目标通过工程案例分析、课程综合计算题、期末综合应用题进行客观考核，依托案例教学、综合习题训练等教学环节落地落实。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	**1.工程知识：**能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	**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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1.电磁场的数学基础	课程目标 1	1.了解电磁现象的研究，电磁场理论的建立； 2.了解亥姆霍兹定理； 1.熟练掌握矢量的基本运算、梯度、散度和旋度； 散度定理和斯托克斯定理；三种曲面坐标系。 4.了解电磁学发展历史及著名科学家，培养专业热 情。	1.教学大纲解读 2.对电磁场理论的建立以及研究对 象有一个基本的了解和认识。 3.矢量分析的数学基础	1.教学活动：多媒体展示、讨 论、课堂讲授。 2.学习任务：作业。	10 学时
2.静态场	课程目标 1、2	1.熟练掌握静电场、恒定电场、恒定磁场的基本方程。 2.熟练掌握静态场的边界条件； 3.了解静态场的介质性质； 4.掌握静态场的场量求解方法。	1.静电场的基本理论 2.对静电场的工程问题进行物理建 模及求解 3.恒定电场和恒定磁场的基本理论 4.恒定磁场的工程问题解决方法	1.教学活动：多媒体展示、讨 论、课堂讲授。 2.学习任务：作业。	14 学时
4.时变电磁场	课程目标 1、2	1.了解波动方程、电磁场的位函数、能量守恒及 惟一性定理； 2.掌握时谐电磁场的表示、坡印廷矢量的计算。	1.波动方程、位函数、能量守恒和惟一性定理； 2.时谐电磁场和玻印廷矢量。 3.将理论与实际结合，介绍电磁理论 在各个领域中的广泛应用。	1.教学活动：多媒体展示、讨 论、课堂讲授。 2.学习任务：作业。	6 学时
5.均匀平面波	课程目标 1、2	1.了解均匀平面波的基本理论； 2.掌握均匀平面波的反射与透射； 3.通过分析我国在通信电子行业发展，培养学生精 益求精的工匠精神。	1.均匀平面波的基本理论 2.均匀平面波的反射与透射	1.教学活动：多媒体展示、讨 论、课堂讲授。 2.学习任务：作业。	4 学时
6.导行电磁波	课程目标 1	1.了解导行电磁波的基本理论、谐振腔和传输线 2.掌握矩形波导、圆柱形博导、同轴波导	1.导行电磁波理论	1.教学活动：多媒体讲授。 2.学习任务：作业。	4 学时
7.电磁辐射	课程目标 1	1.了解电磁辐射基本理论。	1.了解电磁辐射基本理论	1.教学活动：多媒体讲授。	2 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为中期测试和期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	中期测试	期末考试	
课程目标 1	20	30	50
课程目标 2	20	30	50
合计	40	60	100

注：1. 缺勤学生可直接扣减平时考核成绩，缺勤 1 次扣 5 分；累计缺勤三次的学生，不得参加该课程的结课考试。

（二）评价标准

1. 中期测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	能够应用数学、物理和工程基础原理和分析方法，对电磁场问题进行分析和求解	对电磁场基本理论，所需数学知识理解准确，概念清晰。	对电磁场基本理论，所需数学知识理解准确，有部分不清晰。	对电磁场基本理论，所需数学知识有部分不清晰，大部分掌握准确。	对电磁场基本理论，所需数学知识理解混乱，概念不清晰。	50
课程目标 2	电磁场专业工程问题进行建模与求解	能够对电磁场专业工程问题正确建模，计算准确。	能够对电磁场专业工程问题正确建模，计算有部分错误。	能够对电磁场专业工程问题建模和计算过程中有部分错误。	不能正确的对电磁场专业工程问题进行建模。	50

2．期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	能够应用数学、物理和工程基础原理和分析方法，对电磁场问题进行分析和求解	对电磁场基本理论，所需数学知识理解准确，概念清晰。	对电磁场基本理论，所需数学知识理解准确，有部分不清晰。	对电磁场基本理论，所需数学知识有部分不清晰，大部分掌握准确。	对电磁场基本理论，所需数学知识理解混乱，概念不清晰。	50
课程目标 2	电磁场专业工程问题进行建模与求解	能够对电磁场专业工程问题正确建模，计算准确。	能够对电磁场专业工程问题正确建模，计算有部分错误。	能够对电磁场专业工程问题建模和计算过程中有部分错误。	不能正确的对电磁场专业工程问题进行建模。	50

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 梅中磊曹斌照李月娥马阿宁.电磁场与电磁波(第 2 版).北京：清华大学出版社，2022 年 01 月

（二）主要参考书及学习资源

1.谢处方饶克谨. 电磁场与电磁波(第 4 版).西安：西安交通大学出版社，2019 年 10 月

2. 郭辉萍.电磁场与电磁波(第六版),西安：西安科技大学出版社，2022 年 2 月

大纲修订人签字：　　修订日期： 2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期： 2026 年 08 月

《模拟电子技术》课程教学大纲

课程名称	模拟电子技术		
	Analog Electronic Technology		
课程代码	20914400	**课程性质**	专业必修课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	大学物理、电路分析基础
学分/学时	2.5 学分/40 学时	**理论学时/实验学时**	40 学时/0 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张岭	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

模拟电子技术课程是电子信息工程专业的一门基础必修课程，主要包括：常用半导体器件、基本放大电路、多级放大电路、集成运算放大电路、放大电路中的反馈、信号的运算和处理、波形的发生和信号的变换、功率放大电路、直流稳压电源等内容。通过相关电子器件、电子电路及其系统的学习，使学生获得模拟电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，建立工程概念并掌握基础的工程思维方法，培养学生分析、解决实际问题的能力。使学生树立正确的世界观、价值观，培养学生创新能力、批判意识、思维能力以及理论联系实际的工程观点和严肃认真的科学作风。

二、课程目标

本课程有两个课程目标，具体如下：

目标 1：能够根据基本放大电路、集成运算放大器、反馈电路、信号处理电路以及直流稳压电源电路的基本概念和工作原理，分析和表述组成元件和基本结构的设计依据。

目标 2：能够利用基本放大电路、集成运算放大器、反馈电路、信号处理电路以及直流稳压电源电路基本分析方法，进行电路参数的识别、判断和计算。

目标 3：能够使用软件进行功能电路设计，完成数据分析，得出有效结论并撰写课程报告。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	1.工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 3	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。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
0. 课程教学大纲解读	—	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	1.教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1 常用半导体器件	课程目标 1、2	1.能够分析和表述半导体材料的特性，PN 结的形成理论； 2.能够根据给定条件分析二极管、三极管的工作状态，并进行相关参数的计算；	1．半导体基础知识； 2．半导体二极管； 3．晶体三极管； 4．场效应管。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2.学习任务：课程作业。	理论 5 学时
2 放大电路	课程目标 1、2、3	1.能够分析和表述基本共射放大电路的工作原理，具备静态和动态电路参数分析和计算的能力。 2.能够依据结构特性，分析和计算多级放大电路参数； 3.能够表述差分放大电路抑制温漂的原理，知晓差分放大电路的四种接法及差异。 4.能够表述集成运放的整体组成及理想运放的工作特性。	1．放大电路的主要性能指标； 2．基本共射放大电路的工作原理； 3．放大电路的分析方法及工作点稳定； 4．晶体管单管放大电路的三种基本接法； 5．多级放大电路； 6．集成运算放大电路概述； 7．差分放大电路。 思政点：培养举一反三的能力及严谨的学习态度。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2.学习任务：课程作业、测试。	理论 16 学时
3 放大电路中的反馈	课程目标 1、2、3	1.能够表述反馈的概念，具备分析和判断基本反馈类型的能力； 2.能够根据负反馈放大电路方框图推导一般表达式。	1．反馈的基本概念和判断方法； 2．负反馈放大电路的四种基本组态； 3．方框图和一般表达式； 4．负反馈对放大电路性能的影响。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2.学习任务：课程作业、测试	理论 6 学时
4 信号处理电路	课程目标 1、2、3	1.能够合理运用虚短和虚断，推导运算电路的电压传输关系表达式。 2.能够依据电压比较器工作原理完成电压传输特性分析。 3.能够区分典型功率放大电路类型和工作特性差异。	1．基本运算电路； 2．功率放大电路概述； 3．正弦波振荡电路； 4．电压比较器； 5．非正弦波发生电路； 6．互补功率放大电路。 思政点：主要矛盾和次要矛盾在解决问题中的处理。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2.学习任务：课程作业、测试。	理论 8 学时

5 稳压电源	课程目标 1、2、3	1.能够分析和表述直流稳压电源的结构特征和组成原理。	1．直流电源的组成及各部分作用； 2．整流电路； 3．滤波电路； 4．稳压电路； 思政点：建立系统观念、工程观念，培养理论联系实际的能力。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学。 2.学习任务：课程作业、测试。	理论 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程总评成绩由课程报告和期末考试进行评价，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	课程报告	期末考试	
课程目标 1	0	40	40
课程目标 2	0	40	40
课程目标 3	20	0	20
合计	20	80	100

注：课程形成性评价应包括课后作业、阶段测试。形成性评价的记录仅用于学情诊断，不直接参与课程总评成绩的评定，在教学过程的形成性评价中，学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：1. 课后作业完成不足布置总量 1/3，或作业抄袭累计 3 次；2. 阶段测试成绩低于 50 分（百分制）。

（二）评价标准

1. 课程报告评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100）分	良（75-89）分	中/及格（60-74）分	不及格（0-59）分	
课程目标 3	考查使用软件进行功能电路设计、数据分析、得出有效结论并撰写课程报告的能力。	电路设计、数据分析及结论正确，报告规范。	电路设计、数据分析及结论基本正确，报告较规范。	电路设计、数据分析及结论存在部分错误，报告不够规范。	电路设计、数据分析及结论错误很多，报告极不规范。	20

2.期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100）分	良（75-89）分	中/及格（60-74）分	不及格（0-59）分	
课程目标 1	考查半导体、放大电路、信号处理电路、反馈电路、直流稳压电源相关基础知识的掌握程度。	符号使用及标注准确，运算正确。	符号使用及标注基本准确，运算基本正确。	符号使用及标注存在错误或运算存在部分错误。	符号使用及标注错误很多或运算错误很多	40
课程目标 2	考查放大电路、反馈电路、信号处理电路以及直流稳压电源的分析能力。	电路分析步骤合理，计算结果正确。	电路分析步骤较合理，计算结果基本正确。	电路分析步骤不够合理或计算结果存在部分错误。	缺少电路分析步骤或计算结果错误很多。	40

五、推荐教材和教学参考资源

1．建议教材

（1）华成英. 模拟电子技术基础（第六版），高等教育出版社, 2023.

2．主要参考书

（1）康华光.《电子技术基础》模拟部分（第 6 版），高等教育出版社, 2013.

（2）陈大钦, 杨华副. 模拟电子技术基础, 高等教育出版社, 2016.

（3）张绪光, 刘在娥. 模拟电子技术, 北京大学出版社, 2015.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《数字电子技术》课程教学大纲

课程名称	数字电子技术		
	Digital Electronic Technology		
课程代码	20914401	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	大学物理、电路分析基础
学分/学时	2.5 学分/40 学时	**理论学时/实验学时**	40 学时
适用专业	电子信息工程专业	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人		**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

数字电子技术是电子信息工程专业核心专业基础课程，在专业课程体系中起到承前启后的关键作用。主要讲授数字逻辑基础、门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、脉冲产生与整形电路、半导体存储器、可编程逻辑器件等内容。后续衔接嵌入式系统、FPGA 开发、通信原理等课程，是学习各类数字系统、微型计算机硬件平台不可或缺的前置课程。旨在培养学生数字逻辑分析、电路设计与工程实践能力，夯实硬件设计基本功，助力学生建立数字化系统思维，为从事电子设备研发、信号处理、嵌入式开发等相关工作奠定核心基础，支撑学生工程素养提升与职业长远发展。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够厘清数字电路基础事实与核心概念，解释逻辑代数、门电路、时序电路等原理规律。

目标 2：能解构给定数字单元电路的信号传输与工作机理；可依据数字电子电路分析方法，正确分析电路实现的逻辑功能。

目标 3：能够正确运用数字集成电路的特性，整合各类逻辑器件资源，设计和规划满足特定功能需求的组合/时序数字单元部件；可依据数字电子电路设计方法，设计实现各种功能的数字电路。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	1.工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
0.课程教学大纲解读	—	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	1.教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1.数字逻辑基础	课程目标 1	1.能够厘清基本逻辑运算、逻辑函数的概念及逻辑问题的描述； 2.能够运用常用方法对逻辑函数进行描述及相互转换； 3.能够运用公式法和卡诺图法对逻辑函数进行化简； 4.建立逻辑思维，培养严谨的工程态度。	1.数字电路与数字信号 2.数制与码制 3.逻辑代数中的基本运算、基本公式、常用公式和基本定理 4.逻辑函数及其描述方法 5.逻辑函数的化简 思政点：举一反三，从多个角度看待问题。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业、阶段测试	理论 9 学时
2.门电路与组合逻辑电路	课程目标 1、2	1.能够根据给出的组合逻辑电路的电路结构，采用一般分析方法，分析出组合逻辑电路实现的逻辑功能； 2.能够根据给出的实际逻辑问题，运用逻辑门电路或常用组合逻辑电路模块，设计实现这一逻辑功能的最简逻辑电路。 3.树立理论联系实际和全面发展的观点。	1.逻辑门电路 2.组合逻辑电路的分析 3.组合逻辑电路的设计 4.若干常用的组合逻辑电路模块 思政点：模块化设计思想，理清个人与集体的关系，发挥个人在集体中的作用。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论 2.学习任务：课程作业、阶段测试	理论 14 学时
3.触发器与时序逻辑电路	课程目标 1、2	1.能够分析触发器的逻辑功能及其工作原理； 2.能够根据时序逻辑电路的特点分析其实现的逻辑功能； 3.能够根据具体功能要求设计任意进制计数器； 4. 树立工程思维，培育工匠精神。	1.双稳态触发器 2.时序逻辑电路的基本概念 3.时序逻辑电路的分析方法 4.同步时序逻辑电路的设计方法 5.寄存器和移位寄存器 6.计数器 思政点：事物的发展螺旋式上升和波浪式前进，推陈出新。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论 2.学习任务：课程作业、阶段测试	理论 16 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

对各课程目标的终结性评价统一采用闭卷方式的期末考试，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末考试	
课程目标 1	20	20
课程目标 2	40	40
课程目标 3	40	40
合计	100	100

注：课程形成性评价应包括考勤、课后作业、阶段测试等，鼓励拓展支持持续改进的多元形成性评价举措，促进学生学习进阶和学业帮扶。形成性评价的记录仅用于学情诊断，不直接参与课程总评成绩的评定，在教学过程的形成性评价中，学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上。
2. 课后作业完成不足布置总量 1/3，或作业抄袭累计 3 次。
3. 阶段测试成绩低于 60 分（百分制）。

（二）评价标准

1.期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查对逻辑代数基础知识、门电路及组合逻辑电路、触发器及时序逻辑电路基本工作原理的掌握	数字电路逻辑图形符号使用及标注准确，逻辑运算准确。	数字电路逻辑图形符号使用及标注基本准确，逻辑运算基本正确。	数字电路逻辑图形符号使用及标注错误较多，逻辑运算错误较多。	数字电路逻辑图形符号使用及标注错误很多，逻辑运算错误很多。	20
课程目标 2	考查半导体存储电路、组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析方法的掌握	电路分析步骤合理，分析结果正确。	电路分析步骤较合理，分析结果基本正确。	电路分析步骤不够合理，分析结果错误较多。	缺少电路分析步骤，分析结果错误很多。	40
课程目标 3	考查组合逻辑电路和时序逻辑电路的设计方法的掌握	数字电路单元模块设计步骤和方法正确，电气原理图绘制规范。	数字电路单元模块设计步骤和方法基本正确，电气原理图绘制较为规范。	数字电路单元模块设计步骤和方法错误较多，电气原理图绘制不规范之处较多。	数字电路单元模块设计步骤和方法错误很多，电气原理图绘制完全不规范。	40

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 阎石.《数字电子技术基础》（第六版）.北京：高等教育出版社，2016 年出版

（二）主要参考书及学习资源

1. 康华光.《电子技术基础》 数字部分 （第四版）.北京：高等教育出版社， 2016 年出版
2. 阎石 王红.《数字电子技术基础（第六版）学习辅导与习题解答》.北京：高等教育出版社，2016 年出版

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年 08 月

《电子技术实验》课程教学大纲

课程名称	电子技术实验		
	Experiment of Electronic Technology		
课程代码	20914402	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	模拟电子技术、数字电子技术、电路分析基础
学分/学时	1 学分/32 学时		
适用专业	电子信息工程、无人驾驶航空器系统工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	任玲	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介（一级标题黑体小四，下同）

“电子技术实验”是电气信息类及相关工科专业的一门独立开设的专业基础实践课程，本课程旨在将“模拟电子技术”、“数字电子技术”等理论课程知识付诸实践，通过系统的实验训练，帮助学生巩固和加深对电子技术基本理论的理解，熟练掌握常用电子仪器使用、电路搭建、调试与故障排查等基本技能。课程注重培养学生严谨的科学作风、工程实践能力和创新意识，引导学生逐步形成运用理论知识分析并解决实际工程问题的思维方式，为学生后续学习“高频电子线路”、“嵌入式技术应用”等专业课程，乃至未来从事工程技术工作与科学研究筑牢坚实的实践基础。

课程内容涵盖模拟与数字电子技术两大模块，从基础仪器使用、单元电路验证，到综合性、设计性实验，并引入 EDA 仿真，使学生掌握从电路设计、仿真到硬件实现的完整流程。本课程的先修课程为“电路分析基础”、 “模拟电子技术”、“数字电子技术”。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：学生能够根据实验要求，设计实验电路，连接实验电路，安全开展实验。能够运用实验仪器对实验数据进行测量和数据采集。

目标 2：学生能够运用仿真软件选择元器件、绘制电路图，并进行电路设计、仿真和调试。能够对实验数据进行分析和修正。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	**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。
课程目标 2	**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。

三、实验教学内容

实验项目	实验类型	对应课程目标	学习成果	实验内容	课程目标达成方式	学时分配	实验性质
实验一：分立元件放大电路（单管、两级、差动）	验证性	课程目标 1	1、能够正确连接实验电路 2、能够正确使用仪表对电路进行实验数据的测量 3、对实验数据进行分析、解释，通过信息综合分析放大电路的静态、动态性能；	1. 单管电压放大电路搭建、测试和分析。 2、两级放大电路搭建、测试和分析。 3、差动放大电路搭建测试和分析	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：实验报告、	6 学时	必做
实验二：集成运算放大器和电源（运算、信号处理、直流稳压电压）	综合性	课程目标 1、2	1、能够正确连接实验电路， 2、能够正确使用仪表对电路进行实验数据的测量， 3、对实验数据进行分析、解释，分析总结电路的功能； 4、运用仿真工具对电路进行仿真和分析	1、信号运算电路搭建、测试和功能分析 2、直流稳压电压电路搭建和参数分析	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：实验报告、仿真实验	4 学时	必做
实验三：组合逻辑电路（门电路、加法器、编码器/译码器/数据选择器）	综合性	课程目标 1、2	1、能够正确连接实验电路， 2、能够正确使用仪表对电路进行实验数据的测量， 3、对实验电路逻辑结构和功能进行分析、解释； 4、设计具有相关功能的逻辑电路，并进行功能测试 5、运用仿真工具对电路进行仿真和分析	1、门电路搭建和功能分析 2、加法器电路搭建和功能分析 3、译码器电路功能测试和电路设计 4、数据选择器功能测试和电路设计	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：实验报告、、仿真实验	8 学时	必做
实验四：时序逻辑电路（触发器及应用设计、移位寄存器、计数器	设计性	课程目标 1、2	1、能够搭建实验系统，掌握触发器电路逻辑功能。 2、对电路功能进行测试，并对实验结果进行分析、解释； 3.运用仿真工具对电路进行仿真和分析	1、触发器功能测试和分析 2、运用触发器搭建计数电路 3、移位寄存器功能测试和电路设计 4、计数器功能测试和电路设计 5、数字钟电路仿真	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：实验报告、仿真实验	12 学时	必做
实验五：555 定时器	综合性	课程目标 1、2	1、能够设计定时器电路，搭建实验系统， 2、观察实验现象；掌握 555 定时器工作原理，对实验结果解释和分析 3、运用仿真工具对电路进行仿真和分析	1、555 定时器功能测试和电路设计	1. 教学活动：小组合作、实验轮转 2. 学习任务：实验报告、仿真实验	2 学时	必做

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例（二级标题黑体五号，下同）

课程成绩包括三个部分，分别为实验报告、仿真实验、实验测试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	仿真实验	实验测试	
课程目标 1		50	50
课程目标 2	50		50
合计	50	50	100

注：1. 各评价方式占分比例应按照权重设置规则（5%递进）；2. 不建议完全采用终结性的单一评价方式作为总评成绩，鼓励多元化过程考核；2. 采取的评价方式必须遵循“学生全覆盖”的公平原则；3. 采取的评价方式应确保真实有效，无法杜绝抄袭和工作强度过高的评价方式都视作不合理，不应作为评价方式；4. 考勤以及不能全覆盖的实验过程表现，都不再作为平时成绩的计算依据，对缺勤学生可直接扣减平时考核成绩；累计缺勤三次的学生，取消实验成绩评定资格。

（二）评价标准

1.实验测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	实验测试--考查电子技术实验装置的使用，搭建实验系统，安全开展实验的能力，实验数据采集是否准确	能够搭建实验系统，实验数据采集准确，主动排除故障，有安全保护措施。	能够搭建实验系统，有安全保护措施，但不能实验数据采集较为准确，主动排除故障。	能够搭建实验系统，实验数据采集误差较大，不能主动排除故障，无安全保护措施。	不能够搭建实验系统，实验数据采集不准确，不能主动排除故障，无安全保护措施。	50

2、仿真实验评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	仿真实验考查运用仿真工具进行电路设计和电路调试以及功能分析是否准确	能够运用仿真工具进行电路设计、元器件选择合理、电路调试准确、功能分析到位	能够较好运用仿真工具进行电路设计、元器件选择较为合理、电路调试较为准确、功能分析较为到位	基本能够运用仿真工具进行电路设计、元器件选择基本合理、电路调试基本准确、功能分析基本到位	不能够运用仿真工具进行电路设计、元器件选择不够合理、电路调试不够准确、功能分析不够到位	50

五、推荐实验教材和资源

（一）建议实验教材

1. 《电子技术实验》，高等教育出版社，2011

2. 电子技术实验指导书，自编教材，2022

（二）主要参考书及学习资源

1. 韦思健《电脑辅助电路设计-MultiSIM2001 电路实验与分析测量》，中国铁道出版社，2002。

2.应用电子技术教研室《电子学实验》，上海交大出版社，2002。

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《信号与系统》课程教学大纲

课程名称	信号与系统		
	Signals and Systems		
课程代码	20914403	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课	**先修课程**	高等数学、电路分析
学分/学时	3.5 学分/56 学时	**理论学时/实验学时**	48 学时/8 学时
适用专业	电子信息工程、无人驾驶航空器系统工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	查志华	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《信号与系统》课程是电子信息工程、无人驾驶航空器系统工程等专业本科生继《高等数学》、《电路分析》课程之后的专业核心课，同时是学习数字信号处理等后续课程所必备的先修课。课程以确定性信号与线性时不变（LTI）系统为研究对象，系统讲授时域分析、频域分析及变换域（复频域）分析的基本理论与方法，着重引导学生运用数学工具分析物理问题，建立并求解系统数学模型，进而对所得结果赋予物理解释与工程意义。通过本课程的学习，使学生具有运用信号与系统的基本原理和数学模型，对信号处理领域的复杂工程问题进行表征与分析的能力，为其从事相关领域的研究、设计与开发工作奠定理论与方法基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能运用数学工具构建信号与系统数学模型。

目标 2：能运用系统分析方法分析判断系统性能。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1．信号与系统基础	课程目标 1	1. 了解和掌握信号与系统的概念及分类； 2. 掌握典型信号的定义，并能绘制典型信号的波形； 3. 全面认识我国通信领域的发展现状，深入理解技术标准与技术自主对国家安全的重要意义；	1. 教学大纲解读 2. 信号的描述、分类和典型示例； 3. 信号的运算、合成与分解； 4. 基础系统分析理论； 5. 案例介绍我国通信领域的发展现状	1. 教学活动：课堂讲授、上机； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践、实验报告。	理论：6 学时 实验：1 学时
2．连续时间系统的时域分析	课程目标 2	1. 深刻理解 0-和 0+的含义，掌握冲激函数匹配法； 2. 掌握系统全响应求解方式；理解冲激响应、阶跃响应的意义，掌握其求解方法； 3. 掌握卷积积分的定义、主要性质，会用卷积求解线性时不变系统系统的响应；	1. 微分方程式的建立与求解； 2. 起始点的跳变----从 0-到 0+状态的转换； 3. 零输入响应和零状态响应； 4. 冲激响应与阶跃响应； 5. 卷积及卷积的性质；	1. 教学活动：课堂讲授、上机； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践、实验报告。	理论：6 学时 实验：1 学时
3．傅里叶变换	课程目标 1	1. 掌握周期信号的频谱分析方法； 2. 理解非周期信号的频谱分析方法； 3. 掌握抽样信号频谱的特点及抽样定理； 4. 体悟科研的严谨性，树立精益求精、不畏艰难、勇攀高峰的信念；	1. 周期信号的傅里叶级数分析 2. 傅里叶变换及典型非周期信号的傅里叶变换；傅里叶变换的基本性质； 3. 周期信号的傅里叶变换及抽样信号的傅里叶变换；抽样定理； 4. 介绍傅里叶、奈奎斯特、欧拉生平经历；	1. 教学活动：课堂讲授、上机； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践、实验报告。	理论：8 学时 实验：2 学时
4．连续时间信号与系统的 S 域分析	课程目标 1 课程目标 2	1. 理解拉普拉斯变换的定义、收敛域的概念； 2. 掌握拉普拉斯变换的性质、卷积定理 3. 掌握时域电路模型的 S 域等效电路模型及其响应分析； 4. 理解拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系； 5. 提升数学工具的运用素养，能够对分析结果赋予物理诠释与工程意义。	1. 拉普拉斯变换的定义及其基本性质； 2. 拉普拉斯逆变换； 3. 用拉氏变换法分析电路、S 域元件模型； 4. 系统函数与线性系统的稳定性； 5. 系统函数零、极点分布与系统特性分析； 6. 拉氏变换与傅里叶变换之间的联系；	1. 教学活动：课堂讲授、上机； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践。	理论：10 学时
5．傅里叶变换的应用	课程目标 2	1. 掌握无失真传输系统的特点；掌握理想低通滤波器的数学模型； 2. 了解调制与解调的概念； 3. 了解脉冲编码调制（PCM）、频分复用与时分复用；	1. 利用系统函数 H(jw)求响应； 2. 无失真传输与理想低通滤波器； 3. 调制与解调； 4. 从抽样信号恢复连续时间信号 5. 脉冲编码调制；频分复用与时分复用；	1. 教学活动：课堂讲授、上机； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践、实验报告。	理论：6 学时 实验：2 学时
6．离散时间与系统的时域分析	课程目标 1 课程目标 2	1. 掌握离散时间信号的基本运算；掌握离散时间系统数学模型构建方法； 2. 掌握差分方程的迭代解法和时域经典解法。 3. 掌握离散系统的方框图描述。	1. 离散时间信号的描述及运算 2. 离散时间系统的数学模型响应分析。 3. 离散时间系统的单位样值响应 4. 卷积（卷积和）与解卷积（反卷积）	1. 教学活动：课堂讲授、上机； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践、实验报告。	理论：6 学时 实验：2 学时

7．离散时间信号与系统的 Z 域分析	课程目标 1 课程目标 2	1. 掌握 Z 变换的性质，Z 变换及逆 Z 变换的计算方法， 2. 掌握离散系统的 Z 域分析方法； 3. 理解系统函数 H(Z)及其与系统因果性、稳定性的关系；	1. Z 变换定义、典型序列的 Z 变换 2. Z 变换的收敛域及逆 Z 变换 3. Z 变换的基本性质 4. Z 变换与拉普拉斯变换的关系 5. 离散系统响应分析	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试。	理论：6 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程目标终结性评价采用期末考试方式，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末测试	
课程目标 1	40	40
课程目标 2	60	60
合计	100	100

注：（1）课程教学过程中，开展阶段测试，测试内容包含理论内容与实验内容。阶段测试为完成单元教学内容后进行的限时测试，由学生独立完成，测试中若发现抄袭他人或协助他人抄袭行为，该次测试成绩以 0 分计。阶段测试平均成绩低于 50 分者不得参加期末测试。

（2）课程实验教学过程中，需按要求独立完成上机实践并撰写实验报告，缺少任一次实验报告者不得参加参加期末测试。

（3）期末测试为闭卷考试，百分制。

（二）评价标准

1. 期末测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查利用数学方法进行信号的多域描述及进行信号运算的掌握程度；	分析方法正确，计算正确；	分析方法基本正确，计算正确率较高；	分析方法基本正确，计算正确率较低；	分析方法错误，计算错误多；	40
课程目标 2	考查系统建模方法的掌握程度、应用系统分析的理论和方法分析系统特性的能力；	分析方法正确，计算正确；	分析方法基本正确，计算正确率较高；	分析方法基本正确，计算正确率较低；	分析方法错误，计算错误多；	60

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 郑君里．信号与系统上、下（第四版）．北京：高等教育出版社，2024

（二）主要参考书及学习资源

1. [美]A.V.Oppenheim．Signals & Systems（Second edition）.刘树棠译．西安：西安交通大学出版社，2007

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	连续时间信号与系统的时域分析	验证性	必做	2
2	周期信号的分解与合成	综合性	必做	2
3	抽样定理	综合性	必做	2
4	离散时间信号与系统的时域分析	验证性	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《嵌入式技术应用》课程教学大纲

课程名称	嵌入式技术应用		
	Embedded Technology Application		
课程代码	20914410	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	C 语言程序设计、数字电子技术
学分/学时	3 学分/48 学时	**理论学时/实验学时**	32 学时/16 学时
适用专业	电子信息工程专业	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	李栓明	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是电子信息工程专业的专业必修课。本课程以 STM32 微处理器为样本，包括 ARM Cortex M 系列微处理器体系结构、C 语言与汇编语言混合编程，以及 STM32 的硬件平台简介等。学习嵌入式技术的基本理论及其应用，学习嵌入式系统的组成及应用的知识；通过本课程的学习，学生能够利用基于 STM32 的硬件平台下的嵌入式应用系统软件编程与硬件设计。培养分析与设计嵌入式系统的基本能力；为学习嵌入式操作系统及软件开发等方面打下坚实的基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够使用典型嵌入式系统环境，完成代码的编辑、编译、调试和测试。

目标 2：基于 STM32 嵌入式平台，能进行典型嵌入式系统的分析与设计，并能够程序实现。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	**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。
课程目标 2	**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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
0. 课程教学大纲解读	—	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1．基础知识	课程目标 1、2	1．了解 ARM 技术及其发展	1．微型计算机的发展及几个相关概念 2．ARM 概述及其应用	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论 2.学习任务：测试	理论 1 学时
2．Cortex-M 系列处理器	课程目标 2	1．了解 ARM 体系结构与工作模式 2．掌握 ARM 处理器的内部寄存器及异常处理 3．理解 STM32F103ZET6 的内部结构与时钟 4．掌握 STM32F103ZET6 的最小系统	1．Cortex M 系列体系结构 2．寄存器与存储器管理 3．异常与中断 4. STM32F1 系列产品系统构架和 STM32F103ZET6 内部结构 5．STM32F103ZET6 的存储器映像与时钟结构 6．STM32F103VET6 最小系统设计 思政点：职业素养，行为合规。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业、测试	理论 6 学时
3．嵌入式 C 语言编程	课程目标 1	1．能够使用典型嵌入式系统环境，完成代码的编辑、编译、调试和测试。	1．典型嵌入式系统环境，开发流程与处理器的启动过程 2．C 语言开发 ARM 应用 3．固件库 思政点：化繁为简。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论 2.学习任务：实验操作	理论 2 学时 + 实验 2 学时
4．STM32 基础应用	课程目标 1、2	1．基于 STM32 嵌入式平台，能进行典型嵌入式系统的分析与设计，并能够完成基于 STM32 的 GPIO、外部中断及定时器的正确使用	1．通用输入/输出接口概述 2．GPIO 的功能及寄存器 3．GPIO 的使用 4．STM32 的中断源、中断管理及其使用 5．STM32 定时器的结构及工作模式 6．定时器的使用	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论 2.学习任务：实验操作、测试	理论 12 学时 + 实验 6 学时
5．STM32 综合应用	课程目标 2	1．基于 STM32 嵌入式平台，能进行典型嵌入式系统的分析与设计，并能够完成基于 STM32 的 USART、SPI 及 ADC 与 DAC 模块的正确使用	1．STM32 的异步串行通信接口通信的有关概念 2．STM32 的 SPI 接口 3．模数与数模转换器的工作原理及性能指标 4．STM32F103VET6 集成的 ADC 与 DAC 模块 思政点：精益求精、工匠精神。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、分组汇报、课堂讨论 2.学习任务：实验操作、测试	理论 10 学时 + 实验 8 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

对各课程目标的终结性评价统一采用以上机方式的期末考试，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	上机测试	
课程目标 1	30	30
课程目标 2	70	70
合计	100	100

注：课程形成性评价应包括考勤、课后单元测试及实验、实验阶段测试，鼓励拓展支持持续改进的多元形成性评价举措，促进学生学习进阶和学业帮扶。形成性评价的记录仅用于学情诊断，不直接参与课程总评成绩的评定，在教学过程的形成性评价中，学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上。
2. 课后单元测试及实验完成不足布置总量 1/3，或作业抄袭累计 3 次。
3. 实验阶段测试成绩低于 50 分（百分制）。

（二）评价标准

1．期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重(%)
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	工程源文件考查基于硬件功能模块的软件设计方法与能力的掌握程度	能够根据题目需求与硬件功能模块设计程序正确。算法合理，程序结构合理，规范，结果正确，熟练掌握调试方法。	能够根据题目需求与硬件功能模块设计程序错误较少。算法较合理，程序结构较合理，规范，结果正确，能较熟练掌握调试方法。	能够根据题目需求与硬件功能模块设计程序错误较多。算法一般，程序结构一般，调试方法掌握一般。不能较熟练掌握调试方法。	不能正确完成任务，程序无法运行，错误和警告极多。且不能掌握调试技术方法，或者存在较多内容抄袭	30
课程目标 2	考查嵌入式系统的基本功能模块分析与设计方法的掌握程度	能够根据题目需求选取或设计合理的硬件功能模块，方案合理，实验原理正确；并能够利用程序正确实现其功能。	能够根据题目需求选取或设计合理的硬件功能模块，方案较合理，方法描述基本得当。并能够利用程序实现其功能错误较少。	能够根据题目需求选取或设计合理的硬件功能模块，方案合理，实验原理、方法描述一般。并能够利用程序实现其功能错误较多。	不能制定方案，未能够完成实验内容，实验原理分析、方法描述不正确或者存在抄袭。	70

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1．陈桂友主编，基于 ARM 的微机原理与接口技术（第 2 版），北京，清华大学出版社，2024 年。

2．杨永杰，许鹏主编，嵌入式系统原理及应用:基于 ARM/Cortex-M4 体系结构，北京，北京理工大学出版社，2018 年

（二）主要参考书及学习资源

1．刘军，张洋，严汉宇，左忠凯，精通 STM32F4（寄存器版第 2 版），北京，北京航空航天大学出版社，2019。

2．张洋，刘军，严汉宇，左忠凯，精通 STM32F4（（库函数版第 2 版）），北京，北京航空航天大学出版社，2019。

3．屈微，王志良，STM32 单片机应用基础与项目实践-微课版，北京，清华大学出版社，2020。

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	基于 ARM 的 C 语言程序设计	验证	必做	2
2	ARM 的 I/O 接口实验	验证	必做	2
3	基于 ARM 的中断	验证	必做	2
4	基于 ARM 的定时器的基本设计	设计	必做	2
5	基于 ARM 的串口通信	设计	必做	2
6	基于 ARM 的 SPI	设计	必做	2
7	基于 ARM 的模数转换	设计	必做	2
8	基于 ARM 的 DMA	综合	选做	2
9	综合实验	综合	必做	2
10	LCD 的显示实验	综合	选做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《计算机网络与通信》课程教学大纲

课程名称	计算机网络与通信		
	Computer Network and Communication		
课程代码	30914400	**课程性质**	必修
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	电路、信号与系统
学分/学时	2.5 学分/40 学时	**理论学时/实验学时**	40 学时/0 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张锐敏	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《计算机网络与通信》课程是电子信息工程专业的一门专业必修课程，目的是使本专业学生掌握计算机网络与通信的理论和基本技术原理。课程在介绍现代通信网络、计算机网络体系结构等理论的基础之上，从工程应用角度全面介绍相应的网络技术。通过学习本课程，学生可认识和理解通信网、局域网、广域网、互联网等网络的基本概念、基本原理、基本协议和基本技术，为进一步学习后续的课程、培养计算机网络应用的技能和实践动手能力奠定理论基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够运用计算机网络与通信的工程基础理论知识，发现和理解复杂工程问题中的关键环节，并针对其进行分析。

目标 2：能够运用计算机网络与通信的基本原理与技术，对复杂工程问题进行计算分析或推演。

目标 3：能够运用计算机网络与通信的基本原理与技术，对工程问题制定相应的研究方案。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	1.工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 3	3.设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
0．教学大纲解读	—	1．知晓本课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2．知晓本课程教学内容和课程目标评价方式及占分比例。	1．课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2．支撑课程目标达成的教学内容； 3．支撑课程目标达成的评价方法和评价标准。	教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1．计算机网络概述	课程目标 1、2、3	1．了解计算机网络的功能及应用； 2．理解计算机网络的概念、组成及分类； 3．掌握计算机网络的拓扑结构。	1．计算机网络的概念、组成及分类 2．计算机网络的功能及应用、拓扑结构 3．通过了解我国计算机网络技术发展概况，增强民族自信	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试。	理论 3 学时
2．现代通信基础	课程目标 1、2、3	1．掌握通信网的组成、性能指标、编码方式、传输方式、复用技术、交换技术、传输介质和差错控制。	1．通信网的组成、性能指标 2．通信网的编码方式、传输方式复用技术、交换技术、传输介质、差错控制技术 3．通过了解我国通信网络技术的发展概况，培养爱国精神	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试。	理论 14 学时
3．网络体系结构	课程目标 1、2、3	1．理解网络体系结构中的协议； 2．掌握 OSI、TCP/IP 层次体系结构。	1．网络体系结构中的协议 2．OSI、TCP/IP 层次体系结构	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试。	理论 6 学时
4．局域网	课程目标 1、2、3	1．了解局域网的组成； 2．理解局域网的概念与分类； 3．掌握局域网基本工作原理。	1．局域网的概念与分类 2．局域网的组成及基本工作原理 3．了解局域网的常用标准，培养学生严谨的职业道德规范	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试。	理论 4 学时
5．通信网与广域网	课程目标 1、2、3	1．了解广域网的构成； 2．理解通信网常用的技术； 3．掌握常用的网络互连设备。	1．通信网技术、广域网的构成 2．网络互联设备	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试。	理论 6 学时
6．互联网	课程目标 1、2、3	1．了解网络互连与网络安全； 2．掌握 IP 协议、ICMP 协议、地址解析协议及反向地址解析协议。	1．IP 协议、ICMP 协议 2．地址解析协议与反向地址解析协议 3．网络互连与网络安全 4．培养学生网络安全意识	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试。	理论 6 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程对各课程目标的终结性评价由报告、期末考试两部分组成，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	报告	期末考试	
课程目标 1	—	28(40%)	28
课程目标 2	—	42(60%)	42
课程目标 3	30	—	30
合计	30	70	100

形成性评价包括考勤、阶段测试等，其评价成绩不计入课程总评成绩，但缺勤次数多于总量的 1/3 时，取消终结性评价资格。阶段性测试平均成绩低于 50 分，不能参加终结性评价。

（二）评价标准

1. 报告评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 3	课程报告	能够运用相关原理和技术，对工程问题进行充分分析，制定的研究方案合理。	能够运用相关原理和技术，对工程问题进行较充分分析，制定的研究方案较合理。	能够运用相关原理和技术，对工程问题进行分析，制定的研究方案基本合理。	不能运用相关原理和技术，对工程问题进行分析，制定的研究方案不合理。	30

2．期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	期末考试试卷	计算机网络与通信基础理论知识概念理解正确，应用正确合理。	计算机网络与通信基础理论知识概念理解较正确，能正确应用。	计算机网络与通信基础理论知识概念理解基本正确，基本能正确应用。	计算机网络与通信基础理论知识概念理解较差，不会正确应用。	28
课程目标 2	期末考试试卷	能够正确应用计算机网络与通信原理、技术分析问题，思路正确，能够合理分析与计算。	能够应用计算机网络与通信原理、技术分析问题，思路较清楚，能够分析与计算。	基本能够应用计算机网络与通信原理、技术分析问题，思路基本正确。	不能应用计算机网络与通信原理、技术分析问题，不会合理分析与计算。	42

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 刘勇. 计算机网络基础，北京：清华大学出版社，2016 年 08 月

（二）主要参考书及学习资源

1. 谢希仁. 计算机网络（第 8 版），北京：电子工业出版社，2021 年 06 月
2. 邢彦辰. 数据通信与计算机网络（第 3 版），北京：电子工业出版社，2020 年 06 月

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《通信原理》课程教学大纲

课程名称	通信原理		
	Communication Principles		
课程代码	30914401	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	
学分/学时	3.5 学分/56 学时	**理论学时/实验学时**	48 学时/8 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	田敏	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《通信原理》是电子信息工程专业的一门专业核心课程，使学生了解模拟通信和数字通信，特别是数字通信的基本原理和系统基本的分析、设计方法，以适应现代信息社会对通信人才的需求。要求学生掌握通信的理论和基本技术和通信系统性能的分析方法，为后续移动通信等课程奠定基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握通信基本概念、模型及主要性能指标；掌握各种模拟和数字传输方式的基本原理和方法，掌握各种抗噪声性能的分析方法以及最佳传输方式的基本概念；理解数字通信的同步原理和编码技术；能够将通信专业知识和数学分析方法用于推演专业工程问题。

目标 2：能够基于通信的科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。

目标 3：能够进行简单通信系统或工艺流程设计并体现创新意识。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**	**毕业要求指标点**
课程目标 1	1.工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。	
课程目标 2	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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。	
课程目标 3	3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1．绪论	课程目标 1	1．能够掌握信息及其度量； 2．了解通信原理在通信系统中的具体作用。	1．教学大纲解读 2．通信的基本概念 3．通信系统的组成 4．通信系统分类 5．信息及其度量 6．通信系统主要性能指标 7．培养爱国精神。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论 2.学习任务：课程作业、测试	理论 4 学时
3．随机过程	课程目标 1	1．理解随机过程的基本概念； 2．掌握平稳随机过程数字特征 3．理解通信系统中各部分的信号和噪声特性的分析、高斯噪声的表示法和特征。	1．随机过程的基本概念 2．平稳随机过程； 3．高斯随机过程 4．平稳随机过程通过线性系统 5．窄带随机过程 6．正弦波加窄带高斯噪声 7．高斯白噪声和带限白噪声 8．了解 5G，增强民族自信	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业、测试	理论 6 学时
4．信道	课程目标 1	1．了解各种无线和有线信道；理解通信信道的分类和对信号传输的影响； 2．掌握信道容量定义和决定信道容量的要素。	1．无线信道 2．有线信道 3．信道的数学模型 4．信道特性对信号传输的影响 5．信道容量	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业、测试	理论 4 学时
5．模拟调制系统	课程目标 1、2、3	1．重点掌握 AM、DSB、SSB、VSB、FM、PM 调制和解调系统的基本工作原理； 2．理解模拟调制系统的抗噪声性能分析方法；理解信道频带利用率和抗噪声性能结论；	1．幅度调制（线性调制）的原理 2．线性调制系统的抗噪声性能 3．非线性调制（角度调制）原理 4．调频系统的抗噪声性能 5．名种模拟调制系统的比较 6．频分复用和调频立体声	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论 2.学习任务：课程作业、实验报告、测试	理论 6 学时
6．数字基带传输系统	课程目标 1、2、3	1．理解数字基带信号的特性、基本工作原理和常用的数字基带信号码型； 2．掌握码间串扰的原理和解决方法，理解传输系统抗噪声性能，了解部分响应和时域均衡。	1．数字基带信号及其频谱特性 2．基带传输的常用码型 3．数字基础信号传输与码间串扰 4．无码间串拢的基带传输特性 5．基带传输系统的抗噪声性能 6．眼图 7．部分响应和时域均衡	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论 2.学习任务：课程作业、实验报告、测试	理论 6 学时 +实验 2 学时
7．数字带通传输系统	课程目标 1、2、3	1．重点掌握二进制调制和解调系统的基本工作原理及其抗噪声性能分析方法； 2．理解多进制数字调制原理；了解多进制数字调制系统的抗噪声性能。	1．二进制数字调制原理 2．二进制数字调制系统的抗噪声性能 3．二进制数字调制系统的性能比较 4．多进制数字调制原理 5．多进制数字调制系统的抗噪声性能 6． 培养职业道德观	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论 2.学习任务：课程作业、实验报告、测试	理论 6 学时 +实验 4 学时

8．新型数字带通调制技术	课程目标 2	1．理解正交振幅调制；理解最小频移键控和高斯最小频移键控； 2．了解正交频分复用。	1．正交振幅调制 2．最小频移键控和高斯最小频移键控 3．正交频分复用 4. 通过南仁东事迹，学习科学家精神	1.教学活动：课堂讲授 2.学习任务：课程作业、实验报告、测试	理论 2 学时
9．模拟信号的数字传输	课程目标 1、2、3	1．理解模拟信号的抽样；掌握抽样信号的量化；掌握脉冲编码调制原理； 2. 理解差分脉冲编码调制原理；掌握增量调制原理	1．模拟信号的抽样 2．模拟脉冲调制 3．抽样信号的量化 4．脉冲编码调制 5．差分脉冲编码调制 6．增量调制 7．时分复用和复接	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论 2.学习任务：课程作业、实验报告、测试	理论 6 学时 +实验 2 学时
10. 差错控制编码	课程目标 1、2、3	1. 理解纠错编码的基本原理、性能；理解简单的实用编码； 2．掌握线性分组码和循环码；理解卷积码。	1．纠错编码的基本原理 2．纠错编码的性能 3．简单的实用编码 4．线性分组码 5. 了解物联网信息安全	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论 2.学习任务：课程作业、实验报告、测试	理论 4 学时
11. 同步原理	课程目标 1、2、3	1．理解载波同步系统的性能、位同步系统的性能及其相位误差对性能的影响； 2. 掌握群同步的原理，了解网同步。	1．载波同步 2．码元同步 3．群同步 4．网同步 5. 培养学生的工匠精神	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论 2.学习任务：课程作业、实验报告、测试	理论 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为课程报告、期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	课程报告	期末考试	
课程目标 1	---	24（40%）	24
课程目标 2	---	36（60%）	36
课程目标 3	40	---	40
合计	40	60	100

注：1.累计缺勤三次的学生，不得参加该课程的结课考试。2.阶段测试（1 次）作为必要评价参考材料,不计入总评成绩。2. 课程作业（至少 6 次）、实验报告（至少 4 次）作为必要评价参考材料，不计入总评成绩，如果连续缺少超过 2 次，总评成绩记为不及格。3. 若期末考试卷面成绩低于 50 分，则平时成绩不计入总评成绩，总评成绩记为不及格。

（二）评价标准

1. 课程报告评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 3	考查学生能够进行系统设计的能力，并能体现创新意识	能够运用通信原理和技术，进行系统设计，制定的系统设计方案合理，能体现创新意识	能够运用通信原理和技术，进行系统设计，制定的系统设计方案较合理。能体现创新意识	能够运用通信原理和技术，进行系统设计，制定的系统设计方案基本合理，能基本体现创新意识	能够运用通信原理和技术，进行系统设计，制定的系统设计方案不合理，不能体现创新意识	40

2．期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考察学生对通信基础理论知识的掌握情况。	通信基础理论知识概念理解正确，应用正确合理。	通信基础理论基本概念理解正确，能正确应用。	通信基础理论基本知识概念理解基本正确，但考虑不全面。	通信基础理论基本知识概念理解较差，不会正确应用。	24
课程目标 2	考察学生能够基于通信原理和数学模型方法正确表达通信问题。	能够正确应用通信原理分析问题，思路正确，能够合理分析与计算。	能够应用通信原理分析问题，思路较清楚，能够分析与计算。	基本能够应用通信原理分析问题，思路基本正确。	不能应用通信原理分析问题，不会分析。	36

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 樊昌信. 通信原理（第七版），北京：国防工业出版社，2017 年 04 月。

（二）主要参考书及学习资源

1. 赵恒凯. 现代通信原理，北京：清华大学出版社，2021 年 07 月。

2. J.G.Prokis. 数字通信（第五版），北京：电子工业出版社，2018 年 12 月。

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	基带传输编译码实验	验证性	必做	2
2	二进制数字调制与解调实验	验证性	必做	2
3	PCM 编译码实验	验证性	必做	2
4	时分复用实验	综合	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年 08 月

《高频电子线路》课程教学大纲

课程名称	高频电子线路		
	The High-Frequency Circuit		
课程代码	30914413	课程性质	专业教育
课程类别	专业核心课程	先修课程	模拟电子线路、信号与系统
学分/学时	2.5 学分/40 学时	理论学时/实验学时	40 学时
适用专业	电子信息工程专业	开课单位	机械电气工程学院
课程负责人	刘巧	审定日期	2026 年 08 月

一、课程简介（一级标题黑体小四，下同）

《高频电子线路》）课程是电子信息工程和通信工程等专业的一门承上启下的专业核心必修课。对学生构建完整的专业知识体系、培养工程实践能力起着至关重要的作用；为学生从事硬件工程师、射频工程师、通信工程师等职位提供了最直接的知识储备。本课程主要介绍通信系统、高频设备中的高频电子线路的组成、原理、分析、设计方法。通过教与学，学生掌握高频电子线路各单元电路的基本组成、基本工作原理和典型电路的应用，先修课程是《电路分析》、《模拟电子技术》和《信号与系统》，本课程将电路、信号知识，应用到了无线通信这个具体而关键的工程领域，后续又为《通信原理》等更高阶课程打下基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1．理解高频电路中各单元电路的工作原理，具备使用工程基础和专业知识表述通信电子线路中单元电路或者系统工作原理的能力。

目标 2．应用相关科学原理和数学模型方法解决通信电子线路问题，具备对通信电路进行初步分析和设计能力，进行电路参数的计算、分析。

目标 3．掌握设计高频电子线路中单元电路的方案与技术，能够设计针对复杂的通信电路（系统电路或单元电路）问题的解决方案，设计满足特定需求的（完整或部分）系统电路和单元电路（部件），并能够在设计环节中体现新器件与新方法，同时考虑辐射、干扰、电波法规等因素。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	1.工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 3	3. 设计/开发解决：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	预期学习成效	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1.绪论	课程目标 1	1.了解接收设备、发送设备的组成框图及其简单的工作原理、工作波形、各部分的作用 2.科学精神、探索精神	1.接收设备、发送设备的组成 2.通过讲解通信技术发展历程，使得学生了解当前通信技术	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2. 学习任务：章节作业、测验	2 学时
2.选频网络与阻抗变换	课程目标 1、2	1.了解串、并联谐振回路的选频特性 2.理解 LC 分压式阻抗变换电路	1.LC 谐振回路	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2. 学习任务：章节作业、测验	4 学时
3.高频小信号放大器	课程目标 1、2、3	1.理解高频小信号谐振放大器的工作原理及性能指标计算。 2.掌握高频小信号放大器的性能分析方法、指标计算和电路设计参数的计算	1.高频小信号谐振放大器 2.谐振放大器的稳定性	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2. 学习任务：章节作业、测验	6 学时
4.高频功率放大器	课程目标 1、2、3	1.理解谐振功率放大器的工作原理及性能指标计算 2.掌握谐振功率放大器的工作原理；负载特性；调制特性；放大特性 3.工匠精神，家国情怀	1.谐振功率放大器的原理与应用 2.谐振功率放大器的实际线路 3.融入吴锡九、邓先灿对晶体管放大电路的卓越贡献	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2. 学习任务：章节作业、测验	6 学时
5.正弦波振荡器	课程目标 1、2、3	1.理解反馈型振荡器振荡的电路组成以及振荡建立过程 2.掌握产生振荡的条件，各种类型振荡器的典型电路分析及相位条件的判断，起振条件的分析与计算	1.反馈型振荡器的基本原理 2.LC 正弦波振荡器 3.晶体振荡器	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2. 学习任务：章节作业、测验	6 学时
6.频谱搬移电路	课程目标 1、2、3	1.理解振幅解调电路、混频电路、峰值包络检波电路基本原理以及电路的构成 2.掌握振幅调制波的基本特性(数学表达式，波形图，频谱图，带宽，功率) 3.理解峰值包络检波器的工作原理、掌握电路的性能分析	1.频谱搬移的基本电路及电路组成模型 2.振幅调制电路 3.调幅信号的解调电路 4.混频电路	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2. 学习任务：章节作业、测验	10 学时
7.角度调制与解调电路	课程目标 1、2	1.了解调频波解调电路以及特殊电路 2.理解直接调频电路与间接调频电路的组成 3.掌握角度调制信号的基本特性和调频信号的产生的方法	1.角度调制信号的基本特性 2.调频信号的产生 3.调频波解调电路	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2. 学习任务：章节作业、测验	6 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例（二级标题黑体五号，下同）

课程成绩包括 2 个部分，分别为末考*、大作业。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	末考	大作业	……	
课程目标 1	20（20%）			20（20%）
课程目标 2	40（40%）			40（40%）
课程目标 3	-	40（100%）		40（40%）
合计	60	40		100

注：1. 各评价方式占分比例应按照权重设置规则，权重值建议按 5%递进；2. 不建议完全采用终结性的单一测试作为总评成绩，应采用多元化过程考核，过程性考核比例至少达到 40%；3. 采取的评价方式必须遵循“学生全覆盖”的公平原则；4. 采取的评价方式应确保真实有效，无法杜绝抄袭和工作强度过高的评价方式都视作不合理，不应作为评价方式；5. 考勤以及不能全覆盖的课堂表现，不能作为课程目标达成度的计算数据，对缺勤学生可直接扣减平时考核成绩；累计缺勤三次的学生，不得参加该课程的结课考试。

（二）评价标准

1.末考评价标准

课程目标	考核依据	评价标准			
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）
课程目标 1	考查掌握高频电子线路中各单元电路基本结构和工作原理、分析方法以及读图能力。	高频电子线路单元电路基本结构、工作原理等基础理论知识点掌握很好、术语准确，回答正确率高。	高频电子线路单元电路基本结构、工作原理等基础理论知识点掌握较好、能够用术语表述。	高频电子线路单元电路基本结构、工作原理等基础理论知识点掌握一般，回答口语化。	高频电子线路单元电路基本结构、工作原理等基础理论知识点的未掌握、回答错误。
课程目标 2	考查使用高频单元电路的分析方法对单元电路的初步分析与计算能力。	高频单元电路的分析、衡量指标的计算、电路参数的计算能力正确率高。	高频单元电路的分析、衡量指标的计算、电路参数的计算能力正确率较高。	高频单元电路的分析、衡量指标的计算、电路参数的计算正确较低。	高频单元电路的分析、衡量指标的计算、电路参数的计算正确率很低。

2．大作业评价标准（样表）

课程目标 3	考核依据	评价标准			
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）
考查对高频通信单元电路的分析与设计能力。作业：高频通信系统某一单元电路	提出解决问题方案的正确，同时考虑辐射、干扰、电波法规等因素（0.2）	电路的分析方法正确，技术方案正确、同时考虑辐射、干扰、电波法规等因素。	电路的分析方法正确，技术方案可行。同时考虑辐射、干扰、电波法规等因素，但不全面。	电路的分析方法正确，技术方案基本正确。只考虑辐射、干扰、电波法规等其中某一个因素。	未按时交作业或电路分析方法不正确，未考虑考虑辐射、干扰、电波法规等因素。

课程目标 3	考核依据	评价标准			
		优 （90-100 分）	良 （75-89 分）	中/及格 （60-74 分）	不及格（0-59 分）
	解决方案的正确性（0.4）	元件参数计算准确且合理，完成仿真电路设计，布局美观，功能正确。	元件参数计算基本正确，完成仿真电路设计，功能正确，并对实验结果作出合理的分析。	元件参数计算偏差在合理范围。完成仿真电路设计，功能正确，	元件参数计算不正确。
	提出多种方案并有比较（0.4）	并对多种方案的实验结果作比较。	提出了多种方案，并做了设计，但对结果无比较。	只提出一种方案对电路结果分析基本合理，无比较。	无结果分析。

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.杨霓清，《高频电子线路》，机械工业出版社，2018 版 9 月第 2 版；

2.张肃文，《高频电子线路》，高等教育出版社，2009 年 5 月第 5 版；

（二）主要参考书及学习资源

1.于红旗等，《高频电子线路》，电子工业出版社，2025 年 2 月第 5 版；

2.曾兴雯等，《高频电路原理与分析》，西安电子科技大学出版社，2021 年 10 月第 7 版；

3.潘春月，《高频电子线路》，机械工业出版社，2022 年 7 月第 1 版；

4.高瑜翔，张杰等，《高频电子线路》，电子工业出版社，2020 年 1 月第 1 版

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《数字信号处理》课程教学大纲

课程名称	数字信号处理与应用		
	Digital Signal Processing		
课程代码	30914414	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课	**先修课程**	信号与系统
学分/学时	3 学分/48 学时	**理论学时/实验学时**	40 学时/8 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	查志华	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《数字信号处理》是电子信息工程专业本科生继《信号与系统》之后的专业核心课，同时是学习《通信原理》等后续课程所必备的先修基础课。课程以离散信号与系统为研究对象，系统讲授数字信号的频谱分析、数字滤波器的基本原理与设计方法，重点培养学生运用数字信号处理技术解决复杂工程问题的分析能力。通过本课程的学习，学生将具备解决复杂工程问题的基础素养与持续学习能力，为后续相关领域的研发等工作奠定基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够运用信号分析理论描述数字信号频谱。

目标 2：能够运用数字信号处理的基本原理进行数字滤波器性能分析。

目标 3：能够运用数字信号处理的基本原理设计数字滤波器。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	1.工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 3	3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1．离散时间信号与系统	课程目标 1	1. 掌握离散信号与系统的描述； 2. 正确理解卷积； 3. 掌握离散系统响应的求解方法；	1. 教学大纲解读 2. 时域离散信号与系统的描述； 3. 卷积； 4. 离散时间系统响应分析；	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试；	理论：2 学时
2．Z 变换与离线系统的频域分析	课程目标 2	1. 掌握傅氏变换、拉氏变换与 Z 变换、DTFT 之间的关系； 2. 掌握 Z 变换求解系统响应的方法；	1. Z 变换及逆 Z 变换； 2. Z 变换与拉普拉斯变换、傅里叶变换的关系； 3. 序列的傅里叶变换； 4. 离散系统的系统函数及系统特性；	1. 教学活动：课堂讲授、上机指导。 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践、实验报告；	理论：4 学时 实验：2 学时
3．离散傅立叶变换	课程目标 1	1. 掌握 DFS、DFT 的性质； 2. 熟练掌握时域采样及频域采样定理； 3. 掌握线性卷积、周期卷积及圆周卷积之间的关系及计算方法； 4. 掌握利用 DFT 进行频谱分析的方法；	1. 周期序列的傅里叶级数； 2. 离散傅里叶变换及其性质； 3. 频域的采样与恢复； 4. 用 DFT 计算线性卷积； 5. 用 DFT 做频谱分析；	1. 教学活动：课堂讲授、上机指导； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践、实验报告。	理论：8 学时 实验：2 学时
4．快速傅立叶变换	课程目标 1	1. 理解 FFT 的含义； 2. 掌握 DIT、DIF-基 2-FFT 算法； 3. 了解 CZT、DCT 等变换；	1. DFT 的运算特点； 2. FFT 算法； 3. CZT 变换及 DCT 变换；	1. 教学活动：课堂讲授、上机指导； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践、实验报告；	理论：6 学时 实验：2 学时
5．数字滤波器基本结构	课程目标 3	1. 掌握 IIR 数字滤波器的网络结构； 2. 掌握 FIR 数字滤波器的网络结构；	1. 离散系统的流图表示与系统分类； 2. IIR、FIR 系统的基本结构； 3. 格型滤波器结构；	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试；	理论：4 学时
6．无限长单位脉冲响应数字滤波器的设计	课程目标 3	1. 掌握数字滤波器的设计方法； 2. 掌握巴特沃斯、切比雪夫模拟低通滤波器的设计方法； 3. 熟练掌握脉冲响应不变法及双线性变换法设计数字滤波器；	1. 掌握模拟滤波器的设计方法； 2. 掌握脉冲响应不变化法、双线性变换法、原型变换法设计数字滤波器； 3. IIR DF 的最优设计；	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、；	理论：8 学时

7．有限长单位脉冲响应数字滤波器的设计	课程目标 3	1. 掌握线性相位 FIR 数字滤波器特点； 2. 掌握 FIR 数字滤波器设计的窗函数法、频率采样法； 3. 理解数字频率的转化；	1. 线性相位 FIR 数字滤波器的条件和特点； 2. FIR 数字滤波器的窗函数设计、 3. FIR 滤波器的频率取样设计； 4. 多采样率转化；	1. 教学活动：课堂讲授、上机指导； 2. 学习任务：课后作业、阶段测试、上机实践、实验报告；	理论：6 学时 实验：2 学时
8．有限字长效应	课程目标 1	1. 了解量化误差及量化效应； 2. 了解数字系统运算中的有限字长效应；	1. 二进制表示法对量化的影响； 2. 模拟信号量化的误差分析； 3. 滤波器系数量化效应； 4. 数字系统运算中的有限字长效应；	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课后作业	理论：2 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程目标终结性评价采用期末考试方式，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末测试	
课程目标 1	40	40
课程目标 2	30	30
课程目标 3	30	30
合计	100	100

注：（1）课程教学过程中，开展阶段测试，测试内容包含理论内容与实验内容。阶段测试为完成单元教学内容后进行的限时测试，由学生独立完成，测试中若发现抄袭他人或协助他人抄袭行为，该次测试成绩以 0 分计。阶段测试平均成绩低于 50 分者不得参加期末测试。

（2）课程实验教学过程中，需按要求独立完成上机实践并撰写实验报告，缺少任一次实验报告者不得参加参加期末测试。

（3）期末测试为闭卷考试，百分制。

（二）评价标准

1. 期末测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查运用专业知识进行数字信号谱分析的掌握程度。	分析方法正确，计算正确；	分析方法基本正确,计算正确率较高；	分析方法基本正确，计算正确率较低；	分析方法错误，计算错误多；	40
课程目标 2	考查运用数字信号处理的基本原理对数字滤波器进行性能分析的能力。	原理运用正确，分析方法合理，计算正确；	原理运用基本正确,分析方法基本合理，计算正确；	原理运用基本正确，分析方法有错误；计算正确率较低；	原理运用错误，分析方法错误较多，计算错误多；	30
课程目标 3	考查运用数字信号处理的基本原理进行数字滤波器设计的能力。	原理运用正确，设计思路清晰准确，计算正	原理运用基本正确,设计思路基本合理，计算正确；	原理运用基本正确，设计思路有错误；计算正确率较低；	原理运用错误，设计思路混乱，计算错误多；	30

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 张小虹．数字信号处理（第 2 版）．北京：机械工业出版社，2013

（二）主要参考书及学习资源

1. 程佩青．数字信号处理教程（第 5 版）．北京：清华大学出版社，2017

2. 陈后金．数字信号处理（第 2 版）．北京：机械工业出版社，2013

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	离散时间系统分析	综合性	必做	2
2	FFT 频谱分析	综合性	必做	2
3	数字滤波器的设计	设计性	必做	2
4	双音多频（DTMF）通信系统仿真	设计性	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《自动控制技术》课程教学大纲

课程名称	自动控制技术		
课程名称	Automatic Control Technology		
课程代码	30915400	**课程性质**	专业选修
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	模电、数电、电路原理
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	32/0
适用专业	电子信息工程等	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	杨宏飞	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《自动控制技术》是电子信息工程专业的一门专业方向课程。课程从理论角度系统阐述自动控制领域的基本概念、基本规律以及分析与设计方法，主要内容包括自动控制系统组成与分类、控制系统数学模型、时域分析、根轨迹分析、经典控制理论基础及 PID 控制算法。通过本课程学习，学生能够掌握线性定常连续控制系统的建模、分析与综合方法，理解反馈控制原理及其工程应用，具备分析和解决典型自动控制问题的基本能力。课程总学时为 32 学时，全部为理论教学，不设置实验教学环节。

二、课程目标

本课程设置 2 个课程目标，具体如下：

课程目标 1：掌握经典控制理论中线性定常连续、单输入单输出闭环控制系统的工作原理，以及数学建模、时域分析、根轨迹分析和稳定性分析的基本方法，具备分析典型自动控制系统的初步能力。

课程目标 2：理解自动控制系统中常用检测装置、执行机构和 PID 控制器的工作原理，能够针对典型控制需求开展方案分析、控制器参数设计及系统性能论证。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	**1.工程知识：**能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	**3.设计/开发解决方案：**能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	学习成效	教学内容（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
1.自动控制概论	课程目标 1	了解课程性质与任务，掌握自动控制系统的基本组成、控制方式和分类。	1. 自动控制系统的起源与发展； 2. 系统组成、功能与分类； 3. 开环控制、闭环控制及动态调节过程。 思政点：结合我国自动化技术发展，强化科技报国意识。	课堂讲授、案例分析、课堂讨论	理论 2 学时
2.控制系统的数学模型	课程目标 1	掌握微分方程、传递函数和结构图等数学模型，能够建立典型系统模型。	1. 系统微分方程模型； 2. 典型环节及其传递函数； 3. 开环、闭环传递函数； 4. 结构图化简与梅逊公式。	课堂讲授、例题分析、课后作业	理论 6 学时
3.控制系统的时域分析	课程目标 1	掌握典型输入下系统动态性能、稳定性和稳态误差的分析方法。	1. 典型输入信号及一、二阶系统响应； 2. 高阶系统动态性能； 3. 代数稳定判据； 4. 稳态误差及误差系数。	课堂讲授、例题推演、课堂练习	理论 4 学时
4.根轨迹法	课程目标 1	掌握根轨迹绘制规则，能够利用根轨迹分析系统稳定性和参数影响。	1. 根轨迹方程与绘制规则； 2. 常规根轨迹和参数根轨迹； 3. 利用根轨迹分析系统性能； 4. 基于根轨迹的参数选择。	课堂讲授、图解分析、课后作业	理论 6 学时
5.经典控制理论基础	课程目标 2	理解控制系统结构、性能指标及频域分析思想，能够开展系统方案分析。	1. 控制系统结构、分类与性能指标； 2. 频率特性及典型环节频率响应； 3. 频域稳定性与性能分析； 4. 控制系统校正的基本思想。 思政点：强化规范意识、工程责任与系统观念。	课堂讲授、案例研讨、方案分析	理论 8 学时
6.PID 控制算法	课程目标 2	掌握 PID 控制规律及各参数作用，能够完成典型系统控制器参数分析与设计。	1. 比例、积分、微分控制规律； 2. PID 控制器结构与参数作用； 3. PID 参数整定方法； 4. 工程应用中的积分饱和、微分噪声与改进策略。	课堂讲授、工程案例分析、论文选题指导	理论 6 学时

四、课程目标达成评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程采用结课论文方式进行考核。学生围绕典型自动控制系统完成文献分析、数学建模、性能分析、控制方案设计或工程应用论证，课程总成绩由结课论文成绩构成，具体比例见下表：

课程目标	结课论文（%）	成绩比例（%）
课程目标 1	50	50
课程目标 2	50	50
合计	100	100

结课论文重点考查学生对课程基本理论的掌握程度、运用控制理论分析问题的能力、方案论证的合理性以及论文写作的规范性。存在抄袭、代写或数据与分析过程明显失实的，结课论文成绩按不及格处理。学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达到课程教学总学时的 1/3 及以上。
2. 作业、实验记录或实验报告完成不足规定总量的 1/3，或存在抄袭、代做行为。
3. 严重违反实验安全规范，或过程性考核成绩低于 30 分（百分制）。

（二）评价标准

课程目标	考核依据	优（90-100 分）	良（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	权重（%）
课程目标 1	结课论文中的理论阐述、数学模型、系统分析过程及结论。	理论掌握系统准确，模型合理，分析严谨，结论可靠，能够深入解释系统性能。	理论掌握较全面，模型和分析基本正确，结论较合理。	掌握基本概念，能够完成主要建模与分析，但存在明显不足。	核心概念错误，模型或分析过程存在根本性问题，不能形成有效结论。	50
课程目标 2	结课论文中的控制需求分析、方案设计、PID 参数论证、工程应用分析及写作规范。	需求分析清晰，方案合理，参数论证充分，工程分析深入，论文结构与表达规范。	方案较合理，参数分析较完整，能够联系工程应用，论文表达较规范。	能够提出基本方案，但论证、参数分析或工程适用性说明不充分。	不能形成合理控制方案，缺少有效论证，论文结构混乱或存在严重学术规范问题。	50

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 吴麒主编，《自动控制原理》，清华大学出版社。
2. 李友善主编，《自动控制原理》，国防工业出版社。
3. 戴忠达主编，《自动控制理论基础》，清华大学出版社。
4. 胡寿松主编，《自动控制原理习题集》，国防工业出版社。
5. 潘新民主编，《微机控制技术》，电子工业出版社。
6. 高国琴主编，《微型计算机控制技术》，机械工业出版社。

（二）主要参考书及学习资源

1. 于海生等，《微型计算机控制技术》，清华大学出版社。

2. 宋建梅、王正杰，《自动控制原理》，电子工业出版社。

3. MATLAB/Simulink 及 Control System Toolbox 官方学习资源。

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《机器人技术》课程教学大纲

课程名称	机器人技术	**课程英文名称**	Robot technology
课程代码	30915401	**课程性质**	专业选修
课程类别	专业选修课	**先修课程**	高等数学、C 语言
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	32 学时/0 学时
适用专业	电子信息、机械工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	杨宏飞	**审定日期**	2026 年 08 月

1、课程简介

通过《机器人技术》课程，加强机器人学科的教学，介绍机器人整体的基本结构和属性，分析工业机器人、操纵机器人和智能机器人的特点和应用，以实现多形式、多层次的机器人教学目的，增强学生对机器人及其相关技术的了解和兴趣。

作为高等院校各专业学生学习机器人学的入门课程，主要讲述基础理论知识，同时介绍实际的工程应用，并展示目前各类机器人及其相关技术的研究现状和发展趋势。通过本课程的学习，开阔学生的视野，拓宽学生的知识面，培养学生的创新思维能力。

2、课程目标

通过课程学习，使学生具备以下知识和能力：

机器人学是多学科综合交叉的学科，计算机技术是理论与应用相结合的课程。通过对《机器人技术》的学习，使学生对机器人有一个相对较为全面的认识，培养和鼓励学生综合运用所学基础理论和专业知识进行创新设计的能力。

目标 1：能够了解机器人的概念与应用，机器人机构的组成和分类。

目标 2：能够了解机器人的本体结构设计和硬件控制方法。

目标 3：基本掌握工业机器人、操纵机器人和智能机器人的属性和特征。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 3	6. 工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

3、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 机器人的诞生与发展	课程目标 1	1. 能够了解机器人的分类、机器人的组成和机器人的技术参数。	1. 机器人的发展史； 2. 机器人的定义与研究领域； 3. 机器人的类型形式。	1. 教学活动：课堂讲授，着重引发学生对机器人技术课程的学习兴趣。	理论：4 学时
2. 机器人本体基本结构	课程目标 1 课程目标 2	1. 能够了解机器人本体的结构形式和材料选择特点； 2. 能够了解机器人机身和臂部结构和臂杆平衡方法。	1. 机器人本体的结构形式； 2. 机身和臂部结构基本形式和特点； 3. 机器人的平稳性和臂杆平衡方法。	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课内外实践，与学生开展机器人结构分析互动研讨。	理论：4 学时
3. 机器人本体基本结构	课程目标 1 课程目标 2	1. 能够掌握机器人腕部和手部结构、传动及行走机构基础知识； 2. 能够掌握机器人腕部和手部结构、传动及行走机构的关键技术。	1. 腕部和手部结构基本形式； 2. 传动与行走机构基本形式； 3. 腕部和手部结构特点； 4. 传动与行走机构特点。	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课后实践，鼓励学生根据机器人本体结构实现发散思维。	理论：4 学时
4. 机器人控制系统	课程目标 2	1. 能够了解机器人传感器的特点和要求，了解机器人内部传感器属性。	1. 机器人传感器的分类； 2. 机器人传感器的性能指标； 3. 机器人的内部传感器介绍。	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课后实践，鼓励同学们了解应用传感器技术。	理论：4 学时
5. 工业机器人	课程目标 2 课程目标 3	1. 能够了解焊接机器人，了解搬运及码垛机器人工作站的关键环节； 2. 能够分析和评价焊接机器人、搬运码垛机器人工作站的作用和影响。	1. 焊接机器人系统关键环节； 2. 汽车与码垛搬运机器人工作站关键环节； 3. 焊接机器人系统作用和影响； 4. 汽车与码垛搬运机器人工作站作用和影响。	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课内外实践，通过案例突出工业机器人的作用。	理论：4 学时
6. 操纵机器人	课程目标 2 课程目标 3	1. 能够了解操纵机器人基本属性； 2. 能够了解操纵机器人控制方式。	1. 操纵机器人的分类和应用； 2. 操纵机器人的结构特点； 3. 操纵机器人的控制设计。	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课后实践，鼓励学生根据现有操纵机器人实现创新思维。	理论：4 学时

7. 操纵机器人	课程目标 2 课程目标 3	1. 能够了解操纵机器人实例的关键环节； 2. 能够了解操纵机器人实例的作用和影响。	1. 服务机器人、水下机器人、清扫机器人、割草机器人和果蔬采摘机器人的关键环节； 2. 服务机器人、水下机器人、清扫机器人、割草机器人和果蔬采摘机器人的作用和影响。	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课内外实践，通过实例展示操纵机器人的地位。	理论：4 学时
8. 智能机器人	课程目标 2 课程目标 3	1. 能够了解智能机器人的分类； 2. 能够了解机器人的属性和特征。	1. 智能机器人的分类和组成； 2. 智能机器人的应用和特征。	1. 教学活动：课堂讲授； 2. 学习任务：课后实践，提升学生对智能机器人的关注度。	理论：4 学时

4、课程目标达成的评价方式及评价标准

（1）评价方式及成绩比例

课程采用结课论文的方式完成课程目标的达成评价。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	结课论文	
课程目标 1	40	40
课程目标 2	20	20
课程目标 3	40	40
合计	**100**	**100**

注:1.课程形成性评价材料包括:按小组进行 3 次文献查阅，并形成演示文稿以小组形式进行汇报，没有形成性评价材料的没有期末考试资格;2.累计缺勤三次的学生，不得参加期末考试。

（2）评价标准

1. 结课论文评价标准

考核内容	优（90-100 分）	良（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	权重（%）
C1：机器人设计制造或控制方面的专业基础知识掌握情况（对应课程目标 1、毕业要求指标点 1.3）	有准确和丰富的机器人结构设计或智能控制方面的基础知识。	有比较准确和丰富的机器人结构设计或智能控制方面的基础知识。	机器人结构设计或智能控制方面的基础知识较少或不够准确。	机器人结构设计或智能控制方面的基础知识存在明显错误。	40
C2：能够应用基本原理，分析机器人设计制造或控制中的关键技术（对应课程目标 2、毕业要求指标点 2.1）	能够准确分析机器人理论研究或工程应用中的关键技术和环节。	能够比较准确分析机器人理论研究或工程应用中的关键技术和环节。	对机器人理论研究或工程应用中的关键技术和环节理解不够准确。	对机器人理论研究或工程应用中的关键技术和环节存在错误理解。	20
C3：能够分析和评价机器人在理论设计、生产实践或项目执行方面的作用和影响（对应课程目标 3、毕业要求指标点 6.2）	能够根据自己的理解，准确分析和评价机器人技术的作用和影响。	能够根据自己的理解，比较准确分析和评价机器人技术的作用和影响。	对机器人技术的作用和影响理解不够准确和全面。	对机器人技术的作用和影响理解不准确，缺少独立的思考。	40

5、推荐教材和教学参考资源

（1）建议教材

[1] 刘极峰，丁继斌. 机器人技术基础. 北京：高等教育出版社.

（2）主要参考书及学习资源

[1] 罗均. 特种机器人. 北京：化学工业出版社.

[2] 孙树栋. 工业机器人技术基础. 西安：西北工业大学出版社.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《虚拟仪器》课程教学大纲

课程名称	虚拟仪器		
	Virtual Instrument Technology		
课程代码	30915402	**课程性质**	选修
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	数字电子技术、数字信号处理
学分/学时	1 学分/32 学时		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	田敏	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《虚拟仪器》是电子信息工程专业的一门专业方向独立实验课程，目的是使学生能够掌握虚拟仪器技术的设计和应用的基本方法，培养学生理论联系实际的能力，实事求是，严谨的科学作风；使学生利用所学理论通过实验去理解虚拟仪器对于解决通信控制和仿真、数字信号处理、过程控制和工业自动化等技术的重大意义，培养学生使用和设计虚拟仪器的能力以及运用实验方法解决实际问题的能力。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1．理解虚拟仪器技术基本概念，掌握基本的计算机操作并能熟练运用 LabVIEW 集成开发环境，能够根据实验方案，构建实验系统，安全开展实验，正确采集实验数据。

目标 2．根据应用文件 I/O、数据采集、仪器控制和通信等相关技术，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、计算和设计。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1	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。	
课程目标 2	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。	

三、实验教学内容

实验项目	实验类型	对应课程目标	学习成果	实验内容	课程目标达成方式	学时分配	实验性质
1．虚拟仪器概论与 LabVIEW 入门	验证性	课程目标 1	1. 掌握虚拟仪器技术基本概念 2. 掌握控件选板、工具选板、函数选板的应用和基本操作 3. 熟悉虚拟仪器技术开发工具 LabVIEW	1．教学大纲解读 2．虚拟仪器技术概述； 2．LabVIEW 开发环境； 3. 创建一个 VI；VI 编辑技术；VI 调试技术；创建子 VI	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验记录、实验。	4	必做
2. 数据对象	验证性	课程目标 1	1. 熟练 LabVIEW 控件选板、工具选板、函数选板 2. 掌握数值型对象、布尔型对象、字符串型对象和其他数据类型的操作和应用 3. 掌握变量的操作和应用	1. 数值型对象；2. 布尔型对象及其操作；3. 字符串对象；4. 其它数据类型；5. 变量操作； 了解虚拟仪器之父应怀樵事迹，让学生学习伟大的科学精神	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验设计方案、实验。	2	必做
3 程序结构	设计性	课程目标 1	1. 掌握结构控制－－顺序结构、循环结构、条件结构的操作和应用 2. 掌握事件结构的操作和应用 3. 理解变量、属性节点的基本操作和应用	1. 顺序结构；2. 循环结构；3. 条件结构；4. 事件结构；5. 属性节点；6. 局部和全局变量； 了解由硬件组成的模拟式仪器，鼓励学生科研思想的重要性	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验设计方案、实验。	4	必做
4. 操作界面设计	验证性	课程目标 1	1. 掌握菜单编辑方法与运用 2. 熟练运用菜单函数选板 3. 掌握菜单具体实例开发	1. 菜单编辑器；2. 菜单函数选板； 3. 用户菜单设计实例； 培养学生忠于本职工作职业道德	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验设计方案、实验。	4	必做
5. 数组、簇与图形显示	验证性	课程目标 1	1. 掌握数组的操作和应用 2. 掌握簇的操作和应用 3. 熟练应用各种图形显示标准控件和相关 VI 函数	1. 数组；2. 簇；3. 图形显示； 培养学生爱岗敬业职业道德观	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验、实验报告。	4	必做

6. 文件 I/O	验证性	课程目标 1	1. 掌握 LabVIEW 字符串与表格、常用文件类型 2. 理解 I/O 操作及数据文件记录的操作和应用	1. 字符串与表格；2. 文件类型；3. 文件 I/O 操作；4. 特殊的数据文件读写操作； 了解软硬件结合行业工作者尽职的意义	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验、实验报告。	4	必做
7. 数据采集、串口通信	设计性	课程目标 2	1. 理解数据采集卡设置与测试操作 2. 了解 DAQ VI 程序设计 3、能够自主设计程序并实现串口通信	1. 数据采集基础；2. DAQ 程序设计；3. 数据采集实例分析；4. 串口通信实例分析； 了解用数字算法和软件取代硬件的思想	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验、实验报告。	4	必做
8. 信号分析与处理	设计性	课程目标 2	1. 掌握信号产生、信号处理、信号测量常用方法 2. 熟悉信号分析与处理应用领域	1. 波形信号产生；2. 波形测量；3. 信号处理；4. 信号分析与处理案例分析； 培养学生的工匠精神	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验、实验报告。	4	选做
9. 综合实验	综合性	课程目标 2	1. 学会软件的综合性应用	1. LabVIEW 系统性应用	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验、实验报告。	2	必做

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为实验测试、综合实验报告。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	实验测试	综合实验报告	
课程目标 1	40	---	40
课程目标 2	---	60	60
合计	40	60	100

注：1.累计缺勤三次的学生，不得参加该课程的结课综合实验。2. 实验报告作为必要评价参考材料，如缺少则该次实验操作成绩无效，记为 0 分。3. 若综合实验报告成绩低于 50 分，则实验测试不计入总评成绩，总评成绩记为不及格。

（二）评价标准

1. 实验测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考察学生对虚拟仪器基础实验操作的掌握程度	按时完成实验，能够按照实验要求开展实验，实验操作正确。	按时完成实验，能够按照实验要求开展实验，实验操作较正确。	按时完成实验，能够按照实验要求开展实验，实验操作基本正确。	没有按时完成实验，不能够按照实验要求开展实验，实验操作不正确。	40

2.综合实验报告评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	考察学生虚拟仪器系统设计的掌握程度。	按时完成实验，熟练掌握虚拟仪器理论，操作正确；实验设计方案完善、实验结果正确。	按时完成实验，实验设计方案较完善、层次分明；应用较正确。较好的掌握虚拟仪器综合实验内容、实验结果较正确。	按时完成实验，实验设计方案基本完善，基本掌握虚拟仪器综合实验、实验结果基本正确。	未按时完成实验，实验设计方案不够完善，未掌握虚拟仪器综合实验，实验结果不正确。	60

五、推荐实验教材和资源

（一）建议实验教材

1. 黄松岭 王坤 赵伟 编著. 虚拟仪器设计教程，清华大学出版社，2015.07

（二）主要参考书及学习资源

1. 孙秋野 吴成东 编. LABVIEW 虚拟仪器程序设计及应用, 人民邮电出版社 2015.05
2. 杨乐平 编. LABVIEW 程序设计与应用 （第二版）, 电子工业出版社, 2005.01

大纲修订人签字： 修订日期： 2026 年 06 月

大纲审定人签字： 审定日期： 2026 年 08 月

《可编程逻辑控制器》课程教学大纲

课程名称	可编程逻辑控制器		
	Programmable Logic Controller		
课程代码	30915418	课程性质	选修
课程类别	专业方向课程	先修课程	模拟电子技术、数字电子技术
学分/学时	2.0 学分/32 学时	理论学时/实验学时	16 学时/16 学时
适用专业	电子信息工程	开课单位	机械电气工程学院
课程负责人	岑红蕾	审定日期	2026 年 08 月

一、课程简介

可编程逻辑控制器(PLC, Programmable Logic Controller)是电子信息工程专业个性教育选修课程，主要包括 PLC 的基本知识、基本逻辑指令、典型功能指令、PLC 控制系统设计等内容。通过学习，使学生具备设计满足特定需求控制系统的能力，培养学生严谨认真的科学思维和工程思维，树立理论联系实际的能力，弘扬工匠精神，为后续机电综合项目实践、毕业设计等环节打下基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够针对一般工程控制问题，应用 PLC 完成控制单元的设计。

目标 2：能够选择和使用满足特定需求的软硬件工具，进行系统仿真调试。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1.PLC 结构与工作原理	课程目标 1	1.掌握 PLC 的概念； 2.了解应用范围及特点； 3.了解结构特点、技术指标； 4.掌握 PLC 工作原理；.工作原理与继电器接触器系统异同； 5.建立逻辑思维，培养严谨的工程态度。	1.教学大纲解读； 2.常用低压电器； 3.PLC 的结构与工作原理； 4.PLC 常用软元件及其特点。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业	理论 6 学时
2.PLC 指令系统及程序设计基础	课程目标 1、2	1.熟悉基本指令的应用； 2.了解 SFC 指令的定义、应用特点； 3.掌握常用功能指令使用方法； 4.了解功能指令的定义； 5.了解 PLC 系统设计基本原则及方法； 6.树立工程思维，培育工匠精神。	1.PLC 基本指令系统； 2.常用控制单元程序设计； 3.SFC 程序创建、编程基础。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学、课堂讨论、 2.学习任务：课程作业、实验报告	理论 10 学时+实验 16 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为期末考试、实验考核。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	期末考试	现场操作与实验报告	
课程目标 1	60	--	60
课程目标 2	--	40	40
合计	60	40	100

注：1.平时作业作为形成性评价，不计入课程成绩，累计缺三次作业的学生，不得参加课程结课考试；

2.累计缺勤三次的学生，不得参加课程结课考试。

（二）评价标准

1. 期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查 PLC 工作原理、元件的正确认知，基本控制程序的准确表达。	工作原理、PLC 元件认知、基本单元程序表达正确。	工作原理、PLC 元件认知、基本单元程序表达较正确。	工作原理、PLC 元件认知、基本单元程序表达有少量错误。	工作原理、PLC 元件认知、基本单元程序表达错误较多。	60

2．实验过程评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	考查仿真软件使用的熟练程度和控制系统调试的正确性。	仿真软件操作熟练，搭建的控制系统方案合理，系统调试结果正确。	仿真软件操作较熟练，搭建的控制系统方案较合理，系统调试结果正确。	仿真软件操作较熟练，搭建控制系统方案不够合理，系统调试结果有少量错误。	仿真软件操作不熟练，搭建的控制系统方案不合理，系统调试结果错误。	40

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.钟肇燊.可编程控制器原理与应用（第二版）.华南理工大学出版社.2016

（二）主要参考书及学习资源

1.刘华波,马艳,何文雪,吴贺荣.西门子 S7-1200 PLC 编程与应用（第 2 版）.机械工业出版社.2020

2.陈忠平.西门子 S7-1200 PLC 从入门到精通.中国电力出版社.2024

3.段礼才,黄文钰.西门子 S7-1200 PLC 编程及使用指南（第 2 版）.机械工业出版社.2021

4.王兆义．可编程控制器教程（第二版）．机械工业出版社.2018.

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	开出要求	学时
1	PLC 基本操作练习	1 人/组	4
2	PLC 在具体场景中的使用	1 人/组	4
3	PLC 在电机基本控制中的使用	1-2 人/组	4
4	PLC 在顺序控制中的应用	1 人/组	4

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《嵌入式操作系统》课程教学大纲

课程名称	嵌入式操作系统		
	Embedded Operating System		
课程代码	30915421	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	C 语言程序设计、数据结构、嵌入式技术应用
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	16 学时/16 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	李栓明	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是电子信息工程专业嵌入式应用方向选修课，主要介绍嵌入式操作系统内核相关理论与应用设计开发方法。内容包括：嵌入式操作系统内核相关基本概念、多任务与调度、中断管理、内存管理与设备管理、嵌入式应用软件开发平台介绍等。通过本课程的学习，使学生熟悉嵌入式操作系统与裸机的区别，具有嵌入式系统的应用知识、嵌入式系统的初步分析能力和能运用嵌入式操作系统设计相关嵌入式产品的应用能力；为嵌入式系统开发奠定良好的基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够基于一款嵌入式操作系统，进行系统移植、多线程设计、调试。

目标 2：掌握嵌入式操作系统的内核组成、工作原理及使用方法。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	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。
课程目标 2	1. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
0. 课程教学大纲解读	—	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1．嵌入式操作系统概述	课程目标 1	1．了解嵌入式操作系统与裸机区别； 2．了解嵌入式操作系统特征	1．嵌入式操作系统概念； 2．嵌入式操作系统与裸机区别； 3．操作系统特征与入门介绍	1. 教学活动：课堂讲授。	理论 2 学时
2．内核基础	课程目标 1	1．掌握嵌入式操作系统启动流程 2. 理解嵌入式操作系统自动初始化机制 3．掌握嵌入式操作系统内核配置	1．内核介绍 2．启动流程 3．程序内存分布 4．自动初始化机制 5．内核对象模型	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：实践汇报。	理论 2 学时
3．线程管理	课程目标 1	能够基于一款嵌入式操作系统，进行多线程设计、调试。	1．线程管理功能及特点； 2．线程工作机制及管理方式； 3．线程应用示例； 4．空闲及钩子。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：实践汇报。	理论 2 学时 + 实验 2 学时
4．定时器	课程目标 1	基于嵌入式操作系统定时器工作机制及管理方式，能利用系统定时器进行多线程任务设计。	1．嵌入式操作系统时钟节拍 2．嵌入式操作系统定时器管理 3．嵌入式操作系统定时器应用案例	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：实践汇报。	理论 2 学时 + 实验 2 学时
5．线程同步与通信	课程目标 1、2	基于嵌入式操作系统线程同步与通信工作机制及管理方式，能利用系统线程同步与通信进行多线程任务设计。	1．信号量工作机制与管理方式； 2．互斥量工作制与管理方式； 3．事件集工作机制与管理方式 4．邮箱工作机制及管理方式 5．消息列表工作机制与管理当时	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：实践汇报。	理论 4 学时 + 实验 6 学时
6．内存与中断管理	课程目标 1、2	基于嵌入式操作系统内存与中断工作机制及管理方式，能设计内存与中断管理的多线程任务。	1．内存管理功能特点； 2．内存管理配置初始化； 3．内存管理方式与应用示例。 4．中断工作机制与接口管理； 5．中断开关使用示例；	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：实践汇报。	理论 2 学时 + 实验 2 学时
7．内核移植	课程目标 2	1．能基于一款 CPU 进行嵌入式操作系统的移植与 BSP 移植。	1．基于 STM32 系列 CPU 架构移植； 2．基于 BSP 移植； 3．移植示例。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：实践汇报。	理论 2 学时 + 实验 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为：设计报告、综合实践作品。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	设计报告	综合实践作品	
课程目标 1		20	20
课程目标 2	30	50	80
合计	30	70	100

课程形成性评价应包括考勤、课后实验，鼓励拓展支持持续改进的多元形成性评价举措，促进学生学习进阶和学业帮扶。形成性评价的记录仅用于学情诊断，不直接参与课程总评成绩的评定，在教学过程的形成性评价中，学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上。

2. 课后实验完成不足布置总量 1/3，或作业抄袭累计 3 次。

（二）评价标准

1．设计评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	考查基于嵌入式操作系统的线程设计方法的掌握	能够根据任务需求正确设计相关线程，算法正确。	能够根据任务需求设计的相关线程错误较少，算法错误较少。	能够根据任务需求设计的相关线程错误较多，算法错误较多。	能够根据任务需求设计的相关线程错误很多，算法错误很多。	30

2．综合实践作品评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查基于一款嵌入式操作系统，进行系统移植、多线程设计、调试方法的掌握	能够正确移植操作系统到相应 CPU 上，并能够设计与调试。	系统移植操作错误较少，并能够设计与调试。	系统移植操作错误较少，并能够设计与调试。	系统移植操作错误较少，并能够设计与调试。	20
课程目标 2	考查基于嵌入式操作系统的作品设计方法的掌握	作品功能演示正确。 能够根据任务需求正确设计相关线程，算法正确。	作品功能演示错误较少。 能够根据任务需求设计的相关线程错误较少，算法错误较少。	作品功能演示错误较多。 能够根据任务需求设计的相关线程错误较多，算法错误较多。	作品功能演示错误很多。 能够根据任务需求设计的相关线程错误很多，算法错误很多。	50

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1．邱祎、熊谱翔、朱天龙著，《嵌入式实时操作系统》，机械工业出版社，2019.3。

2．刘火良、杨森著，RT-Thread 内核实现与应用开发实战指南-基于 STM32，机械工业出版社，2018.12。

（二）主要参考书及学习资源

1．上海睿赛德电子科技有限公司. RT-Thread 官网. https://www.rt-thread.org/。

2．王宜怀、史洪玮、孙锦中等著，嵌入式实时操作系统 —— 基于 RT-Thread 的 EAI&IoT 系统开发，机械工业出版社，2021.07。

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	简单多任务的创建与运行：了解 RT-Thread 中任务的创建、启动的方法。	验证	必做	2
2	定时器实验： 阻塞延时问题，了解 RT-Thread 软件定时和硬件定时及时间片管理的原理和实现方法。	设计	必做	2
3	信号量实验： 哲学家就餐问题，了解 RT-Thread 中使用信号量机制对共享资源进行互斥的原理和实现方法。	设计	必做	2
4	互斥量实验： 优先级反转与继承，观察了解不同优先级任务共存时的特有反转现象、产生的原因和避免的方法。	设计	必做	2
5	邮箱实验： 一种基于邮箱机制的系统模型设计，了解 RT-Thread 中任务之间的通信方式，邮箱的工作原理。并设计一种简单的基于邮箱的多任务模型。	综合	必做	2
6	消息队列实验： 一种基于消息机制的系统模型设计，了解 RT-Thread 中任务之间的通信方式，消息和消息队列的工作原理。并设计一种简单的基于消息的多任务模型。	综合	必做	2
7	综合实验：将 RT-Thread 移植到 STM32 开发板	综合	必做	4

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年 08 月

《FPGA 设计》课程教学大纲

课程名称	FPGA 设计		
	FPGA Design		
课程代码	30915423	课程性质	专业选修
课程类别	专业核心课程	先修课程	数字电子技术、通信原理、数字信号处理、
学分/学时	1 学分/32 学时	理论学时/实验学时	0 学时/32 学时
适用专业	电子信息工程专业	开课单位	机械电气工程学院
课程负责人	刘巧	审定日期	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是电子信息类专业的专业选修课，要求学生通过本课程的学习和实验，初步掌握常用 EDA 工具的使用方法、FPGA 的开发技术以及硬件描述语言的编程方法。能比较熟练地使用 QuartusII 等常用 EDA 软件对 FPGA 作一些简单电路系统的设计，同时能较好地使用硬件描述语言设计简单的逻辑电路和逻辑系统，学会行为仿真、时序仿真和硬件测试技术，为现代 EDA 工程技术的进一步学习，ASIC 器件设计以及超大规模集成电路设计奠定基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1.理解层次化设计的思想，.掌握 EDA 工具软件的操作方法，基于层次化设计的方法设计和仿真相对复杂的数字电路、信号处理算法、图像处理算法、通信电路系统的硬件描述语言的程序设计方法。

目标 2.能够了解该技术在电子信息工程专业的所应用的方向，在工程实践和设计中有意识的进行改进和创新。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	3.设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
课程目标 2	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。

三、实验教学内容

实验项目	实验类型	对应课程目标	学习成果	实验内容	课程目标达成方式	学时分配	实验性质
基础实验	验证性	课程目标 1	1.了解现代电子技术 EDA 设计手段，掌握 EDA 工具软件的操作方法，提升计算机应用能力； 2.掌握门电路、选择器、译码器、编码器、触发器、计数器、移位寄存器等模块。 3.引导学生了解我国近几年在该领域的研究进度、现状及发展趋势。	1.教学大纲内容解读； 2.选择器设计； 3.加法器设计； 4.乘法器设计； 5.移位寄存器设计； 6.计数器设计；	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验记录、实验。	4	必做
状态机实验	设计性	课程目标 1	1.掌握摩尔型状态机的设计方法； 2.掌握序列检测器的设计方法；	1.状态机的设计；	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验记录、实验。	4	必做
滤波器设计	设计性	课程目标 1	1.掌握基于 FPGA 设计滤波器的设计方法 **2.**引导学生明白基础积累的重要性，培养学生“不积跬步，无以至千里”的敬业意识。	1.FIR 滤波器设计实验。	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验设计方案、实验。	4	必做
信号发生器设计	设计性	课程目标 1	1.理解 DDS 信号发生器的原理。2 掌握掌握顶层设计方法，掌握宏模块的使用方法。	1.DDS 信号发生器设计。	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验设计方案、实验。	4	必做
图像处理系统	综合性	课程目标 2	1.掌握复杂电子信息系统设计方法，根据实际问题，设计合理方案，并提出解决问题方法，完成电路设计； **2.**训练与巩固专业技能，提升学生创新实践能力。	图像处理系统	1.教学活动：基础理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验设计方案、实验。	8	必做
控制系统	综合性	课程目标 2	**3.**培养学生的工程理念，增强学生的社会责任感。	控制系统	1.教学活动：理论讲解、实验指导； 2.学习任务：实验、实验报告。	8	必做

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	设计性实验	综合性实验	……	
课程目标 1	60			60（60%）
课程目标 2		40		40（40%）
合计	60	40		100

（二）评价标准

1.设计性实验评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生针对复杂工程问题，制定实验方案、搭建实验系统，获取实验数据的能力。	按时完成实验，实验设计方案完善、流程图正确、程序结构合理、实验结果正确。	按时完成实验，实验设计方案较完善、流程图正确、程序结构较合理、实验结果正确。	按时完成实验，实验设计方案基本完善，流程图正确、程序结构基本合理、实验结果正确。	未按时完成实验，实验设计方案不够完善，流程图不正确、实验结果不正确。	60

2．综合性实验评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 **2**	考察 FPGA 应用系统综合设计、开发基本方法的掌握程度。	按时完成实验，实验方案合理、模块划分正确、算法合理且优化、程序结构规范、功能正确。	按时完成实验，实验方案较合理、模块划分正确、算法较合理、程序结构规范、功能正确。	按时完成实验，实验方案基本合理、模块划分正确、算法基本合理、程序结构基本规范、功能	未按时完成实验，实验方案不合理、算法不合理、程序结构不规范、功能不正确。	40

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.夏宇闻. Verilog 数字系统设计教程[M]. 4 版. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2017；

（二）主要参考书及学习资源

1.王诚, 李国艳. Xilinx Vivado 从入门到精通[M]. 北京: 电子工业出版社, 2021.

2.吴厚航. 玩转 FPGA：实战进阶指南[M]. 3 版. 北京: 清华大学出版社, 2022

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《信息论与编码》课程教学大纲

课程名称	信息论与编码		
	Information Theory and Coding		
课程代码	30915425	**课程性质**	专业选修课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	线性代数、概率论与数理统计
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	32 学时/0 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	于浩	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是电子信息工程专业的专业方向选修课。课程以香农信息论体系为核心，主要讲授信息度量、信源、信道、信源编码、信道编码等核心内容。解读香农三大定理的物理内涵，讲解无失真信源编码、限失真信源编码以及信道纠错编码的基本原理与典型实现方法。

课程兼顾理论推导与工程应用，在强化数学推演、逻辑分析能力的同时，结合数字通信、数据压缩、信息安全等工程实例，阐释编码技术的实际应用场景。通过本课程学习，学生可建立信息传输与处理的理论思维，理解信息压缩、差错控制的底层机理，具备运用信息论思想分析通信系统实际问题的能力，为本专业后续课程学习，以及从事通信研发、数据处理、编码算法相关工作奠定理论基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够利用数学、物理、工程基础以及信息论与编码专业知识，对电子信息工程领域复杂工程问题开展表征描述；能够选择适配的数学、物理模型，解构信息论编码设计、信息处理复杂工程问题，实施建模构建，校验模型输出以适配工程计算实际约束条件。

目标 2：能够厘清信息论核心概念、理论框架、系统模型与性能评价指标；能够解构信源编码、信道编码、保密编码的内在机理，开展核心分析流程推演；针对电子信息领域复杂工程问题，评判可行技术路径，形成逻辑完备的处置方案。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	**1. 工程知识：**能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	**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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
单元 1 信息、信息测度以及信息论理论的认识	课程目标 1	1. 能够界定信息的基本属性与主要特征 2. 能够概述信息论的研究范畴、研究诉求与研究内容 3. 能够总结信息论演进脉络与当前信息论编码方向主要研究产出 4. 能够列举香农对信息论发展的两大核心贡献 思政点：结合香农科研事迹树立严谨科研态度	1.1 教学大纲解读 1.2 信息的定义 1.3 信息测度基本概念 1.4 信息论的起源、发展和研究内容 1.5 通信系统的模型 1.6 信息论的应用 引入信息测度仿真案例、通信行业工程实例	课堂教学 课后自学与讨论	理论 4 学时
单元 2 离散信源、离散信息熵以及熵的性质	课程目标 1、2	1. 能够开展平均信息量-熵的数学推演 2. 能够执行自信息量、离散信源熵、互信息的模型求解运算 3. 能够区分数据处理流程中信息的演变规律 4. 能够阐明熵的各项基础性质 思政点：剖析汉语高信息密度特征，增强民族文化自信	2.1 离散信源的信息熵 2.2 熵的基本性质 2.3 信源的相关性与剩余度 2.4 离散平稳信源和马尔可夫信源基本理论 融入多媒体信源冗余度工程案例，训练计算思维	课堂教学 课后自学与讨论	理论 8 学时
单元 3 信道和信道容量	课程目标 1	1. 能够分类不同离散信道的模型结构 2. 能够实施平均互信息推演与信道容量求解 3. 能够利用香农信道容量公式完成工程计算 思政点：运用辩证思维看待信息传输中矛盾约束	3.1 信道模型 3.2 平均互信息 3.3 信道容量 3.4 信源与信道的匹配 3.5 连续性信源的熵 3.6 Shannon 公式 引入 AI 迭代求解信道容量仿真案例，对接复杂通信工程场景	课堂教学 课后自学与讨论	理论 4 学时
单元 4 信源压缩编码理论及典型的无失真信源编码	课程目标 1、2	1. 能够解释信源编码的价值，厘清提升信息传输有效性的实现路径 2. 能够执行平均码长演算，确定最佳信源编码的判定条件 3. 能够推论无失真信源编码定理的约束边界 思政点：训练抓核心矛盾的工程思辨能力	4.1 信源编码的基本概念 4.2 无失真可变长信源编码定理----香农第一定理 4.3 限失真信源编码定理 4.4 常用信源编码方法 结合图像音频压缩行业案例进行演示讲解	课堂教学 课后自学与讨论	理论 8 学时
单元 5 有噪信道编码理论及典型的信道编码	课程目标 1、2	1. 能够预测有扰信道编码定理适用边界 2. 能够归纳差错控制系统类别、码空间特征，厘清随机编码逻辑、信道编码定理 3. 能够解构纠错编码实现逻辑与分析流程 思政点：思辨冗余在通信系统中的双重作用	6.1 噪声信道中的编码 6.2 信道编码分类 6.3 信道译码及译码规则 6.4 有噪信道编码定理 6.5 线性分组码 6.6 Hamming 码 6.7 循环码 6.8 卷积码 引入通信企业差错控制真实项目案例	课堂教学 课后自学与讨论	理论 8 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 1 个部分，为期末测试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末测试	
课程目标 1	50	50
课程目标 2	50	50
合计	100	100

注：（1）课程教学过程中，要求独立完成课程内相关函数及理论的程序编写验证，并撰写相应报告，未完成全部程序编写和未按规定时间提交报告者不得参加期末考试。

（2）期末测试为闭卷考试，百分制。

（3）累计缺勤三次者，不得参加该课程的结课考试。

（二）评价标准

1．期末测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100）分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查对信息量、信息熵等常用信息测度函数以及信道容量等基本概念和基础理论知识的掌握情况。	分析方法正确，计算正确；	分析方法基本正确，计算正确率较高；	分析方法基本正确，计算正确率较低；	分析方法错误，计算错误多；	30
课程目标 2	考查对各信源和信道编码原理及典型的信源编码和信道编码方法的掌握及应用。	分析方法正确，计算正确，编译码过程正确；	分析方法基本正确，计算正确率较高，编译码过程基本正确；	分析方法基本正确，计算正确率较低，编译码过程有错误；	分析方法错误，计算错误多；编译码过程错误多；	30

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 曹雪虹，张宗橙，《信息论与编码》（第 3 版），清华大学出版社，2016。

（二）主要参考教材及资源

2. 周荫清，《信息理论基础》，北京航空航天大学出版社，2002

3. 姜丹，《信息论与编码》，中国科学技术出版社，2001

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《DSP 技术应用》课程教学大纲

课程名称	DSP 技术应用		
	DSP technology and Application		
课程代码	30915426	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	数字信号处理、嵌入式技术应用
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	16 学时/16 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	邓红涛	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

DSP 技术应用是电子信息工程专业本科生的一门专业选修课。课程主要介绍 DSP 系统及基本构成、特点；DSP 芯片的硬件结构、指令系统、开发调试环境、算法实现以及基于芯片的 DSP 系统设计与开发。通过重点讲授 TI 公司的芯片软硬结构体系、指令、算法、开发工具和 DSP 系统设计方法，帮助同学掌握 DSP 系统研发中对于芯片资源的运用，以及 DSP 芯片特殊硬件结构对算法进行的优化。授课过程中配合实验，使同学能通过预习准备与上机操作练习，熟悉软件开发方法，理解各种 DSP 算法的实现，并掌握 DSP 系统设计和实现方法。在传授学生专业知识的同时，确立价值塑造、能力培养、知识传授三位一体的课程目标。让学生深刻理解做人做事的道理，引导学生树立社会主义核心价值观。先修课程《数字信号处理》为该课程提供算法理论基础，《嵌入式技术应用》为该课程建立硬件架构认知。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：使学生了解 DSP 系统的基本设计概念、原则和方法，掌握 DSP 芯片硬件结构，了解典型 DSP 系统的原理、分析方法及一般设计方法。培养学生对实验结果进行合理分析、解释，并反馈到工程设计和实践中的能力，培养学生针对复杂工程问题制定合理的解决方案的能力。

目标 2：使学生熟练使用编程语言和集成开发环境；掌握 DSP 的综合设计方法。培养学生对电子信息工程在 DSP 领域的相关软硬件设计、系统设计进行分析、仿真和验证的能力。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	3.设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
课程目标 2	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。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1．DSP 概述	课程目标 1	1．了解 DSP 芯片的发展概况 2．了解 DSP 系统的设计流程 3．掌握 DSP 芯片的特点及 DSP 芯片的应用，掌握 DSP 系统的构成	1.DSP 系统基本概念和一般设计过程； 2. DSP 系统发展； 3. DSP 系统应用。 4.通过芯片制造现状讲解，培养学生爱国情怀。	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论	理论 1 学时
2．CPU 结构与指令集	课程目标 1	1．掌握 C2000、C6000 系列 DSP 的 CPU 内部结构和外部引脚等基本知识。 2．掌握 DSP 芯片的 CPU 的基本结构和工作原理 3．掌握程序控制指令、并行操作指令和重复操作指令中部分重要指令的功能和含义等基本知识 4．掌握 C2000、C6000 系列系列 DSP 的内部总线的基本特点和 CPU 重要部件的基本工作原理	1. TMS320C2000 系列和 TMS3C6000 系列 DSP 的硬件整体结构，理解其总线结构、中央处理器单元和存储空间结构； 2. 常用片内外设的工作原理和使用； 3. CPU 各单元的功能和特点；存储器的地址空间分配。 4. 特殊指令使用范例，以及流水线的使用技巧。 5.通过专利案例，培养学生法制意识、社会责任、文化自信和人文精神。	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论	理论 2 学时
3. 集成软件开发环境	课程目标 1	1．掌握基本的计算机操作和应用，以及 CCS 编程语言和集成开发环境的使用； 2．了解汇编语言程序的编辑、汇编和链接过程 3．了解 CCS 软件开发过程	1. DSP 的软件开发过程； 2. COFF 的一般概念，包括段的概念； 3.汇编器和汇编伪指令的使用；汇编器对段的处理； 4. 链接器的作用，链接命令文件的编写。	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论 2. 学习任务：作业	理论 1 学时
4．锁相环、定时器	课程目标 2	1.掌握定时器工作原理； 2.掌握使用锁相环产生时钟信号。	1.锁相环 2.定时器 实验：CCS 的基本操作	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论、实验 2. 学习任务：实验报告	理论 2 学时+实践 2 学时
5．外部存储器接口、增强的直接存储器访问	课程目标 2	1.掌握外部存储器接口连接方式； 2.掌握 EDMA 访问方法。	1.外部存储器； 2. EDMA 传输方式、EDMA 控制寄存器。 实验：键盘、继电器、电机控制实验	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论、实验 2. 学习任务：实验报告	理论 2 学时+实践 2 学时

6．多通道缓冲串口、多通道音频串口	课程目标 2	1.掌握多通道缓冲串口工作原理 2.掌握多通道音频串口工作原理	1. 多通道缓冲串口； 2. 多通道音频串口。 实验：数码管、定时器中断模块使用实验	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论、实验 2. 学习任务：实验报告	理论 2 学时+实践 2 学时
7.I2C 接口	课程目标 2	1.掌握 I2C 接口工作原理； 2.熟悉 I2C 接口寄存器配置。	1. I2C 接口工作原理。 实验：PIE 中断模块使用实验	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论、实验 2. 学习任务：实验报告	理论 1 学时+实践 2 学时
8.主机接口	课程目标 2	1.掌握 HPI 接口通信方法； 2.数字 HPI 寄存器设置。	1.并行接口； 实验：脉宽调制模块应用实验	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论、实验 2. 学习任务：实验报告	理论 2 学时+实践 2 学时
9.通用输入/输出端口	课程目标 2	1.熟悉 GPIO 接口及寄存器设置； 2.掌握中断设置。 3.了解 DSP 领域的相关软硬件设计、系统设计基本方法，应用 CCS 软件对程序进行分析、仿真和验证。	1. GPIO 接口及寄存器设置； 2.中断。 3.通过实验，培养学生工匠精神。 实验：ADC 模数转换实验	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论、实验 2. 学习任务：实验报告	理论 1 学时+实践 2 学时
10.硬件系统设计、DSP 算法及其实现	课程目标 2	1.熟悉 DSP 硬件电路设计。 2.利用 CCS 实现数字信号处理典型算法。 3．掌握针对信号、信息处理等复杂工程问题设计实验方案的方法，应用 CCS 软件组建实验平台、获取实验数据。	1.硬件电路系统设计； 2. 典型图像处理算法。 实验：DSP 处理数字图像信号 实验：DSP 在控制系统中应用实验	1. 教学活动：课堂理论讲授与讨论、实验 2. 学习任务：课程作业、实验报告	理论 2 学时+实践 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 3 个部分，分别为阶段测验、实验测试、期末考核。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	阶段测验	实验测试	期末考核	
课程目标 1	20	—	30	50
课程目标 2	—	30	20	50
合计	20	30	50	100

（二）评价标准

1. 阶段测验评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生对 DSP 系统的基本设计概念、DSP 芯片基础知识的掌握情况。	按完成测试；基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范；应用正确合理。	按时完成测试；基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范；能正确应用。	按完成测试；基本概念基本正确、论述基本清楚；语言交规范；能够应用，但条件考虑不全面。	不能完成测试；有抄袭现象；基本概念不清楚、论述不清楚；不会正确应用。	20

2．实验测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	考查学生对信号处理等复杂工程问题设计实验方案的方法	能够正确分析信号处理算法、构建 DSP 系统，思路正确，实验报告符合要求。	能够比较正确分析信号处理算法、构建 DSP 系统，思路较清楚，实验报告较符合要求。	基本能够分析信号处理算法、构建 DSP 系统，思路基本正确，实验报告基本符合要求。	不能分析信号处理算法、无法构建 DSP 系统，思路混乱，实验报告不符合要求。	30

3．期末考核评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生对 DSP 系统概念、结构特点、应用范围和现状理解的情况。	DSP 系统概念、结构特点、应用范围和现状理解正确，表述清楚。	DSP 系统概念、结构特点、应用范围和现状理解正确，表述比较清楚。	DSP 系统概念、结构特点、应用范围和现状理解基本正确，但考虑不全面。	DSP 系统概念、结构特点、应用范围和现状理解较差，不会正确应用。	30

课程目标 2	考查学生针对特定的需求独立进行硬件设计、软件设计或算法设计能力。	系统设计思路清晰及程序正确率高	系统设计思路比较清晰及程序正确率较高。	系统设计思路不清晰及程序正确较低。	系统设计思路混乱及程序正确率很低。	20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 刘伟.DSP 原理与应用（第 2 版）.北京：电子工业出版社，2017

2. 刘向宇.TMS320F28335DSP 开发实战.北京：清华大学出版社，2016

（二）主要参考书及学习资源

1.戴明桢，周建江.TMS320C54x DSP 原理、结构与应用，北京：北京航空航天大学出版社，2001

2.张卫宁.DSP 原理与应用教程，北京：科学出版社，2008

3.申敏.DSP 原理及其在移动通信中的应用，北京：人民邮电出版社，2001

4.李刚.TMS320F206 DSP 原理、结构与应用，北京：北京航空航天大学出版社，2002

5.张卫宁.TMS320C2000 系列 DSP 原理及应用，北京：国防工业出版社，2002

6.张雄伟.DSP 芯片的原理与开发应用，北京：电子工业出版社，2007

7. 颜友钧，朱字光.DSP 应用技术教程，北京：中国电力出版社，2002

8.张勇.C/C++语言硬件程序设计—基于 TMS320C5000 系列 DSP,西安：西安电子科技大学出版社，2004

9.张勇.TMS320C5000 系列 DSP 汇编语言程序设计, 西安：西安电子科技大学出版社，2004

10 张雪英 DSP 原理及应用 TMS320DM6437 架构、指令、功能模块、程序设计及案例分析，北京：清华大学出版社，2020

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	CCS 的基本操作、控制 LED 灯	验证型	必做	2
2	键盘、继电器、电机控制实验	验证型	必做	2
3	数码管、定时器中断模块使用实验	验证型	必做	2
4	PIE 中断模块使用实验	验证型	必做	2
5	脉宽调制模块应用实验	验证型	必做	2
6	ADC 模块应用实验	综合型	必做	2
7	DSP 在图像处理中应用实验	综合型	必做	2
8	DSP 在控制系统中应用实验	综合型	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《现代交换技术》课程教学大纲

课程名称	现代交换技术		
	Modern Switching Technology		
课程代码	30915427	**课程性质**	选修
课程类别	专业选修课程	**先修课程**	数字电子技术、通信原理
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	24 学时/8 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张锐敏	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是电子信息工程专业的一门专业选修方向课程，目的是使本专业学生掌握现代交换的基本理论和基本技术。课程的主要内容包括程控交换技术、ATM 交换技术等，其中重点学习的是程控交换技术；学习本课程后，学生能掌握程控交换技术的时隙交换原理和 ATM 交换技术的工作原理，并能将所学的知识与实际应用结合起来，为毕业设计做好前期知识储备。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够运用现代交换技术的基本原理和关键技术，对复杂工程问题进行分析。

目标 2：能够运用现代交换技术的基本原理，制定相应的实验方案，搭建实验系统，安全开展实验，并能正确获取实验数据。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 2	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。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
0．教学大纲解读	—	1．知晓本课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2．知晓本课程教学内容和课程目标评价方式及占分比例。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的教学内容； 3. 支撑课程目标达成的评价方法和评价标准。	教学活动：课堂讲授	理论 1 学时
1．交换技术概述	课程目标 1	能够运用交换技术的基本原理对复杂工程问题进行分析。	1.交换的基本概念； 2.交换技术分类和发展； 3.电话交换信令方式； 4.通过了解我国交换技术发展概况，增强民族自信。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试。	理论 3 学时
2．数字交换和数字交换网络	课程目标 1、2	1.能够运用数字交换原理对复杂工程问题进行分析； 2.能够运用数字交换技术的基本原理，制定相应的实验方案，搭建实验系统，安全开展实验，并能正确获取实验数据。	1.数字交换原理； 2.T、S 接线器； 3.三级时分交换网络； 4.阻塞的概念与计算。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试、实验实操。	理论 14 学时 + 实验 2 学时
3．程控交换机的硬件系统	课程目标 1、2	1.能够运用程控交换机的硬件结构及工作原理对复杂工程问题进行分析； 2.能够运用程控交换技术的基本原理，制定相应的实验方案，搭建实验系统，安全开展实验，并能正确获取实验数据。	1.程控交换机的总体结构； 2.话路系统、控制系统； 3.通过了解我国程控交换机的发展，深入学习科技强国。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试、实验实操。	理论 2 学时 + 实验 6 学时
4．程控交换机的软件系统	课程目标 1	能够运用程控交换机的软件结构及工作原理对复杂工程问题进行分析。	1.程控交换机的软件组成； 2.呼叫处理的基本原理； 3.程序的执行管理； 4.系统的诊断与维护； 5.通过学习程控交换机程序调度管理，强化行业规范意识。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试。	理论 2 学时
5．ATM 交换技术	课程目标 1	能运用 ATM 交换技术的工作原理和关键技术对复杂工程问题进行分析。	1.ATM 的基本概念、交换系统构成、网络信令； 2.ATM 交换网络实现技术、分层技术。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论； 2.学习任务：测试。	理论 2 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程对各课程目标的终结性评价由实验实操、作业、课程论文三部分组成，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	平时成绩		期末成绩	
	实验实操	作业	课程论文	
课程目标 1	—	20	40	60
课程目标 2	40	—	—	40
合计	40	20	40	100

形成性评价包括考情、阶段测试等，其评价成绩不计入课程总评成绩，但缺勤次数多于总量的 1/3 时，取消终结性评价资格。

（二）评价标准

1. 实验实操评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	实验实操	按时完成实验，实验操作规范，实验数据与分析过程正确。	按时完成实验，实验操作较规范，实验数据与分析过程较正确。	按时完成实验，实验操作基本规范，实验数据与分析过程基本正确。	没有按时完成实验，实验操作不规范，实验数据与分析过程不正确。	40

2．作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	作业	基本概念及原理理解正确，运用正确合理。	基本概念及原理念理解较正确，能正确运用。	基本概念及原理理解基本正确，基本能正确运用。	基本概念及原理理解较差，不会正确运用。	20

3．课程论文评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	课程论文	能够正确运用原理分析问题，思路正确，分析全面。	能够运用原理分析问题，思路较清楚，分析较全面。	基本能够运用原理分析问题，思路基本正确。	不能运用原理分析问题，不会合理分析。	40

五、推荐实习/实训教材和资源

（一）建议教材

1. 张中荃主编，现代交换技术（第 3 版），人民邮电出版社，2019 年。

（二）主要参考书及学习资源

1.尤克主编，现代交换技术，机械工业出版社；

2.张继荣等编著，现代交换技术，西安电子科技大学出版社。

六、附表

序号	实验（实践）项目名称	实验（实践）类型	开出要求	学时
1	程控交换原理实验系统及用户线接口电路实验	验证	必做	2
2	多种信号音及铃流信号发生器实验	验证	必做	2
3	空分交换网络原理系统实验	验证	必做	2
4	程控交换原理系统综合实验	验证	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《移动通信》课程教学大纲

课程名称	移动通信		
	Mobile Communication		
课程代码	30915428	**课程性质**	专业选修课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	信号与系统、通信原理
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	24 学时/8 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	于浩	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程在通信类专业知识体系中承担承上启下作用，为后续学习无线通信、5G/6G 新技术及开展工程实践奠定基础。课程围绕移动通信系统，讲授无线传播、抗衰落、多址与组网、典型蜂窝系统以及新一代移动通信关键技术，兼顾理论推演与工程实践。课程结合通信企业真实工程案例、行业前沿科研成果，融入无线仿真工具应用，对接数字基建领域可持续发展目标。通过课程学习，学生能够分析移动通信复杂工程问题，解析移动通信系统关键技术，具备移动通信系统分析与方案初步研判能力，可支撑移动通信设备调试、网络运维、技术研发相关岗位能力需求。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够利用数学方法与先修课程知识，表征移动通信系统各环节与关键技术；能够选择合适分析模型，解构移动通信相关复杂工程问题，完成系统技术要素的拆解梳理。

目标 2：能够界定移动通信系统核心概念、组成架构与技术要素；能够分类多址体制，阐明各代系统核心特征、标准框架与关键技术；能够厘清各类移动通信体制的适用边界与技术约束。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	**1. 工程知识：**能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	**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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
单元 1 移动通信概论	课程目标 1	1.能够概述移动通信发展脉络，列举移动通信典型应用场景 2.能够界定移动通信系统组成要素，分类移动通信系统类型 思政点：我国移动通信产业迭代发展成就，厚植科技报国意识	1.1 教学大纲解读 1.2 移动通信基本概念与业务目标 1.3 移动通信发展历史、现状与未来趋势 1.4 移动通信系统组成、主要特点、系统分类； 引入 5G 产业企业案例、无线信道仿真案例	课堂教学、课程案例分析	理论 3 学时
单元 2 移动信道的传输特性	课程目标 1	1.能够解释无线频段电波传播机制，厘清移动信道各类特征 2.能够实施陆地移动信道损耗推演，选择适配传播模型 思政点：认识无线环境客观约束，建立工程辩证思维	2.1 无线电波传播特性 2.2 移动信道衰落特征 2.3 陆地移动信道传输损耗 2.4 移动信道传播模型； 引入工程中无线覆盖仿真场景，训练计算思维	课堂教学、课程案例分析	理论 3 学时
单元 3 抗衰落技术	课程目标 1	1. 能够区分信道衰落形成诱因，归纳分集、信道编码、均衡技术实现逻辑 2. 能够阐明 RAKE 接收工作机理	3.1 分集接收技术 3.2 RAKE 接收原理 3.3 信道编码技术 3.4 均衡技术； 结合通信设备研发科研案例开展分析	课堂教学、课程案例分析	理论 3 学时
单元 4 组网技术	课程目标 2	1. 能够分类多址接入技术，厘清区域覆盖与信道配置逻辑 2. 能够解构蜂窝网络架构，归纳越区切换、位置管理工作流程	4.1 多址技术原理 4.2 区域覆盖与信道配置 4.3 移动通信网络结构 4.4 系统信令、越区切换与位置管理； 引入运营商网络运维真实项目案例	课堂教学、课程案例分析	理论 3 学时
单元 5 FDMA 模拟蜂窝网 + 课内验证实验	课程目标 2	1. 能够厘清 FDMA 系统架构，描述系统运行流程 2. 能够执行 MSK、GMSK 调制解调仿真操作，分析调制信号特征 思政点：对比模拟与数字通信技术演进，理解技术迭代价值	5.1 FDMA 系统结构、功能、组成 5.2 FDMA 系统工作过程 课内验证实验：MSK、GMSK 调制解调实验；	课堂教学、课内实验教学、课程案例分析	理论 3 学时+实验 2 学时
单元 6 GSM 数字移动通信系统 + 课内验证实验	课程目标 2	1.能够解构 GSM 网络架构，区分信道类型 2. 能够实施 QPSK、DQPSK 调制解调仿真，评判调制方案性能优劣	6.1 GSM 系统总体框架 6.2 GSM 无线接口、信令协议 6.3 系统移动性、安全性管理；TDMA 系统对比分析 课内验证实验：QPSK、DQPSK 调制解调实验	课堂教学、课内实验教学、课程案例分析	理论 3 学时+实验 2 学时

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
单元 7 CDMA 移动通信系统 + 课内验证实验	课程目标 2	1.能够解释扩频通信基本机理，厘清 IS-95 系统关键技术 2. 能够执行 m 序列、Gold 序列特性仿真，归纳功率控制实现逻辑	7.1 扩频通信原理 7.2 IS-95 蜂窝系统技术要点 7.3 CDMA 功率控制机制 7.4 CDMA2000、WCDMA、TD-SCDMA 系统简介课内验证实验：m 序列、GOLD 序列特性实验	课堂教学、课内实验教学、课程案例分析	理论 3 学时+实验 2 学时
单元 8 移动通信展望 + 课内验证实验	课程目标 2	1.能够总结个人通信标准与研究进展，推论新一代移动通信关键技术发展趋势 2. 能够执行直接序列扩频解扩仿真，解析扩频系统性能	8.1 个人通信概述 8.2 4G 系统应用与发 8.3 5G 及未来移动通信关键技术 课内验证实验：直接序列扩频解扩实验	课堂教学、课内实验教学、课程案例分析	理论 3 学时+实验 2 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 3 个部分，分别为课程论文、实验成绩、期末测试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	课程论文	期末测试	
课程目标 1	20	20	40
课程目标 2	30	30	60
合计	50	50	100

注：（1）课程论文由学生通过复习，查阅资料等自学形式独立完成，通过 PPT 展示答辩的方式进行评价，若发现论文和 PPT 等内容抄袭他人或协助他人抄袭行为，该成绩以 0 分计。

（2）课程实验教学过程中，按要求独立完成实验并撰写实验报告，未完成全部课内实验和未按规定时间提交实验报告者不得参加期末考试。

（3）期末测试为闭卷考试，百分制，期末测试成绩低于 50 分时，其余成绩不予采信。

（4）累计缺勤三次者，不得参加该课程的结课考试。

（二）评价标准

1. 课程论文评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考察利用数学方法和先修知识对移动通信系统中的各个环节和关键技术进行描述、理解和分析的能力。	分析方法正确，计算正确高；	分析方法基本正确，计算正确率较高；	分析方法基本正确，计算正确率较低；	分析方法错误，计算正确率差；	20
课程目标 2	考查对移动通信中的基本概念、基本组成、基本原理、基本技术以及典型移动通信系统的理解和掌握情况。	分析方法正确，计算正确高；	分析方法基本正确，计算正确率较高；	分析方法基本正确，计算正确率较低；	分析方法错误，计算正确率差；	30

2．期末测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100）分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生对移动通信的基本概念、基本组成、和典型的移动通信系统的掌握。	分析方法正确，计算正确；	分析方法基本正确，计算正确率较高；	分析方法基本正确，计算正确率较低；	分析方法错误，计算错误多；	20
课程目标 2	考查学生对移动通信的基本原理、基本技术的掌握情况，并能有效进行分析和求解。	分析方法正确，计算正确；	分析方法基本正确，计算正确率较高；	分析方法基本正确，计算正确率较低；	分析方法错误，计算错误多；	30

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 郭梯云.《移动通信》，西安电子科技大学出版社；

（二）主要参考教材及资源

1. 周荫清，《信息理论基础》，北京航空航天大学出版社，2002 樊昌信.通信原理（第七版），北京：国防工业出版社；

2. 吴伟陵. 《移动通信中的关键技术》，北京邮电大学出版社；

3. 赵荣黎.《数字蜂窝移动通信系统》，电子工业出版社；

4. 骆健霞.《GSM 数字移动通信系统》，电子工业出版社

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	MSK、GMSK 调制解调实验	验证性	必做	2
2	QPSK、DQPSK 调制解调实验	验证性	必做	2
3	M 序列、GOLD 序列特性实验	验证性	必做	2
4	直接序列扩频解扩实验	综合性	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《数字图像处理》课程教学大纲

课程名称	数字图像处理		
	Digital Image Processing		
课程代码	30916403	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	信号与系统
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	16 学时/16 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	邓红涛	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

数字图像处理是电子信息工程专业的专业高阶课，通过本课程的学习，熟悉数字图像的概念和应用领域，掌握数字图像处理的基本原理和方法，包括图像变换、图像增强、图像编码、图像分割、图像的表述和描述等内容，学会使用深度学习的方法对图像进行分析和处理。通过学习数字图像处理的基本理论、方法和实用技术，讲授与编程实验结合，学生能开发数字图像处理系统，培养学生的图像处理能力和技巧，提高实际动手能力和创新能力。

先修课程《信号与系统》为学生奠定数学方法论和基础；数字图像处理课程为后续《智能农业装备》、《电子信息系统综合实训》等课程提供底层算法逻辑、智能分析与工程实现方法。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：认识数字图像处理的基本概念、原理和方法；开展图像变换、直方图和点运算等基本运算；阐明图像增强、图像复原、形态学处理、图像分割、图像的编码与压缩、彩色图像处理等相关原理、图像表述和描述、特征提取的方法；开展基于深度学习的图像处理方法应用。

目标 2：归纳数字图像处理领域典型复杂问题的特征，辨别图像处理算法在特定应用场景下的适用条件与性能差异，针对特定需求确定最优算法组合策略，设计合理的图像处理解决方案。

目标 3：选择恰当的编程开发环境（如 MATLAB、Python 及 OpenCV 等）、专业图像处理工具箱及算法库等工程工具，利用数字图像处理算法，设计具备特定应用功能（如目标检测、图像分类、缺陷识别等）的数字图像处理系统，整合所选工具完成从算法原型验证到系统开发的完整流程。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	1.工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
课程目标 3	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。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1．绪论	课程目标 1、	1．了解数字图像处理的基本概念，发展历史，应用领域和研究内容； 2．了解数字图像处理的基本步骤； 3．了解图像处理系统的组成；	1．数字图像处理的起源；应用领域和研究内容； 2．数字图像处理的基本步骤； 3．图像处理系统的组成；	1．教学活动：多媒体教学；课程案例分析；	理论 1 学时
2．基础知识图像的数字化与显示	课程目标 1	1．了解视觉感知要素；了解几种常用的图像获取方法； 2．掌握图像的数字化过程及其图像分辨率之间的关系；掌握像素间的联系的概念； 3．了解数字图像处理中的常用数学工具；	1．数字图像的表示； 2．数字图像的读取、显示、保存； 3．数据类与图像类型间的转换； 4.M 函数编程简介；	1．教学活动：多媒体教学；课程案例分析； 2.学习任务：汇报；	理论 1 学时
3.亮度变换与空间滤波	课程目标 2	1．了解空间域图像增强的概念、目的及主要技术；理解直接灰度变换的方法原理； 2．理解直方图的定义、性质及用途；掌握直方图均衡化技术细节； 3．理解直方图规定化处理方法的原理及作用；掌握图像的空间域的平滑和锐化技术方法；	1．亮度变换； 2．直方图处理与函数绘图； 3．空间滤波； 4.图像处理工具箱的标准空间滤波器； 5. 图像水印技术反映图像版权，与“法制意识”相关	1．教学活动：多媒体教学；课程案例分析； 2.学习任务：汇报；	理论 1 学时+实验 2 学时
4.频域处理	课程目标 2	1．了解傅里叶变换和频率域的概念； 2．理解常用的平滑和锐化滤波器的概念和方法； 3．掌握图像的傅立叶变换及常用的图像的频率域的平滑和锐化技术方法；	1．二维离散傅里叶变换； 2．频域滤波； 3．傅立叶变换，频率域的平滑和锐化技术方法；	1．教学活动：多媒体教学；课程案例分析； 2.学习任务：实验报告；	理论 1 学时+实验 2 学时
5.图像压缩	课程目标 2	1．了解图像压缩理论及模型；了解图像编码常用方法； 2．重点掌握无损预测编码，有损预测编码，变换编码系统；	1．编码冗余； 2．JPEG 压缩；	1．教学活动：多媒体教学；课程案例分析； 2.学习任务：作业；	理论 1 学时

6.图像复原与重建	课程目标 2	1．理解图像退化/复原过程的模型；掌握几种常用的空间滤波方法； 2．理解几种常用的频率域方法；了解估计退化函数； 3．了解逆滤波；了解最小均方误差（维纳）滤波；	1．图像退化/复原处理； 2．空间滤波、逆滤波； 3．几何变换与图像配准	1．教学活动：多媒体教学；课程案例分析； 2.学习任务：实验报告；	理论 1 学时
7.图像分割	课程目标 2	1．掌握图像分割的思想及策略； 2．理解点、线和边缘检测和阈值分割的基本思想和方法； 3．掌握图像分割，轮廓跟踪；	1．点、线、边缘检查； 2．阈值处理； 3．区域分割；	1．教学活动：多媒体教学；课程案例分析； 2.学习任务：实验报告；	理论 1 学时+实验 2 学时
8.形态学图像处理	课程目标 2	1．掌握二值形态学和灰度形态学的几种基本操作； 2．了解形态学在图像处理中的应用； 3．掌握图像腐蚀、图像的膨胀、图像的细化	1．膨胀与腐蚀 2．形态学重构； 3．灰度图像形态学；	1．教学活动：多媒体教学；课程案例分析； 2.学习任务：实验报告；	理论 1 学时+实验 2 学时
9.彩色图像处理	课程目标 3	1．了解彩色基础、RGB 颜色模型以及 HIS 颜色模型；； 2．理解 RGB 颜色模型和 HIS 颜色模型的色度学基础和适用范围； 3．了解常用的彩色图像处理方法；	1．彩色图像的表示方法； 2．彩色变换； 3．彩色图像的空间滤波；	1．教学活动：多媒体教学；课堂讨论； 2.学习任务：实验报告；	理论 1 学时+实验 2 学时
10.表示与描述	课程目标 2、3	1．了解边界描绘子和区域描绘子； 2．理解图像的几何特征、形状特征、纹理特征与骨架提取以及其他特征； 3．了解模式和模式类的概念； 4．了解常用的几种模式识别方法；	1．表示； 2．边界、区域描述； 3．基于决策理论方法的识别； 4．结构识别；	1．教学活动：多媒体教学；课程案例分析； 2.学习任务：实验报告；	理论 1 学时+实验 2 学时
11.深度学习	课程目标 2、3	1．了解深度学习的概念； 2．理解神经网络的基本原理； 3．了解常用的几种网络模型和识别方法；	1．深度学习； 2．卷积层、池化、全连接； 3． LeNet 网络结构、Unet 等模型；	1．教学活动：课堂讲授；课程案例分析； 2.学习任务：作业、实验报告；	理论 6 学时+实验 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为上机测验、期末考试，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	上机测验	期末考试	
课程目标 1	—	36	36
课程目标 2	—	24	24
课程目标 3.	40	—	40
合计	40	60	100

（二）评价标准

1．期末考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生设计图像处理系统方案能力，对图像处理技术特点、应用范围和现状理解的情况。	系统方案设计合理，图像处理技术概念、特点、应用范围和现状理解正确，表述清楚。	系统方案设计比较合理，图像处理技术概念、特点、应用范围和现状理解正确，表述比较清楚。	系统方案设计合理度一般，图像处理技术概念、特点、应用范围和现状理解基本正确，但考虑不全面。	系统方案设计不合理，图像处理技术概念、特点、应用范围和现状理解较差，不会正确应用。	36
课程目标 2	考查学生对图像处理基本原理和算法的掌握程度。	图像处理基本原理和算法知识点掌握牢固，准确率高。	图像处理基本原理和算法知识点掌握比较牢固，准确率较高。	图像处理基本原理和算法知识点掌握不牢固，准确率低。	图像处理基本原理和算法知识点掌握很不牢固，准确率很低。	24

2．上机测验评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 3	考查学生图像处理软件的掌握能力，及学生应用图像处理知识设计系统能力。	按时完成测试；能够正确应用相关知识设计图像处理系统；论述逻辑清楚，层次分明，语言规范。	按时完成测试；能够应用相关知识分析问题，分析基本正确；论述清楚，语言较规范。	按时完成测试；能够应用相关知识分析问题，分析基本正确，有个别地方不够准确；论述基本清楚，语言较规范。	不能按时完成测试；有抄袭现象；不能应用相关知识分析问题；概念不清楚、论述不清楚。	40

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 胡学龙.数字图像处理（第三版）. 北京：电子工业出版社，2014 年

2. 数字图像处理和深度学习.北京：清华大学出版社，2023 年

3. 马本学.数字图像处理与机器视觉. 北京：电子工业出版社，2022 年

（二）主要参考书及学习资源

1. 冈萨雷斯著、阮秋琦译.《数字图像处理 MATLAB 版》（第二版）.北京：电子工业出版社，2014

2. 章毓晋.图象处理和分析.北京：清华大学出版社

3. 赵彦玲.数字图像处理与 Python 实现.北京：中国工信出版社，2023

4. 图像处理与深度学习.北京：工业工信出版社

六、附表

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	图像的显示、存储、变换及直方图	验证性	必做	2
2	数字图像的频域处理	验证性	必做	2
3	图像的均衡化、平衡和锐化、分割与边缘检测	验证性	必做	2
4	数字图像处理-形状识别	设计性	必做	2
5	数字图像处理和 GUI 界面设计	设计性	必做	2
6	图像表示、描述-基于特征分类	综合性	必做	2
7	基于神经网络的图像分类	综合性	必做	2
8	基于神经网络的目标识别	综合性	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《智能无人系统》课程教学大纲

课程名称	智能无人系统		
	Intelligent Unmanned Systems		
课程代码	30916404	**课程性质**	专业必修课
课程类别	专业课程	**先修课程**	高等数学、线性代数、自动控制原理、程序设计基础
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	16 学时/16 学时
适用专业	电子信息、无人驾驶航空器系统工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	杨宏飞、查志华、薛菁菁	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《智能无人系统》是电子信息、无人驾驶航空器系统工程专业的一门专业必修课程。课程围绕智能无人系统的组成架构与工作原理，系统讲授运动学与动力学建模、环境感知与状态估计、任务规划与决策、运动控制及系统集成等基础知识，并依托 MATLAB/Simulink、上位机软件和典型无人系统实验平台开展建模仿真、算法调试与综合验证。课程总学时为 32 学时，其中理论教学 16 学时、实验教学 16 学时，注重理论方法与工程实践相结合，培养学生分析、设计和验证智能无人系统的能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

课程目标 1：掌握智能无人系统的组成架构、建模、感知、状态估计、规划决策与控制等基本原理，能够运用相关知识分析典型智能无人系统问题。

课程目标 2：能够面向典型作业任务，完成智能无人系统的模型建立、控制方案设计、系统联调、数据分析与性能评价。

课程目标 3：能够合理选择并使用 MATLAB/Simulink、仿真软件、数据分析工具及实验平台，完成算法实现与实验验证，并理解工具的适用条件与局限性。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	1 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	3 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
课程目标 3	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。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
0. 课程导论与实验安全	课程目标 1、3	1. 了解智能无人系统的内涵、组成及发展趋势； 2. 明确课程目标、学习任务和评价要求； 3. 掌握实验平台操作与安全规范。	1. 智能无人系统的基本概念、组成架构及典型应用； 2. 课程知识体系、学习任务与评价标准； 3. 实验平台、数据管理和安全规范。 思政点：强化科技报国、工程伦理和安全责任意识。	3. 教学活动：课堂讲授、案例分析与平台示范。 学习任务：完成系统组成分析和实验平台检查。	理论 2 学时
1. 无人系统建模基础	课程目标 1、2、3	1. 能够描述无人系统的坐标系与运动关系； 2. 能够建立典型对象的运动学和动力学模型； 3. 能够利用实验数据辨识并验证模型。	理论内容：坐标系与姿态表示；运动学和动力学建模；参数辨识、误差分析与模型验证。 实验一：典型无人系统建模与参数辨识。以四旋翼或无人车为对象，完成模型搭建、激励数据采集、关键参数辨识及仿真—实测误差对比。 思政点：培养严谨求实、尊重数据的科学态度。	理论教学：模型推导、案例分析。 实验任务：完成 MATLAB/Simulink 模型、参数辨识程序和误差分析，提交模型文件、原始数据及实验报告。	理论 4 学时 实验 4 学时
2. 环境感知与状态估计	课程目标 1、2、3	1. 理解常用传感器的测量原理与误差特性； 2. 掌握多源信息处理和状态估计的基本方法； 3. 能够完成典型感知与估计算法验证。	理论内容：视觉、惯性与卫星定位传感器；数据预处理、坐标统一、信息融合与状态估计。 实验二：多传感器数据处理与状态估计。完成 IMU、GNSS 或视觉数据标定与同步，实现互补滤波或卡尔曼滤波，并计算位置、姿态估计误差。	理论教学：原理讲授、算法案例分析。 实验任务：完成传感数据预处理、状态估计算法实现和 RMSE 等指标评价，提交程序、结果曲线及实验报告。	理论 4 学时 实验 4 学时
3. 任务规划、决策与运动控制	课程目标 1、2、3	1. 理解任务规划、路径规划与决策的基本方法； 2. 能够设计姿态、位置或轨迹控制器； 3. 能够评价系统跟踪、稳定和抗扰性能。	理论内容：任务分解、路径规划、行为决策、PID 及典型运动控制方法。 实验三：路径规划与轨迹跟踪控制。生成给定场景的可行路径，设计并整定控制器，在扰动、时延或执行器饱和条件下测试跟踪性能。	理论教学：方法讲授、典型案例分析。 实验任务：完成路径规划、控制器设计与多工况仿真，比较跟踪误差、调节时间和抗扰性能，提交程序与实验报告。	理论 4 学时 实验 4 学时
4. 系统集成与综合任务验证	课程目标 1、2、3	1. 理解感知、决策与控制模块的接口关系； 2. 能够完成系统联调和典型任务验证； 3. 能够依据实验数据评价并改进方案。	理论内容：系统集成方法、软硬件接口、软件在环或半实物仿真及系统性能评价。 实验四：智能无人系统综合任务验证。集成感知、状态估计、规划与控制模块，完成定点、定高或轨迹跟踪任务，开展故障定位与方案改进。 思政点：强化协作意识、质量意识与责任担当。	理论教学：系统架构与接口分析。 实验任务：分组完成系统联调和综合任务测试，提交完整程序、原始数据、性能评价报告，并进行现场演示与答辩。	理论 2 学时 实验 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程目标采用理论考核和实验考核相结合的方式进行评价，理论考核与实验考核各占课程总成绩的 50%，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	理论考核	实验考核	
课程目标 1	25	15	40
课程目标 2	15	20	35
课程目标 3	10	15	25
合计	50	50	100

理论考核包括课堂测试、作业和期末结课论文；实验考核包括实验操作、原始记录、实验报告和综合任务答辩。过程性评价记录作为相应考核项目的评分依据。学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达到课程教学总学时的 1/3 及以上。
2. 作业、实验记录或实验报告完成不足规定总量的 1/3，或存在抄袭、代做行为。
3. 严重违反实验安全规范，或过程性考核成绩低于 30 分（百分制）。

（二）评价标准

1. 课程考核评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	课堂测试、作业、理论考核及建模与状态估计实验。	系统掌握建模、感知、状态估计、规划与控制原理，理论分析准确，实验结果可靠，能够深入解释结果。	掌握主要理论与方法，能够完成分析和实验任务，结果基本正确，解释较完整。	基本理解核心概念，在指导下完成主要分析与实验，但存在明显不足。	未掌握核心理论，不能完成基本分析或实验任务，结论存在根本性错误。	40
课程目标 2	方案设计、程序与模型、系统联调记录、数据分析、实验报告和答辩。	方案完整合理，模型与算法正确，联调规范，数据分析深入，能够依据结果有效改进方案。	方案较合理，能够完成模型、算法和系统联调，数据分析与报告较完整。	能够完成基本方案和联调任务，但设计、分析或报告存在明显不足。	未形成可实施方案，不能完成关键联调任务或无法说明实验结论。	35
课程目标 3	工具与平台选型、参数配置、调试过程、原始记录及验证结果。	工具选型合理，配置与调试规范，验证充分，能够准确说明适用条件和局限性。	工具选择较合理，能够完成配置、调试和主要验证，并说明基本适用条件。	能够使用基本工具完成验证，但选型依据、操作规范或结果分析不充分。	不能正确选择或使用工具与平台，无法获得有效验证结果。	25

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 胡寿松主编，《自动控制原理》，科学出版社。

（二）主要参考书及学习资源

1. MathWorks 官方文档：MATLAB/Simulink、Control System Toolbox、System Identification Toolbox。

2. 飞行控制实验平台操作手册及课程实验指导书。

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《机器视觉技术与 SLAM 技术》课程教学大纲

课程名称	机器视觉技术与 SLAM 技术		
	Machine Vision Technology and SLAM Technology		
课程代码	30916405	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	C 语言程序设计
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学时**	16 学时/16 学时
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	常金强	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是电子信息工程专业的专业方向课程，主要讲授机器视觉与视觉 SLAM 的基本原理、常用方法及典型应用。通过理论教学与上机实训相结合，培养学生运用相关知识分析视觉感知、定位与建图问题，以及使用专业软件开展实践的能力，为后续专业学习和相关工程应用奠定基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

课程目标 1：能够运用机器视觉与 SLAM 的基本原理，分析视觉感知、定位与建图中的相关问题。

课程目标 2：能够选择和使用相关软件工具，完成机器视觉与 SLAM 的基本实践任务，并对结果进行分析。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 2	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。

三、教学内容

学时合计：32 学时，其中理论教学 16 学时，上机实训 16 学时。

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	理论学时	上机学时
0.教学大纲解读	目标 1、2	能够明确课程学习要求和考核方式。	课程目标、教学安排及评价要求。	课堂讲授	1	0
1.机器视觉基础	目标 1	能够说明机器视觉系统的基本组成与成像过程。	机器视觉概述；图像获取与相机成像基础。	课堂讲授、案例分析	3	0
2.图像分析与视觉处理	目标 1、2	能够运用基本方法完成图像处理与分析任务。	图像处理基础；视觉特征与图像匹配；相关工具应用。	课堂讲授、操作演示、上机实训	4	4
3.视觉定位基础	目标 1、2	能够分析视觉定位的基本过程及处理结果。	相机几何基础；运动估计与视觉定位方法。	课堂讲授、案例分析、上机实训	4	4
4.视觉 SLAM 技术与应用	目标 1、2	能够说明 SLAM 的基本流程，使用相关工具完成实践任务并分析结果。	视觉 SLAM 基本原理与系统组成；定位建图方法及典型应用。	课堂讲授、系统演示、上机实训	4	8
合计	—	—	—	—	16	16

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

具体见下表：

课程目标	期末考试（%）	成绩比例（%）
课程目标 1	60	60
课程目标 2	40	40
合计	100	100

课程形成性评价包括考勤、课后作业和上机阶段测试，鼓励采用多元评价方式开展学情诊断与学业帮扶。形成性评价的记录不直接参与课程总评成绩评定。学生出现以下任一情况时，可以取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数的 1/3 及以上；
2. 课后作业完成不足布置总量的 1/3，或作业抄袭累计 3 次；
3. 上机阶段测试成绩低于 50 分（百分制）。

（二）评价标准

1. 期末考试评价标准

课程目标	**考核依据**	**优（90—100 分）**	**良（75—89 分）**	**及格（60—74 分）**	**不及格（0—59 分）**	**权重（%）**
课程目标 1	①任务分析与结果说明文件； ②相关结果图表； ③配套评分细则。	①原理运用正确； ②分析思路合理； ③结果解释准确。	①原理运用基本正确； ②分析思路较合理； ③结果解释有少量错误。	①能够运用基本原理； ②分析思路基本清楚； ③结果解释存在较多不足。	①原理运用错误较多； ②分析思路不清； ③不能合理解释结果。	60
课程目标 2	①程序或工程文件； ②运行结果及关键操作截图； ③配套评分细则。	①工具使用恰当； ②任务完成正确； ③成果完整、规范。	①工具使用基本恰当； ②任务有少量错误； ③成果较完整、规范。	①能够进行基本操作； ②基本完成主要任务； ③成果完整性与规范性存在不足。	①工具使用不当； ②未完成主要任务； ③成果缺失较多或不符合要求。	40

注：提交与考核任务对应的程序或工程文件、运行结果及简要分析说明，文件应规范命名；截图应清晰反映关键过程与结果。具体评分细则依据试题任务制定。

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

高翔，张涛，刘毅，颜沁睿. 《视觉 SLAM 十四讲：从理论到实践（第 2 版）》. 电子工业出版社。

（二）主要参考书及学习资源

1.Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer.

2.OpenCV 官方文档、典型视觉 SLAM 开源项目公开资料及配套数据集。

3.阮秋琦，阮宇智.《数字图像处理（第四版）》. 电子工业出版社。

六、附表

上机实训项目安排

序号	上机实训项目名称	开出要求	学时
1	机器视觉基础应用	必开	4
2	视觉定位技术应用	必开	4
3	视觉 SLAM 基础应用	必开	4
4	机器视觉与 SLAM 综合应用	必开	4
合计	—	—	16

上机实训围绕相关软件工具的使用、基本任务完成与结果分析开展，具体任务结合教学进度安排。

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《智能农业装备》课程教学大纲

课程名称	智能农业装备		
	Intelligent Agricultural Equipment		
课程代码	40916001	**课程性质**	专业选修课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	农业机械学、机械工程控制基础等
学分/学时	1.5 学分/24 学时	**理论学时/实验学时**	24 学时/0 学时
适用专业	农业机械化及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	蒙贺伟、段宏伟、翟志强	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《智能农业装备》是农业机械化及其自动化专业的一门专业教育选修课程，本课程包括智能化农业装备作业的发展趋势、信息获取、控制方法、系统综合设计等，通过学习《智能农业装备》，让学生了解智能农业装备的发展现状与发展趋势，掌握典型智能农业装备的结构、工作原理以及关键技术等，树立农业机械化及其自动化专业学生的专业自信，提高学生的社会责任感和价值观，为学生从事智能农业机械的设计研究、使用维护等奠定基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够掌握典型智能农业装备的结构构成、工作原理以及关键技术等。

目标 2：能够结合智能农业装备的发展过程、研发和应用场景，总结分析典型智能农业装备的现状以及发展趋势，进一步了解中国农机的研发历程。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	**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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 2	**7.工程伦理和职业规范：**有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
1.智慧农业机械分类与发展趋势	课程目标 1、2	1.了解本课程的研究对象、目的、内容和方法等； 2.了解国内外智能农业装备的技术现状、前沿动态、发展趋势和应用效果等。	1．教学大纲解读； 2．智慧农业装备的作用、作业特点及分类； 3．智慧农业装备的发展现状和趋势。 思政点：智慧农业装备发展史。	1．课堂教学； 2．课程作业。	理论 2 学时
2. 3S 技术（全球定位系统、地理信息系统、遥感技术）及其应用	课程目标 1、2	1.了解全球定位系统、地理信息系统和遥感技术的工作原理等； 2.熟悉全球定位系统、地理信息系统和遥感技术在智能农业装备中的应用。	1．全球定位系统及其应用； 2．地理信息系统及其应用； 3．遥感技术及其应用。 思政点：遥感发展历程及其相关应用。	1．课堂教学；	理论 4 学时
3.农业传感器技术与应用	课程目标 1、2	1.了解智能农业装备中常用传感器的结构与工作原理； 2.了解智能农业装备信息检测与解析的关键技术。	1．农业传感器概述作用、作业特点及分类 2．植物生长信息检测与解析； 3．土壤信息检测与分析； 4．农业小气候信息检测与分析； 5．农产品信息检测与解析。 思政点：我国农业生产中传感器的应用以及技术开发水平。	1．课堂教学； 2．课程作业。	理论 4 学时
4.大田精准生产技术集成应用典型案例	课程目标 1、2	1.了解大田智能农机装备的种类和原理； 2.熟悉智能农机装备在大田作物实际生产中的应用。	1．智能化耕作技术与应用； 2．精准种植技术与应用； 3．精准管理技术与应用； 4．智能收获技术与应用。 思政点：国内无人农场与罗锡文院士。	1．课堂教学。	理论 6 学时
5.现代果园智能化精细生产管理技术集成应用典型案例	课程目标 1、2	1.了解现代果园智能化精细生产管理技术装备的结构、工作原理等； 2.熟悉智能农机装备在现代果园实际生产中的应用。	1.现代标准化果园机械化生产智能管控系统； 2.现代果园冠层与花果管理智能技术； 3.现代果园植保智能化技术； 4.现代果园施肥与灌溉智能化技术； 5.现代果园果实套袋与采收智能化技术。 思政点：苹果园采收装备的演变。	1.课堂教学。	理论 4 学时
6.果菜茶智能化品质分级与加工技术集成应用典型案例	课程目标 1、2	1.了解果菜茶智能化品质分级与加工技术装备的结构、工作原理等； 2.熟悉智能农机装备在果菜茶品质分级和实际加工生产中的应用。	1.果蔬智能化品质分级技术； 2.茶叶精制智能化技术。 思政点：茶文化、茶机发展史。	1.课堂教学。	理论 4 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为专题测试、论文。

具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末结课论文	
课程目标 1	40	40
课程目标 2	60	60
合计	100	100

（二）评价标准

1. 专题测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考察学生对典型智能农业装备的结构、工作原理和关键技术的表达与分析能力。	按时提交作业；典型智能农业装备的结构、工作原理和设计方法表达与分析准确。	按时提交作业；典型智能农业装备的结构、工作原理和设计方法表达与分析基本正确，有少量错误。	按时提交作业；典型智能农业装备的结构、工作原理和设计方法表达与分析基本正确，内容错误较多。	未按时提交作业；典型智能农业装备的结构、工作原理和设计方法表达与分析不正确，存在大量错误。	40
课程目标 2	考察学生能否对国内外典型智能农业装备的技术现状、前沿动态、发展趋势等进行表达与分析	按时提交作业；选题合理，层次清晰，对国内外智能农业装备的技术现状、前沿动态、发展趋势等表达与分析准确。	按时提交作业；选题较合理，层次较清晰，对国内外智能农业装备的技术现状、前沿动态、发展趋势等表达与分析较正确，有少量错误。	按时提交作业；选题较合理，层次基本清晰，对国内外智能农业装备的技术现状、前沿动态、发展趋势等表达与分析基本正确，存在较多错误。	未按时提交报告；选题不合理，层次不清晰，对国内外智能农业装备的技术现状、前沿动态、发展趋势等达与分析不正确，存在大量错误。	60

五、推荐教材和教学参考资源

主要参考书及学习资源

1. 汪懋华。精细农业 [M]. 北京：中国农业大学出版社，2011.
2. 何勇，赵春江。精细农业 [M]. 杭州：浙江大学出版社，2010.
3. 汪懋华，李民赞。现代精细农业理论与实践 [M]. 北京：中国农业出版社，2012.
4. 曹卫星。数字农作技术 [M]. 北京：科学出版社，2008.

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年 08 月

《智能制造》课程教学大纲

课程名称	智能制造		
	Intelligent Manufacturing		
课程代码	40916130	课程性质	选修课
课程类别	专业拓展课程	先修课程	制造技术、信息技术等相关课程的专业背景
学分/学时	1.5 学分/24 学时	理论学时/实验学时	24 学时/0 学时
适用专业	机电、信息等相关专业	开课单位	机械电气工程学院
课程负责人	夏博	审定日期	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是机电、信息等相关专业的一门专业拓展课，围绕制造过程中数字化、网络化、智能化等为相关专业的学科交叉进一步提供专业知识拓展。课程内容包括智能制造基础概念、核心技术、前沿趋势相关知识模块。通过学习本课程，使学生掌握智能制造技术体系和核心技术等相关工程知识，能够用于解释智能制造实施案例中存在的工程技术问题，并认识智能制造前沿发展趋势与难点，能够在技术变革背景下描述企业智能制造转型升级中存在的机遇与挑战。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握智能制造技术体系和核心技术等相关工程知识，能够用于解释智能制造实施案例中存在的工程技术问题。

目标 2：认识智能制造前沿发展趋势与难点，能够在技术变革背景下描述企业智能制造转型升级中存在的机遇与挑战。

各课程目标对毕业要求支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**	**毕业要求（工程教育认证通用标准）**
课程目标 1 课程目标 2	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复杂工程问题。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1.智能制造基础	课程目标 1	1. 了解智能制造发展历程，掌握技术体系及内涵知识。 2. 理解现代制造可持续发展理念。	教学大纲解读。 1. 智能制造的提出与发展历程。 2. 智能制造框架、支撑系统和功能系统。 3. 现代制造可持续发展理念。	1. 教学活动：课堂讲授、互动。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 4 学时
2.智能制造核心技术	课程目标 1	1. 掌握智能制造核心技术等相关工程知识，能够用于解释智能制造实施案例中存在的工程技术问题。	1. 制造系统数据获取与处理。 2. 数字孪生关键技术。 3. 生产系统建模与仿真。 4. 工业机器人及其应用。 5. 智能控制与智能调度。 6. 工业互联网平台基础、核心与关键。	1. 教学活动：课堂讲授、互动。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 12 学时
3.智能制造前沿趋势	课程目标 2	1. 认识智能制造前沿发展趋势与难点，能够在技术变革背景下描述企业智能制造转型升级中存在的机遇与挑战。	1. 企业进化维度看智能制造发展。 2. 数据流动与驱动视角下智能制造发展。 3. 数字生态虚实融合的整体联系观。 4. 人机共融与云系统发展。	1. 教学活动：课堂讲授、互动。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 8 学时

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩由课堂测试进行评价完成。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	课堂测试	
课程目标 1	60	60
课程目标 2	40	40
合计	100	100

注：1. 考勤和课堂表现不参与课程目标达成情况评价，采用扣分和加分形式直接计入总评成绩。

2. 课堂测试通过客观题或案例知识问答形式独立完成。

（二）评价标准

课堂测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生掌握智能制造技术体系和核心技术等相关工程知识，能够用于解释智能制造实施案例中存在的工程技术问题的情况。	智能制造技术体系和核心技术等相关知识作答和工程技术问题解释正确。	智能制造技术体系和核心技术等相关知识作答和工程技术问题较正确。	智能制造技术体系和核心技术等相关知识作答和工程技术问题有较多错误。	智能制造技术体系和核心技术等相关知识作答和工程技术问题有很多错误。	60
课程目标 2	考查学生认识智能制造前沿发展趋势与难点，能够在技术变革背景下描述企业智能制造转型升级中存在的机遇与挑战的情况。	智能制造前沿发展趋势和企业转型升级中存在的机遇与挑战作答正确。	智能制造前沿发展趋势和企业转型升级中存在的机遇与挑战作答较正确。	智能制造前沿发展趋势和企业转型升级中存在的机遇与挑战作答有较多错误。	智能制造前沿发展趋势和企业转型升级中存在的机遇与挑战作答有很多错误。	40

注：该表格中比例为占总成绩比例；

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 李培根，高亮等. 智能制造概论. 北京：清华大学出版社，2021.

（二）主要参考书及学习资源

1. 陈明，张光新，向宏等. 智能制造导论. 北京：机械工业出版社，2021.

2. 宁振波. 智能制造的本质. 北京：机械工业出版社，2021.

3. 中国电子技术标准化研究院. 智能制造标准化. 北京：清华大学出版社，2019.

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年 08 月

二、专业综合实践环节

《机械制造实习（近机类）》课程教学大纲

课程名称	机械制造实习（近机类）		
	Mechanical Manufacturing Practice (Near Enginery)		
课程代码	20918203	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	画法几何及机械制图
学分/周数	2.0 学分/2 周		
适用专业	无人驾驶航空器系统工程、工业工程、电子信息工程、食品科学与工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	郭孟宇	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《机械制造实习（近机类）》是面向无人驾驶航空器系统工程、工业工程、电子信息工程等近机类专业本科生开设的重要工程实践课程。课程围绕车削、铣削、刨削、钳工、手工电弧焊及砂型铸造等加工内容，开展安全规范学习、加工设备与工量具认知、基础操作实训、工件测量与质量判定等训练。通过实训，使学生初步接触机械制造生产实际，形成基本实践能力和安全质量意识，能够将图样、加工要求与实际操作相联系，为后续课程设计、毕业设计及相关工程技术工作奠定基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够正确应用车床、铣床、刨床、钳工等机加工设备及工具，完成规定的机械加工实训任务，养成遵守操作规程，具有安全意识，追求产品质量的职业素养。

目标 2：能够正确应用手工电弧焊机、砂型铸造模具等热加工设备及工具，完成规定的热加工实训任务，养成遵守操作规程，具有安全意识，追求产品质量的职业素养。

目标 3：能够依据加工要求对实训作品进行尺寸测量或成形质量判断，并能够对出现的尺寸误差或质量缺陷开展原因分析。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	7. 工程伦理和职业规范：有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。
课程目标 2	
课程目标 3	

三、实习/实训内容

实习/实训环节	对应课程目标	学习成果	实习/实训内容	课程目标达成方式	时间安排
教学大纲解读与安全教育	课程目标 1、2	能说明课程主要任务与考核要求；能辨识主要安全风险并按要求做好个人防护。	1. 教学大纲解读：课程目标、主要任务、考核要求。 2. 实训安排、安全注意事项及设备使用基本要求。 思政点：工程责任、安全意识。	教学活动：课堂讲授、安全示范。 学习任务：课堂讨论、安全规范确认。	1 课时（计入 2 周实训安排）
机械加工实训	课程目标 1、3	能按规程完成车、铣、刨、钳工基本操作；能正确使用常用量具进行检测，并对加工结果作基本判断。	1. 车、铣、刨、钳工基础知识和安全操作规程。 2. 轴、平面、榔头等原有实训任务。 3. 常用量具使用及加工结果检查。 思政点：精益求精、严谨细致的工匠精神。	教学活动：讲解示范、指导练习。 学习任务：线上预习、实操练习、撰写实习报告、实操考核。	7.5 天
热加工实训	课程目标 2、3	能按规程完成手工电弧焊和砂型铸造基本操作；能对焊接、铸造成形结果作基本检查和简单判断。	1. 手工电弧焊、砂型铸造基础知识和安全操作规程。 2. 手工电弧焊平敷焊训练。 3. 砂型铸造整模、挖砂、分模等原有训练。 4. 成形结果检查与常见问题说明。 思政点：安全责任、质量意识和工匠精神。	教学活动：讲解示范、指导练习。 学习任务：线上预习、实操练习、撰写实习报告、实操考核。	2.5 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程总评成绩由车床实操考核、钳工实操考核、刨床实操考核、铣床实操考核、焊接实操考核和铸造实操考核 6 个部分构成。考勤和课堂表现不计入课程目标达成评价；缺勤按照实习/实训管理规定处理，累计缺勤 3 次的学生取消本课程实习/实训资格。实习报告作为原有学习任务和教学过程材料，不新增单独评分环节。具体见下表：

课程目标	车床实操考核	钳工实操考核	刨床实操考核	铣床实操考核	焊接实操考核	铸造实操考核	成绩比例（%）
课程目标 1	15	15	10	10	—	—	50
课程目标 2	—	—	—	—	10	10	20
课程目标 3	5	5	5	5	5	5	30
合计	20	20	15	15	15	15	100

（二）评价标准

1. 机械加工实操评价标准

课程目标	考核依据	评价观测点	优（90—100 分）	良（75—89 分）	及格（60—74 分）	不及格（0—59 分）
课程目标 1	车床、钳工、刨床、铣床实操考核	安全防护与操作规范；设备、工具和量具使用；规定任务完成情况。	安全防护到位，操作规范，设备及工量具使用正确，能够独立完成规定任务，加工结果符合要求。	安全防护和操作基本规范，设备及工量具使用基本正确，能够完成规定任务，加工结果较好。	在指导下能够完成主要操作和规定任务，存在一定操作或质量偏差，但达到基本安全和质量要求。	安全操作存在明显问题，关键操作或工量具使用错误，不能完成规定任务，或加工结果不合格。

2. 热加工实操评价标准

课程目标	考核依据	评价观测点	优（90—100 分）	良（75—89 分）	及格（60—74 分）	不及格（0—59 分）
课程目标 2	焊接、铸造实操考核	安全防护与操作规范；焊接、铸造基本步骤；实训任务完成情况。	安全防护到位，操作规范，基本步骤正确，能够独立完成规定热加工任务，成形结果符合要求。	安全防护和操作基本规范，基本步骤较正确，能够完成规定任务，成形结果较好。	在指导下能够完成基本操作，存在一定工艺偏差，但达到最低安全和成形要求。	安全防护不到位或存在明显违规，不能完成基本操作，或成形结果明显不合格。

3. 加工结果检查与分析评价标准

课程目标	考核依据	评价观测点	优 （90—100分）	良 （75—89 分）	及格 （60—74 分）	不及格 （0—59 分）
课程目标 3	车床、钳工、铣床、刨床、焊接铸造等现有实操考核中的质量观察	尺寸或成形结果检查；加工质量判断；常见问题的简单分析。	能够正确完成结果检查，准确判断主要质量问题，并能结合操作过程说明常见问题的主要原因。	能够完成基本检查，正确判断明显质量问题，并能对常见问题作基本说明。	在提示下能够完成基本检查和质量判断，对常见问题能够作简单说明。	不能完成基本检查或不能判断明显质量问题，对常见问题缺乏基本认识。

五、推荐实习/实训教材和资源

（一）建议实习/实训教材

1. 廖凯，邱显焱. 机械工程实训. 北京：科学出版社，2019.

（二）主要参考书及学习资源

1. 李海越，郭睿智，杜林娟等. 机械工程训练. 北京：机械工业出版社，2019.
2. 张玉华，杨树财等. 工程训练实训报告. 北京：机械工业出版社，2019.
3. 魏敏. 机械制造基础实验指导书（自编教材），2003.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《C 语言程序课程设计》课程教学大纲

课程名称	C 语言程序课程设计		
	Course Design of C Language Program Designing		
课程代码	20918406	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	C 语言程序设计
学分/周数	2 学分/2 周		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	李栓明	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《C 语言程序课程设计》是一门编程类的实践性课程，是电子信息工程专业的专业基础必修课程。该课程的任务是使用 C 语言程序设计理论及 IDE 平台，结合用例图等系统分析工具设计程序；同时能够写出符合设计规范的报告文档。本课程能够培养学生用程序设计的思想分析、解决问题的能力，为后续《数据结构》、《单片机原理及应用》、《嵌入式技术应用》等课程奠定必要的实践基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够分析电子信息类工程需求，利用 C 语言完成程序、函数、单元、算法设计，并合理组织源代码。

目标 2：能够合理划分功能模块，组织程序流程图，设计模块交互逻辑，规划开发全流程，并撰写格式规范的设计文档。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

三、课程设计内容

课程设计环节	对应课程目标	学习成果	课程设计内容	课程目标达成方式	时间安排
0.课程教学大纲解读	———	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	教学活动：课堂讲授。	1 学时
1.问题分析和任务定义	课程目标 2	1． 能够使用用例图来明确系统功能； 2．能够使用时序法，无歧义的陈述说明程序设计的任务。	1．根据设计题目的要求，充分分析和理解问题，明确问题要求做什么，限制条件是什么。 说明：本阶段是解决“做什么”的问题，即全面理解并准确表达用户的各项要求。 重难点：以无歧义的陈述说明程序设计的任务;对问题作透彻分析，避免出现需求分析错误。	1．学习任务：任务分析和模块划分。	一天
2.逻辑设计和数据结构的选择	课程目标 2	1．能够使用结构程序分析法，合理设计程序逻辑、数据结构。	1．为操作对象定义数据结构，以结构化程序设计的思想方法划分各个模块，定义数据的抽象数据类型。 说明：本阶段的主要任务是把需求分析结果转换为软件结构和数据结构。设计软件结构的具体任务是：将一个复杂系统按功能划分模块、建立模块的层次结构及调用关系、确定模块间的接口及人机界面等。 重难点：逻辑设计和数据结构选择。	1． 学习任务：算法设计、完成数据选择和程序结构划分设计。	一天
3.详细设计和编码	课程目标 1	1． 能够使用 C 语言及开发平台设计代码，把详细设计的结果进一步求精为程序设计语言程序 2. 能够使用注释和断言，使程序中逻辑概念清楚。	1． 算法的具体描述和代码的书写。 说明：本阶段主要任务是设计每个模块的实现算法、所需的局部数据结构。详细设计的目标有两个：实现模块功能的算法要逻辑上正确和算法描述要简明易懂。 重难点：在逻辑设计基础上作详细设计并编码实现。	1.学习任务：代码编写。	三天

4.上机调试	课程目标 1	1．能够使用代码重构技巧优化代码； 2．能够使用算法的时间、空间复杂度理论评价代码； 3．能够使用开发平台的断点、单步、输出观测数据等调试功能调试代码。4.能够依据软件行业规范，整理源程序及其注释，形成格式和风格良好的源程序。	1．源程序的输入和代码的调试； 2．利用多种调试手段进行程序的纠错。 重难点：掌握调试工具的各种功能。	1．学习任务：程序代码的上机调试。	三天
5.编写课程设计报告	课程目标 2	1.能够依据课程设计规范设计报告。推荐使用武汉工商学院课程设计、实习报告书封面与正文标准格式要求。	1 ．按照给定的报告模板，编写课程设计报告 **设计报告：**调试过程中遇到的主要问题，如何解决的；对设计和编码的回顾讨论和分析；改进设想；经验和体会等	1．学习任务：完成符合要求的报告。	两天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为设计作品代码、课程设计报告。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	课程设计报告	设计作品代码	
课程目标 1		70	70
课程目标 2	30		30
合计	30	70	100

在教学过程的形成性评价中，学生出现累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上，可以取消终结性评价资格

（二）评价标准

1．设计作品代码评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	①程序代码书写规范、功能正确； ②函数、变量的命名； ③程序的健壮性及算法设计的创新性	按时完成课程设计；实现题目要求的全部功能；②变量命名、函数定义规范，参数定义合理，代码书写格式规范，有适当的注释；③程序的健壮性好，算法整体具有一定的创新性。	按时完成课程设计；实现题目要求的全部功能；②变量命名、函数定义较规范，参数定义较合理，代码书写格式较规范，有适当的注释；③程序的健壮性较好，算法整体具有一定的创新性。	按时完成课程设计；实现题目要求的大部分功能；②变量命名、函数定义基本规范，参数定义基本合理，代码书写格式基本规范，有适当的注释；③程序的健壮性一般，算法整体创新性少。	未按时完成课程设计；实现题目要求的少部功能；②变量命名、函数定义不规范，参数定义不合理，代码书写格式不规范，有适当的注释；③程序的健壮性差，算法整体没有创新性。	70

2．课程设计报告评价标准

未交程序设计报告或有抄袭（雷同），该设计报告成绩按零分计。

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标2	①考查模块的划分；②合理设计数据结构和算法（流程图）；③报告文档格式规范	①按时完成，程序总体框架及模块划分合理、对数据结构和算法方案分析比较；②确定数据结构和算法合理，函数流程图规范正确；③报告文档格式规范	①按时完成，程序总体框架及模块划分比较合理、对数据结构和算法方案分析比较；②确定数据结构和算法基本合理，函数流程图较规范正确；③报告文档格式较为规范	①按时完成，程序总体框架及模块划分基本合理、对数据结构和算法方案分析比较；②确定数据结构和算法不够合理，函数流程图欠规范；③报告文档格式基本规范	①未按时完成，或程序总体框架及模块划分不合理、或对数据结构和算法方案分析比较；②确定数据结构和算法与题目极不适应，或流程图不规范；③报告文档格式不规范	30

五、推荐课程设计教材和资源

（一）建议课程设计教材

1．王敬华 林萍.C 语言程序设计教程（第 3 版）.北京：清华大学出版社，2021 年 9 月

2．谭浩强，《C 程序设计》，第五版，清华大学出版社 2017 年

（二）主要参考书及学习资源

1．教育部考试中心.《全国计算机等级考试二级教程—C 语言程序设计》.高等教育出版社

2．《C 语言解析教程》.AlKelley 等.机械工业出版社

3．高攀、郑瑶、郭理，《C 程序设计》，第一版，北京邮电大学出版社，2020 年

4．高攀、康娟、王慧，《C 语言程序设计实验与习题》，北京邮电大学出版社，2020 年

5．谭浩强.《C 程序设计（第五版）学习辅导》.清华大学出版社

6．肖炜等.《C 语言程序设计思想与实践》.冶金工业出版社

网络学习资源：

1．C 语言中文网

http://c.biancheng.net/cpp/

2．C 在线工具 | 菜鸟工具 (runoob.com)

https://c.runoob.com/compile/11/

大纲修订人签字： 修订日期： 2026 年 06 月

大纲审定人签字： 审定日期： 2026 年 08 月

《电子工艺实习》课程教学大纲

课程名称	电子工艺实习		
	Electronics Process Technology Practice		
课程代码	20918433	**课程性质**	必修
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	电路（一）、模拟电子技术、数字电子技术、单片机原理及应用
学分/周数	2 学分/2 周		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张锐敏	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

电子工艺实习是电子信息工程专业一门重要的基本专业技能实践环节，是培养学生工程实践能力和创新创业能力的一项重要措施。课程以基本电子元器件与常用电子仪器为基础，对电子产品基础，仪器设备，仿真软件与电路及 PCB 制作软件使用做了全面介绍，旨在让学生初步掌握并研究电子元器件的布局与焊接、电路系统的设计、制作、调试与测试以及相关现代化工具的正确选择与使用。为今后本专业将所面临的大量实践课程打下良好基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：具备电气安全知识和防火防电基本技能，能够遵守实验操作规范，能够正确运用电子元器件特性及电子产品的装配、焊接、调试、检测规范等知识进行焊接与调试。

目标 2：能够使用电路设计辅助软件绘制电路原理图和 PCB 图。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	7.工程伦理和职业规范：有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。
课程目标 2	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。

三、实习/实训内容

实习/实训环节	对应课程目标	学习成果	实习/实训内容	课程目标达成方式	时间安排
教学大纲解读	—	1．知晓本课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2．知晓本课程教学内容和课程目标评价方式及占分比例。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的教学内容； 3. 支撑课程目标达成的评价方法和评价标准。	教学活动：讲授。	1 学时
原理图设计	课程目标 2	能够使用电路设计辅助软件绘制电路原理图。	1．教学大纲内容解读 2．电路原理图设计软件	1. 教学活动：讲授。 2. 学习任务：实践。	三天
PCB 设计	课程目标 2	能够使用电路设计辅助软件绘制 PCB 图。	PCB 设计制作	1. 教学活动：讲授。 2. 学习任务：实践。	四天
电路板焊接技术学习	课程目标 1	1．掌握安全用电 2．掌握常用仪器的使用方法 3．掌握电子元件识别与测试	1、学习电子工艺重要性、安全用电，了解电子工艺工作及工艺管理。 2、掌握常用电子仪器仪表的使用。 3、掌握常用电子元器件的识别，选用原则和测试方法。 4、了解焊接工艺，掌握焊接工具的使用，完成简单焊接练习。	1. 教学活动：讲授。 2. 学习任务：实践。	一天
电路板焊接	课程目标 1	1．掌握电烙铁安全使用方法 2．掌握电路板焊接与调试技术	1．完成电路板的焊接 2．完成电路板的调试	1. 教学活动：讲授。 2. 学习任务：实践。	二天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程对各课程目标的终结性评价由 PCB 图绘制上机考试，电路板焊接与调试实操两部分组成，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	PCB 图绘制上机考试	电路板焊接与调试实操	
课程目标 1	—	40	40
课程目标 2	60	—	60
合计	60	40	100

形成性评价包括上机练习等，其评价成绩不计入课程总评成绩，但上机练习缺勤次数多于总量的 1/3 时，取消终结性评价资格。

（二）评价标准

1. PCB 图绘制上机考试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	上机考试	按时完成电路原理图及 PCB 图的绘制，能熟练正确绘制电路原理图和 PCB 图，并完成技术指标中的要求，作图布局合理且美观。	按时完成电路原理图及 PCB 图的绘制，能较熟练正确绘制电路原理图和 PCB 图，能基本完成技术指标中的要求，作图布局合理且美观。	按时完成电路原理图及 PCB 图的绘制，基本能正确绘制电路原理图和 PCB 图，但技术指标中有 2 项要求未达到，作图布局较合理。	不能按时完成电路原理图及 PCB 图的绘制，绘制的图有错误，技术指标中有 3 项要求未达到，作图布局不合理。	60

2．电路板焊接与调试实操评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重(%)
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	焊接与调试实操	安全文明操作，遵守操作规范，场地设备整洁卫生，焊接美观、调试结果正确。	操作比较安全文明，能遵守操作规范，场地设备比较整齐，焊接较美观、调试结果较正确。	操作基本安全文明，基本遵守操作规范，场地设备基本整齐，焊接基本美观、调试结果基本正确。	操作不文明不安全，不能遵守操作规范，场地设备不整洁不卫生，焊接不美观、调试结果不正确。	40

五、推荐实习/实训教材和资源

（一）建议实习/实训教材

1．唐泞，韦然，电路设计与制作实用教程——基于立创 EDA，北京，电子工业出版社，2019。

（二）主要参考书及学习资源

1．孟瑞生，杨中兴，吴封博 著，手把手教你学做电路设计——基于立创 EDA，北京，北京航空航天大学出版社。

2．电路设计与制作实用教程——基于立创 EDA，

https://www.bilibili.com/video/av80597003/?vd_source=87eeb481aaf947c0dabe0b1d453270a9。

3．李胜铭 著，全国大学生电子设计竞赛备赛指南与案例分析——基于立创 EDA，北京，电子工业出版社。

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《电子技术综合设计》课程教学大纲

课程名称	电子技术综合设计		
	Integrated Design of Electronic Technology		
课程代码	20918407	课程性质	必修
课程类别	专业综合实践	先修课程	模拟电子技术、数字电子技术
学分/周数	2.0 学分/2 周		
适用专业	电子信息工程	开课单位	机械电气工程学院
课程负责人	岑红蕾	审定日期	2026 年 08 月

一、课程简介

电子技术综合实训是电子信息专业集中实践性环节系列之一，是学习完模拟电子技术和数字电子技术课程后进行的一次全面的综合练习。通过训练，使学生掌握电子线路设计的基本原理、基本方法，初步掌握简单电路的设计、安装、调试方法，提高解决实际问题、开发设计电子系统的实践能力，并为后续课程嵌入式技术与应用课程设计、机电综合项目实践的学习培养初步的工程知识。

二、课程目标

本课程有 4 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够运用集成电路的相关原理，识别和判断系统中的关键环节。

目标 2：能够根据系统的功能要求，完成模块和系统电路的层次化设计。

目标 3：能够选择与使用合适的开发工具，进行硬件系统的仿真调试。

目标 4：能够以口头、文稿和图表等方式准确阐述自己的设计成果。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 2	3.设计/开发解决方案	能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
课程目标 3	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。
课程目标 4	9.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；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

三、课程设计内容

课程设计环节	对应课程目标	学习成果	课程设计内容	课程目标达成方式	时间安排
方案制订	课程目标 1	1. 明确设计任务； 2. 绘制系统结构框图； 3.明确设计说明书撰写原则； 4.树立工程思维，培育工匠精神。	1. 明确设计任务； 2.制定进度安排，查阅的相关资料； 3.方案选择； 4.绘制系统框图。	1. 教学活动：案例讨论。 2. 学习任务：系统框图，设计说明书。	2 天
电路设计	课程目标 2	1.理解电路设计的规范性； 2.掌握电路设计方案选择优化的原则和方法； 3.理解电路系统的结构，掌握模块组合的原则和过程。 4. 建立逻辑思维，培养严谨的工程态度。	1.硬件选型； 2.单元电路设计； 3.单元电路参数计算与原理分析； 4.整机电路集成。	1. 教学活动：单独指导，网络辅助教学。 2. 学习任务：电路原理图，设计说明书。	3 天
仿真调试	课程目标 3	1.理解电路系统验证的原理； 2.掌握系统仿真调试的方法； 3.树立理论联系实际和全面发展的观点。	1.仿真软件选择； 2.单元电路建模； 3.单元电路性能验证； 4.系统集成及仿真调试。	1. 教学活动：单独指导，网络辅助教学。 2. 学习任务：仿真演示，答辩。	3 天
成果展示	课程目标 4	1.掌握设计说明书撰写方法； 2.掌握答辩的基本要求和技巧。	1.设计说明书撰写； 2.汇报、演示与答辩。	1. 教学活动：单独指导。 2. 学习任务：答辩。	2 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为设计说明书、答辩。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	设计说明书	答辩	
课程目标 1	20	—	20
课程目标 2	30	—	30
课程目标 3	—	20	20
课程目标 4	—	30	30
合计	50	50	100

注：累计缺勤三次的学生，取消答辩资格。

（二）评价标准

1. 设计说明书评价标准

课程目标	**考核依据**	**评价标准**				**权重（%）**
		优（90-100 分）	**良（75-89 分）**	**中/及格（60-74 分）**	**不及格（0-59 分）**	
课程目标 1	考查电子电路分析方法的掌握	电路图形符号使用及标注准确，运算准确；电路分析步骤合理，分析结果正确。	电路图形符号使用及标注基本准确，运算基本正确；电路分析步骤较合理，分析结果基本正确。	电路图形符号使用及标注错误较多，运算错误较多；电路分析步骤不够合理，分析结果错误较多。	电路图形符号使用及标注错误很多，运算错误很多；缺少电路分析步骤，分析结果错误。	20
课程目标 2	考查单元电路的设计能力	工程需求分析全面且准确，方案选择合理、原理分析正确、元件选型及电路设计正确，电气原理图绘制规范，部分性能优于设计要求、有创新性。	工程需求分析较准确，方案选择合理、原理分析较正确、选型及电路设计较正确，电气原理图绘制较规范，基本达到设计要求。	能完成局部工程需求分析，方案选择依据不充分、原理分析不足、选型及电路设计达到部分设计要求，电气原理图绘制不规范之处较多。	工程需求分析不准确或无，不能正确选择方案、原理分析不正确、选型及电路设计无法满足设计要求，电气原理图绘制不正确。	30

2.答辩评价标准

课程目标	**考核依据**	**评价标准**				**权重（%）**
		优（90-100 分）	**良（75-89 分）**	**中/及格（60-74 分）**	**不及格（0-59 分）**	
课程目标 3	考查工具软件的应用能力	运行结果分析准确充分，完全满足或优于设计要求，结论正确。	运行结果分析基本达到设计要求，结论基本正确。	运行结果分析以及结论存在部分错误。	运行结果不能达到设计要求，结论不正确。	20
课程目标 4	考查沟通能力	对设计内容表述正确，行为举止得体；回答提问或质疑准确且深入。	设计内容表述基本正确，行为举止基本得体；回答提问或质疑基本正确。	设计内容表述错误较多，行为举止尚可；回答提问或质疑不够准确。	设计内容表述错误很多，行为举止不得体；回答提问错误很多或对质疑态度差。	30

五、推荐课程设计教材和资源

（一）建议课程设计教材

1.毕满清.《电子技术实验与课程设计（第 5 版）》北京：机械工业出版社，2019

（二）主要参考书及学习资源

1. 沈亚强.电子电路实训与课程设计.北京：清华大学出版社，2013

2. 毕满清.电子科学与技术专业课程开发与教学项目设计.北京：北京大学出版社，2017

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《嵌入式技术应用课程设计》课程设计教学大纲

课程名称	嵌入式技术应用课程设计		
	Course Design of Embedded Technology Application		
课程代码	30918408	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	C 语言程序设计、嵌入式技术应用
学分/学时	2 学分/2 周		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	李栓明	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《嵌入式技术应用课程设计》是电子信息工程专业的重要的实践教学环节，也是培养学生实践能力和独立工作能力的一项重要措施。它是电子信息工程专业嵌入式技术应用课程结束后的一门重要实践性课程，利用模拟电子技术基础、数字电子技术基础、C 语言程序设计、嵌入式技术应用课程等理论专业知识，对复杂问题进行合理的分解，并针对特定需求进行整体方案设计、函数算法设计、程序模块设计等，使学生能获得完整嵌入式系统的硬件、软件设计的理念，培养硬件、软件设计能力和系统测试能力，以此培养综合运用所学知识和专业技能进行本专业工程设计的能力，提高学生的专业综合素质。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：基于 STM32 嵌入式平台，能进行典型嵌入式系统的分析与设计，培养在学生对工程问题进行方案设计、分析、选择。

目标 2：培养学生根据实际需求独立分析和解决问题能力，以及运用相关软硬件专业知识进行系统综合设计的能力。

各课程目标对毕业要求的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

三、综合设计内容、要求及学时分配

课程设计环节	对应课程目标	学习成果	课程设计内容	课程目标达成方式	时间安排
0. 课程教学大纲解读	—	1. 知晓本课程预期达成的能力目标； 2. 知晓本课程的教学内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各单元教学内容、学习任务、课程目标评价方式及占分比例、评价标准等。	教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
方案设计	课程目标 1	1.正确分解任务、设计合理的整体方案。 2.能够进行正确分析；	1. 学生领取任务，制定完成进度计划； 2. 学生查阅资料、制定设计方案； 3. 进行整体方案设计及分析。 思政点：培养学生敢于挑战、终身学习的精神。	1.教学活动：答疑。 2.学习任务：实践。	2 天
硬件设计	课程目标 1、2	1.正确进行系统硬件的设计、连线与安装； 2.硬件设计正确。	1.根据设计方案，正确进行系统硬件的设计； 2.根据系统硬件设计方案，进行正确的连线与安装。	1.教学活动：答疑。 2.学习任务：实践。	2 天
软件设计	课程目标 1、2	1.正确进行模块的划分及各个函数算法流程图的描述； 2.软件设计正确。	1.根据设计方案，正确进行各模块的划分； 2.根据划分的模块，设计相关的函数算法流程图； 3.依据方案设计、模块划分及算法流程进行程序代码编写实现模块设计功能。	1.教学活动：答疑。 2.学习任务：实践。	4 天
系统调试	课程目标 2	1.实现题目要求模块功能达标、系统整体功能达标； 2.能够进行系统调试。	1.依据任务要求，逐项调试功能，必要时进行硬件电路或软件功能修正，直至完全满足设计要求。 思政点：培养学生的工程理念，提升学生创新实践能力。	1.教学活动：答疑。 2.学习任务：实践。	1 天
撰写综合设计报告、答辩	课程目标 2	1.正确回答设计、功能实现及软硬件工具使用的相关问题； 2.正确完成综合设计报告。	1.完成设计检查、提交、完成综合设计报告 1 份（内容按照规定提纲撰写）。	1.学习任务：实践。	1 天

四、课程目标达成评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	作品	设计报告	
课程目标 1		20	20
课程目标 2	60	20	80
合计	60	40	100

注：(I)设计必须在规定时间内完成；
(2)作品应当包含：项目工程代码文件（电子版）、作品运行照片、评价表；
(3)设计报告应当包含：问题分析（方案选择与论证）、系统设计过程。

（二）评价标准

（1）设计报告

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	1.设计方案比较和可行性论证全面性； 2.软硬件解决方案的正确程度； 3.是否考虑设计中的非技术因素。	设计方案比较和可行性论证正确，软硬件解决方案具体，能够充分考虑设计中的非技术因素。	设计方案比较和可行性论证错误较少，软硬件解决方案具体，较多考虑到设计中的非技术因素。	设计方案比较和可行性论证错误较多，软硬件设计方案可实现性尚待进一步验证，较少考虑设计中的非技术因素。	设计方案比较和可行性论证错误较多，软硬件设计方案错误较多。	20
课程目标 2	1. 报告撰写的规范性； 2.对软硬件设计过程。	格式正确，表达清晰，图表规范，软硬件设计正确，能对其进行分析解释。	格式较正确，表达较清晰，图表较规范，软硬件设计错误较少，能对其进行分析解释。	格式基本正确，表达基本清晰，图表基本较规范，软硬件设计错误较多，不能对其进行正确分析解释。	格式不正确，表达不清晰，图表不规范，没有软硬件设计，不能对其进行分析解释。	20

（2）实物验收

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	1.实验方案设计与实施情况； 2.软硬件制作是否符合任务要求； 3.回答问题的正确性。	实物功能演示正确。 制作的软硬件完全符合任务要求的指标，工作正常、稳定，问题回答完全正确。	实物功能演示错误较少。 制作的软硬件基本符合任务要求的指标，工作正常、稳定，问题回答正确。	实物功能演示错误较多。 制作的软硬件基本符合任务要求的指标，工作基本正常，但稳定性不够，问题回答错误较多。	实物功能演示不能演示。 制作的软硬件不符合任务要求的指标，工作不正常、不稳定，问题回答错误。	60

五、推荐课程设计教材和资源

（一）主要参考书及学习资源

1. 陈桂友主编，基于 ARM 的微机原理与接口技术（第 2 版），北京，清华大学出版社，2024 年。

2. 严海蓉、李达、杭天昊、时昕，嵌入式微处理器原理与应用——基于 ARM Cortex-M3 微控制器（STM32 系列）（第 2 版），北京，清华大学出版社，2019。

3. 杨永杰，许鹏主编,嵌入式系统原理及应用:基于 ARM/Cortex-M4 体系结构，出版社：北京理工大学出版社，2018 年

4. 黄克亚，ARM Cortex-M3 嵌入式原理及应用——基于 STM32F103 微控制器，北京，清华大学出版社，2020。

5. 张新民、段洪琳，ARM Cortex-M3 嵌入式开发及应用（STM32 系列），北京，清华大学出版社，2017。

6. 屈微 王志良，STM32 单片机应用基础与项目实践-微课版，北京，清华大学出版社，2020。

7. 王益涵、孙宪坤、史志才，嵌入式系统原理及应用——基于 ARM Cortex-M3 内核的 STM32F103 系列微控制，北京，清华大学出版社，2016

8. 刘军，张洋，严汉宇，左忠凯，精通 STM32F4（寄存器版 第 2 版），北京，北京航空航天大学出版社，2019。

9. 刘军，张洋，左忠凯，STM32F7 原理与应用——寄存器版(上)（下），北京，北京航空航天大学出版社，2017。

大纲修订人签字：　　修订日期： 2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期： 2026 年 08 月

《数字信号处理课程设计》课程教学大纲

课程名称	数字信号处理课程设计		
	Course Design of Digital Signal Processing		
课程代码	30918409	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	数字信号处理
学分/周数	2 学分/2 周		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	查志华	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《数字信号处理综合设计》课程是电子信息工程专业继 《数字信号处理》课程之后的必修专

业综合实践课。课程主要以数字信号分析的基本理论为基础，结合计算机工具采用软件算法设计实现数字信号处理系统。课程着重培养学生独立分析问题、解决问题的能力以及将理论知识应用于工程实践的能力，为其从事相关领域的研究、设计与开发工作奠定基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能运用数字信号处理的基本原理，根据项目要求进行问题分析。

目标 2：能运用数字信号处理技术，根据项目要求进行系统设计。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	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/第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与零净碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

三、课程设计内容

课程设计环节	对应课程目标	学习成果	课程设计内容	课程目标达成方式	时间安排
1. 问题分析及文献检索	课程目标 1	1. 掌握文献检索方法。 2. 掌握数字信号处理的基础理论知识。	1. 教学大纲解读 2. 任务下达，选题分析。 3. 系统总体设计及方案论证。	1. 教学活动：案例分析。 2. 学习任务：文献检索。	1 天
2. 算法设计	课程目标 2	1. 划分系统功能模块。 2. 具有交互式界面的系统。	1. 结合设计方案绘制技术路线图。	1. 教学活动：教学辅导 2. 学习任务：技术路线图	1 天
3. 代码调试	课程目标 2	1. 熟练掌握仿真软件。	1. 代码编写。 2. 代码调试。	1. 教学活动：教学辅导 2. 学习任务：程序代码	3 天
4. 结果分析	课程目标 1	1. 掌握数字信号处理基础知识的工程实践	1. 结合数字信号处理理论知识对实验结果进行分析讨论。	1. 教学活动：教学辅导 2. 学习任务：实验结果图	2 天
5. 文档撰写	课程目标 1	1. 掌握专业报告的撰写方法。 2. 掌握文档排版	1. 按照模板要求进行文档撰写。	1. 教学活动：教学辅导 2. 学习任务：课程设计报告	2 天
6. 汇报	课程目标 1	1. 掌握数字信号处理的基础理论及工程实现方法。 2. 熟练掌握仿真软件。	1. 汇报。结合算法设计以及实验结果回答答辩教师现场提出的问题。 2. 代码修改。根据答辩教师要求，现场修改代码。	1. 教学活动：现场检查 2. 学习任务：汇报	1 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程目标终结性评价方式如下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	设计说明书	
课程目标 1	40	40
课程目标 2	60	60
合计	100	100

注：需按要求完成设计题目，撰写设计说明书并进行汇报展示。

（二）评价标准

1. 设计说明书评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	能运用数字信号处理的基本原理，针对系统设计要求进行问题分析；数据分析准确；	原理使用正确，问题分析准确；输出结果数据分析详实、准确；	原理使用正确，问题分析较准确；输出结果数据准确；	原理使用基本正确，问题分析有少量错误；输出结果数据分析不准确；	原理使用错误，问题分析偏差较大；输出结果数据分析错误；	40
课程目标 2	系统功能完善、结果无误，界面布局合理；	系统功能模块设计合理，完成设计要求，运行无误；界面交互性好；	系统功能模块设计较合理，完成设计要求，运行基本无误；界面合理；	系统功能模块设计基本合理，基本完成设计要求，运行有误；	系统功能模块设计不完善，未完成设计要求，运行错误多；	60

五、推荐课程设计教材和资源

（一）建议课程设计教材

1. 戴虹．数字信号处理实验与课程设计教程—面向工程教育．北京：电子工业出版社，2020

（二）主要参考书及学习资源

1. 武畔．数字信号处理实验．北京：清华大学出版社，2018

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《通信系统综合设计》课程教学大纲

课程名称	通信系统综合设计		
	Integrated Design of Communication System		
课程代码	30918410	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	通信原理、高频电子线路
学分/周数	2 学分/2 周		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	田敏	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

以《通信原理》、《高频电子线路》等课程的理论为基础，利用计算机工具设计一个比较完整的通信系统，主要包括两部分内容：一是系统源程序（可运行的），二是课程设计报告。系统程序应能基本实现所选题目的功能要求，并正常演示。提倡所设计的系统具有一定的拓展和创新。学生应对所实现的程序熟练掌握。总结报告包括需求分析、总体设计、详细设计、实验过程或系统建模(重要功能部分)、测试的步骤和内容、课程设计总结、参考资料等。课程设计应注重过程考核，须对设计环节进行分解，明确各环节应考核的内容、各环节质量标准及进度安排。

二、课程目标

本课程有 X 个课程目标，具体如下：

目标 1：运用数学、自然科学和工程科学的基本原理或通过文献研究，综合考虑可持续发展角度，以获得有效结论。

目标 2：能够进行通信系统或单元（部件）设计并体现创新意识。

目标 3：针对通信问题对象，具备使用实验设备或计算机软件对系统进行初步模拟或仿真的能力，提高设计通信系统设计与开发能力。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1	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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	
课程目标 3	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。	

三、课程设计内容

课程设计环节	对应课程目标	学习成果	课程设计内容	课程目标达成方式	时间安排
1. 问题分析与通信系统总体设计方案	课程目标 1,2,	1. 计算机上实现的系统应能基本实现所选题目的功能要求，能正常演示； 2. 所设计的系统具有一定的拓展和创新。	1. 教学大纲解读 2. 选定课题，下达任务； 3. 总体设计及论证。 4. 树立全局观念，用于挑战。	1. 教学活动：案例讨论。 2. 学习任务：课程论文、答辩。	1 天
2. 系统设计	课程目标 1,2,	1. 根据通信方案，设计单元通信电路； 2. 通信电路设计、元器件选型设计等。	1. 硬件电路详细设计； 2. 学习电子工艺重要性、安全用电，了解电子工艺工作及工艺管理； 3. 掌握常用电子仪器仪表的使用。 4. 创新思维，工匠精神	1. 教学活动：案例讨论。 2. 学习任务：课程论文、答辩。	1.5 天
3.系统仿真	课程目标 2,3	1. 学会选用或开发满足特定需求的软硬件工具； 2. 对所实现的程序熟练掌握。	1. 系统详细设计； 2.学习使用计算机软硬件工具。	1. 教学活动：案例讨论。 2. 学习任务：课程论文、答辩。	2.5 天
4.系统调试	课程目标 2,3	1. 依据通信原理要求，逐项调试功能； 2. 必要时进行硬件电路或软件功能修正，直至完全满足设计要求。	1. 调试/测试。 2. 尽职尽责，精益求精。	1. 教学活动：案例讨论。 2. 学习任务：课程论文、答辩。	3 天
5.撰写并提交设计材料	课程目标 1,2,3	1. 综合设计报告格式正确； 2. 总结报告包括需求分析、总体设计、详细设计、实验过程或系统建模（重要功能部分）、测试的步骤和内容、课程设计总结、参考资料等。	1.提交综合设计报告，内容按照规定提纲撰写。	1. 教学活动：案例讨论。 2. 学习任务：课程论文、答辩。	2 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为设计报告、系统仿真评价具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	设计报告	系统仿真评价	
课程目标 1	24		24
课程目标 2	36		36
课程目标 3.	—	40	40
合计	60	40	100

注：1.对缺勤学生扣减平时考核成绩；累计缺勤三次的学生，取消课程设计。2.综合设计成绩低于 60 分，为不及格。

（二）评价标准

1. 设计报告评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查通过资料搜集确定通信系统方案选择、功能原理分析的能力	能够针对通信系统需求分析全面且准确，多种解决方案进行分析，原理分析正确，获得有效结论	能够针对通信系统需求分析较全面且较准确，多种解决方案进行分析，原理分析较正确，获得结论	针对通信系统需求分析基本全面且基本准确，多种解决方案进行分析，原理分析基本正确，获得基本的结论	针对通信系统需求分析不全面且不准确，多种解决方案进行分析，原理分析不正确，不能获得有效结	24
课程目标 2	考查通信系统设计方案的掌握与运用能力	通信系统方案选择合理，通信元件选型及电路设计正确，部分性能优于设计要求、有创新性。	通信系统方案选择较合理，通信元件选型及电路设计较正确，部分性能优于设计要求。	通信系统方案选择基本合理，通信元件选型及电路设计基本正确，部分设计达到要求。	通信系统方案选择不合理，通信元件选型及电路设计不正确，无法满足设计要求。	36

2. 系统仿真评价评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 3	考察应用现代计算机等软硬件工具解决或开发满足特定需求的通信系统的能力	正确选用合理的工具模拟通信系统功能，电路设计正确，运行结果分析准确充分，完全满足或优于设计要求，结论正确。	选用合理的工具模拟通信系统功能，电路设计正确，模拟通信系统功能正常，有运行结果分析，达到设计要求，结论正确。	选用工具能模拟通信系统功能，电路设计部分达到设计要求，缺乏运行结果分析，达到部分设计要求。	选用工具无法模拟通信系统功能，电路设计及运行结果不能达到设计要求，结论不正确。	40

五、推荐课程设计教材和资源

（一）建议课程设计教材

1. 樊昌信. 通信原理（第七版），北京：国防工业出版社，2013 年 9 月。
2. 杨霓清，高频电子线路（第 2 版），机械工业出版社，2016 版 1 月。

（二）主要参考书及学习资源

1. 孔英会. 通信系统原理，北京：机械工业出版社，2011 年 9 月。
2. 于洪珍. 通信电子电路，北京：清华大学出版社，2005 年 8 月。

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年 08 月

《物联网实验》课程教学大纲

课程名称	物联网验		
	Internet of Things Experiment		
课程代码	30918411	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	计算机网络与通信
学分/周数	2 学分/2 周		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	田敏	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

物联网实验是电子信息工程专业的一门专业综合实践课程，课程在介绍物联网发展背景与技术特征的基础上，对物联网中的自动识别与 RFID 应用技术，传感器与无线传感器网络技术，智能设备与嵌入式技术，物联网数据处理技术等关键技术，进行相关实验与物联应用实验。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：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，构建实验系统，安全开展实验，并理解物联网的关键技术如 RFID 技术、无线传感网络技术等。

目标 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，对物联网复杂工程问题进行分析、计算和设计。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1	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。	
课程目标 2	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。	

三、实习/实训内容

实习/实训环节	对应课程目标	学习成果	实习/实训内容	课程目标达成方式	时间安排
1．物联网实验环境搭建与调试	课程目标 1	1.熟悉物联网实验平台、开发环境及主要硬件模块； 2.掌握设备连接、软件配置、程序下载与基本调试方法； 3.树立规范操作、安全用电和设备保护意识。	1.教学大纲讲解、实验安全及操作规范； 2.实验平台、传感器、RFID、ZigBee 等模块与接口认知； 3.驱动、开发软件及串口/下载工具配置； 4.示例程序编译、下载、运行与故障排查。	1.教学活动：课堂讲授、操作示范； 2.学习任务：实验报告。	1 天
2．RFID 综合实验	课程目标 1	1.理解 RFID 系统组成、工作流程及标签识别原理； 2.掌握读写器连接、标签识别和数据读写方法； 3.能根据实验现象判断 RFID 读写与通信状态。	1.RFID 读写器、标签及接口连接； 2.读写参数配置与标签识别； 3.标签数据读取、写入与结果验证； 4.实验数据记录与现象分析。	1.教学活动：课堂讲授、操作示范； 2.学习任务：实验报告。	1 天
3．传感器、智能传感器应用实验	课程目标 1	1.理解传感器与智能传感器的接口及数据采集原理； 2.掌握传感器接线、参数配置、数据采集与显示方法； 3.能对采集数据进行比较、分析与简单处理。	1.传感器、智能传感器模块及接口认知； 2.模拟量/数字量信号采集与数据读取； 3.智能传感器参数配置与应用； 4.多类传感数据采集、显示与结果分析。	1.教学活动：课堂讲授、操作示范； 2.学习任务：实验报告。	2 天
4．无线通信认知实验	课程目标 1	1.了解无线通信模块的基本工作方式和主要参数； 2.掌握无线模块配置、连接测试及数据收发方法； 3.能结合实验现象分析无线通信状态及影响因素。	1.无线通信模块、接口及基本参数认知； 2.通信参数配置与连接测试； 3.点对点数据发送、接收与状态观察； 4.通信现象记录、故障排查与结果分析。	1.教学活动：课堂讲授、操作示范； 2.学习任务：实验报告。	2 天
5．ZigBee 通信认知实验	课程目标 1	1.理解 ZigBee 网络组成、节点角色及基本组网流程； 2.掌握节点配置、网络建立/加入及数据传输方法； 3.能完成 ZigBee 网络通信调试和常见故障定位。	1.ZigBee 模块、网络拓扑与节点角色认知； 2.协调器、路由器和终端节点参数配置； 3.网络建立、节点入网及节点间数据通信； 4.传感数据在 ZigBee 网络中的传输与验证。	1.教学活动：课堂讲授、操作示范； 2.学习任务：实验报告。	2 天
6．综合应用实验	课程目标 2	1.能根据任务需求提出物联网实验系统方案； 2.能选择传感器、RFID/ZigBee 等模块及开发调试工具完成系统设计、计算与分析。	1.任务分析与物联网系统总体方案设计； 2.感知、识别/通信模块选用及硬件连接； 3.数据采集、无线传输与终端显示功能实现； 4.系统联调、测试、结果分析与方案改进； 5.实验报告整理与成果汇报。	1.教学活动：课堂讲授、操作示范； 2.学习任务：实验报告。	2 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 2 个部分，分别为实验测试、综合实验报告。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	实验测试	综合实验报告	
课程目标 1	40	---	40
课程目标 2	---	60	60
合计	40	60	100

注：1.对缺勤学生扣减实验测试成绩；累计缺勤三次的学生，取消实习/实训。2. 实验报告（至少 6 次）作为必要评价参考材料，不计入总评成绩，如果连续缺少超过 3 次，总评成绩记为不及格。

3. 若综合实验报告成绩低于 50 分，则实验测试成绩不计入总评成绩，总评成绩记为不及格。

（二）评价标准

1. 实验测试评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考察学生对物联网基础实验操作的掌握程度	按时完成实验，能够按照实验要求开展实验，实验操作正确。	按时完成实验,能够按照实验要求开展实验,实验操作较正确。	按时完成实验，能够按照实验要求开展实验，实验操作基本正确。	没有按时完成实验，不能够按照实验要求开展实验，实验操作不正确。	40

2. 综合实验报告评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	考察学生物联网综合实验设计的掌握程度。	按时完成实验，熟练掌握物联网理论，操作正确；实验设计方案完善、实验结果正确。	按时完成实验，实验设计方案较完善、层次分明；应用较正确。较好的掌握物联网综合实验内容、实验结果较正	按时完成实验，实验设计方案基本完善，基本掌握物联网综合实验内容、实验结果基本正确。	未按时完成实验，实验设计方案不够完善，未掌握物联网综合实验内容，实验结果不正确。	60

五、推荐实习/实训教材和资源

（一）建议实习/实训教材

1. 吴功宜.物联网工程导论（第 3 版），北京：机械工业出版社，2025 年 01 月。

（二）主要参考书及学习资源

1. 廖建尚. 物联网开发与应用，北京：电子工业出版社，2017 年 06 月。
2. 桂小林. 物联网技术导论，北京：清华大学出版社；2018 年 11 月。
3. 刘伟荣. 物联网与无线传感器网络，北京：电子工业出版社，2013 年 01 月。

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年 08 月

《机电综合项目实践》课程教学大纲

课程名称	机电综合项目实践		
	Practice of Mechatronics Comprehensive Projec		
课程代码	30918109	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	机械设计、机电一体化技术、自动化技术、机械工程测试技术、工程经济与项目管理等
学分/周数	4 学分/4 周		
适用专业	机械设计制造及其自动化，农业机械化及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	李江全	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《机电综合项目实践》是机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化、电子信息工程和工业工程等 4 个专业的必修实践课程。

课程以机电技术的基本应用为基础，以机电项目为载体开展实践教学；学生围绕机电装置研制目标组成团队，在教师团队指导下，团队成员协作配合，通过自主实践完成机电装置的设计与制作。

课程的主要内容包括机电装置的功能需求分析、总体方案设计；机械系统及零部件设计、加工与制造；测控及通信系统的软硬件设计；机电装置的安装与测试；机电装置设计制作的成本预算与核算、任务的分配和过程管理等。

课程主要培养学生机电装置的基本设计能力和工程实践能力，初步掌握工程项目的分析、设计和实践的基本方法；通过机电装置的设计、制造、调试和产品文档撰写的全过程，学生完成工程师的基础训练，体验真实工程项目实践全流程；培养学生树立理论联系实际的科学观点和严肃认真的科学作风，为学生工程素质的提高、工程实践能力的培养、团队合作精神的养成打下坚实的基础，从而达到提高学生自主分析问题、解决问题的综合运用能力。

二、课程目标

本课程有 1 个课程目标，具体如下：

目标 1：在作品设计制作过程中，不同专业组成的团队成员通过组织、协调，能够共同探讨机电系统工作过程中的影响因素和存在的问题；共同提出机电装置的总体结构与控制设计方案，并进行分析论证；根据总体设计方案，共同确定机电装置的设计任务和控制需求（系统功能），

制定合理的技术路线和装置的研制规划；根据系统功能，能够分工按进度计划完成各自的设计、制造和撰写任务；机械与控制系统集成过程中能够协作配合，共同完成机电装置的安装和功能测试。

在作品设计制作过程中，团队成员之间能够很好的沟通与交流，清晰准确地表达各自的想法和建议；实践报告及附件材料中的图表和工程图纸能够准确表达系统的设计思路、组成原理和工作过程等；成果汇报过程中，制作的幻灯片能清晰准确的表达系统的设计思想，团队成员能理解和回应观众、评委的质疑，能进行有效沟通和交流。

课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	**毕业要求**
课程目标 1	8 个人与团队：能够在多样化、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。

三、实践教学内容

实践教学环节	对应课程目标	学习成果	实践教学内容	课程目标达成方式	时间安排
1. 课程准备阶段	课程目标 1	1、组建团队 2、项目选题	0. 课程教学大纲的解读，课程实施安排； 1. 教师团队的组建，项目征集； 2. 学生团队组建，组长推选，项目选题。	1. 教学活动：课程宣讲、组织动员。 2. 学习任务：团队组建。	**1 天**
2.机电装置的设计阶段	课程目标 1	1. 机电装置设计方案； 2. 研制计划报告； 3. 成本预算表。	1. 设计机电装置研制的技术路线；确定装置的设计任务和功能需求，制定研制计划； 2. 提出多种机电控制解决方案并进行分析，分析论证方案，确定总体设计方案； 3. 进行机电装置的总体结构设计、零部件设计，制定零件的加工工艺； 4. 进行控制与通信系统的软硬件结构设计，设计单元电路和系统线路； 5. 根据机电装置结构设计给出装置制作成本预算表。	1. 教学活动：案例讨论、辅导答疑。 2. 学习任务：实践报告、汇报。	**4 天**
3.机电装置的制造阶段	课程目标 1	1. 机械零部件产品； 2. 控制硬件和软件产品；	1. 主要工具的操作使用培训； 2. 使用机床等机加工设备、3D 打印机等现代制造设备对机械零部件进行加工、制造； 3. 控制系统硬件功能模块的选型，进行控制通信线路连接； 4. 使用程序开发软件，编写控制系统功能模块程序； 5. 进行材料选购、领取。	1. 教学活动：辅导答疑、讲解培训，。 2. 学习任务：实践报告、加工制作、汇报。	7 天
4.机电装置的集成与测试阶段	课程目标 1	项目作品（能够完成一定功能的机电装置）。	1. 机械系统零部件的安装与调试； 2. 在机械系统上安装控制与通信系统，将软件与硬件集成； 3. 使用测试工具调试控制与通信系统； 4. 对装置进行功能测试，完成机电装置的制作。	1. 教学活动：辅导答疑、分组讨论。 2. 学习任务：实践报告、汇报。	6 天
5. 机电装置的展示与汇报阶段	课程目标 1	1、幻灯片（展板、海报）； 2、作品实践报告；	1. 作品展览、演示和讲解； 2. 汇报作品的设计方案、工作过程和功能； 3. 汇报项目的开展情况和完成的任务；指出存在的问题和不足，提出改进方案； 4. 回答专家评委的问题。	1. 教学活动：辅导答疑。 2. 学习任务：演示、汇报、答辩	2 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式

总评成绩包括两部分：团队成绩和个人成绩。其中团队成绩由专家组评出，个人成绩由项目组长评出。即：总评成绩=团队成绩+个人成绩。

（二）评价标准

1. 专家组评分

团队成绩由专家组根据项目作品、演示汇报和实践报告综合评价，分为A、B、C、D、E五个档次，对应团队成绩80、70、60、50、40。

课程目标	考核内容	评价标准				
		A(80)	B(70)	C(60)	D(50)	E(40)
课程目标1（个人与团队）	项目作品	装置总体结构是团队设计的；能按规定的时间完成各阶段的装置设计和制作任务；装置结构完整、美观，操作方便；有4种及以上机械零件是团队设计、加工制作的，且采用了4种及以上加工方法；控制系统软硬件是团队设计的；装置由团队集成、安装、调试完成；装置能够完成3种及以上设计功能。	装置总体结构是团队设计的；能按规定的时间完成各阶段的装置设计和制作任务；装置结构较完整、较美观，操作较方便，有3种机械零件是团队设计、加工制作的，且采用了3种加工方法；控制系统软硬件是团队设计的；装置由团队集成、安装、调试完成；装置能够完成2种设计功能。	装置总体结构是团队设计的；不能按规定的时间完成各阶段的装置设计和制作任务；装置结构基本完整，不够美观，操作不方便；有2种机械零件是团队设计、加工制作的，且采用了2种加工方法；控制系统软硬件是团队设计的；装置由团队集成、安装、调试完成；装置能够完成1种设计功能。	装置总体结构是团队设计的；没有按时完成装置制作，机械系统和控制系统虽完成设计制作但没有集成、安装，结构不完整；有1种机械零件是团队设计、加工制作的，且采用了1种加工方法；装置无法完成设计的功能。	没有完成装置的机械系统和控制系统设计与制作，装置无法完成设计的功能；装置是已有的或委托制作的或购买的。
	演示汇报	所有团队成员能够参加汇报答辩；能够按时提交装置介绍视频；团队成员能够清晰准确地回答问题；组长能够顺利演示装置所有功能。	大部分团队成员（缺席1人）能够参加汇报答辩；能够按时提交装置介绍视频；团队成员能够较清晰准确地回答问题；组长能够较顺利的演示装置所有功能。	大部分团队成员（缺席2人）能够参加汇报答辩；能够按时提交装置介绍视频；团队成员基本能准确回答问题；组长能够演示装置功能但不顺利。	半数团队成员（缺席3人）不能参加汇报答辩；没有提交装置介绍视频；团队成员回答问题错误较多；组长无法演示装置功能。	不能参加验收答辩；组长无法演示装置功能。
	实践报告	按时提交实践报告；实践报告结构完整、格式规范、内容准确。	按时提交实践报告；实践报告结构较完整、格式较规范、内容较准确。	没有按时提交实践报告；实践报告结构基本完整、格式基本规范、内容基本准确。	没有按时提交实践报告；实践报告结构不完整、格式不规范、内容错误较多。	没有提交实践报告。

2. 项目组长评分

个人成绩由项目组长与团队骨干成员商议，根据团队成员在装置制作过程中的实际贡献和综合表现进行排序，在基准分基础上，排第 1 加 16 分，排第 2 加 14 分，排第 3 加 12 分，排第 4 加 8 分，排第 5 加 4 分，排第 6 加 0 分。

例如：学生张三所在团队的作品经专家组评为 A，团队成绩为 80 分，他在项目组的排序为第 2，个人成绩为 14 分，则张三的总评成绩为 94 分。

五、推荐课程设计教材和资源

1.潘柏松. 机械工程项目实践教程，科学出版社.2023

2.王玉林. 机电一体化系统设计课程设计指导书（第 2 版），机械工业出版社.2024

3.郭婷. 工业自动化应用技术项目实训，机械工业出版社.2022

4.肖维荣. 装备自动化工程设计与实践（第 2 版），机械工业出版社，2021

5.胡立坤. 自动化导学与实践，科学出版社，2022

6.张建民. 机电一体化系统设计，高等教育出版社，2019

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《电子信息系统综合实训》课程教学大纲

课程名称	电子信息系统综合实训		
	Comprehensive Training of Electronic Information System		
课程代码	40918412	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	数字信号处理、物联网技术、数字图像处理
学分/周数	2 学分/2 周		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	邓红涛	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

电子信息系统综合实训是电子信息工程专业的一门专业综合实践课程，是数字信号处理、嵌入式技术应用、数字图像处理、物联网实验等课程的后续综合实践环节。通过该环节使学生熟悉资料查询、软硬件开发、方案设计、代码调试、数据处理、系统测试、文档撰写和项目汇报等工程设计、管理和学科研究的全过程，实现多门专业课知识完整融合。

电子信息系统综合实训任务以模块化、团队分工合作的形式完成，涉及广泛的基础知识和软硬件选型、调试技能，通过该课程提高学生综合实践、工程设计和项目管理意识与团队协作素养。为后续完成毕业设计构建牢固基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：通过开展“电子信息系统综合实训”设计与实现，阐述电子信息系统项目研究开发的完整流程，包括：课题的提出与论证、调研、文献阅读、方案比较与选择、程序的编写与调试、报告撰写等，归纳课题论证、文献调研、方案比较等环节的基本方法；整合所学信号处理、嵌入式系统、通信等多学科知识，重构实际问题求解的框架；设计具备一定创新性的系统解决方案，并将其应用于项目开发全过程，培养学生创新意识。

目标 2：电子信息系统综合实训在团队协作环境中利用分工协作机制，评判各成员在项目推进中的角色履行与沟通效能；反思个人与团队互动中的责任意识与合作精神，设计独立或合作完成系统调试与联调任务；培养具有应承担的责任意识和团队精神。

目标 3：认识项目从需求分析、方案设计、硬件选型、软件开发、系统集成到测试维护全生命周期中各环节的成本构成要素，归纳不同系统方案在技术性能、开发效率与经济投入之间的内在约束与权衡关系；评判工程管理与经济决策方法对项目进度、资源分配及成本控制的影响，开展项目全流程规划与过程管控，并协调推进各阶段实施。通过电子信息系统综合实训项目设计与实现，培养学生能在多学科环境下，运用工程管理与经济决策方法，选择合理的解决方案。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	3.设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
课程目标 2	8. 个人与团队：能够在多样化、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。
课程目标 3	10. 项目管理：理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

三、实习/实训内容

实习/实训环节	对应课程目标	学习成果	实习/实训内容	课程目标达成方式	时间安排
1.选题，组队，接受任务	课程目标 1	1.选定课题、研究方向，自拟题目，下达任务； 2.总体设计及论证。	1.确定选题，根据选题方向，学生设计题目应用背景，预期效果和基本功能要求，设计思路清晰，方案合理。 2.所设计的系统具有一定的拓展和创新。	1. 教学活动：讨论。 2. 学习任务：开题。	0.5 天
2.任务分工	课程目标 1	1.具有分析问题的能力	1.讲解不同任务模块区别和联系 2.讲解不同开发环节优劣	1. 教学活动：案例教学、分组讨论。 2. 学习任务：任务分工。	0.5 天
3.方案设计	课程目标 1	1.根据题目，设计系方案； 2.通信电路设计、元器件选型设计等。	1.确定系统软硬件设计方案； 2.掌握常用电子仪器仪表、开发软件的使用。3.创新思维，工匠精神	1. 教学活动：案例讨论。 2. 学习任务：讨论。	1 天
4.分模块调试	课程目标 1	1.学会选用或开发满足特定需求的软硬件工具； 2.对所实现的程序熟练掌握； 3.完成单个模块功能。	1.硬件电路详细设计； 2.学习使用计算机软件工具。 3.物联网方向：利用仿真软件分模块调试数据采集、传输、分析处理、存储、查询和报表生成等模块。 人工智能方向：实现数据集构建、数据打标、模型训练、模型测试、数据分析处理、存储、查询和报表生成等模块。	1. 教学活动：案例讨论。 2. 学习任务：答辩。	3 天
5.系统调试	课程目标 2、3	1.培养学生综合能力。 2.完成报告初稿	1.依据系统要求，逐项调试模块功能，整合完成系统；完成调试/测试。 2.完成模块组合，实现实时数据显示。 3.撰写报告初稿	1. 教学活动：团队合作。 2. 学习任务：汇报、报告。	3 天
6.撰写报告，成果提交	课程目标 1、3	1.提交设计报告，内容按照规定提纲撰写。	1.实践报告格式正确； 2.总结报告包括需求分析、总体设计、详细设计、实验过程或系统建模（重要功能部分）、测试的步骤和内容、课程设计总结、参考资料等。 3.设计系统具备所选题目要求功能，能正常演示.	1. 教学活动：团队合作。 2. 学习任务：报告、作品。	1 天
7.团队互评、项目汇报	课程目标 2	1.培养学生项目展示能力	1.团队互评 2.项目汇报	1. 教学活动：团队合作、汇报。 2. 学习任务：报告、汇报。	1 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 3 个部分，分别为设计成果、成员互评、分析报告，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	设计成果	成员互评	分析报告	
课程目标 1	50			50
课程目标 2		20		20
课程目标 3			30	30
合计				100

注：1. 累计缺勤三次的学生，取消实训成绩。

（二）评价标准

1. 设计成果评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生的整体软硬件设计能力、数据分析理解、系统方案设计能力	提前完成，设计完成的作品软硬件设计思路正确，功能齐全，交互式界面美观，具有创新性	按时完成，设计完成的作品软硬件设计思路比较正确，功能比较齐全，交互式界面比较美观，创新性一般	基本按时完成，设计完成的作品软硬件设计思路正确一般，功能齐全，交互式界面美观度一般，创新性一般	没有完成作品，或者作品软硬件设计思路错误，功能不齐全，无法正常使用，无创新性	50

2.成员互评评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	考察学生是否具有应承担的责任意识和团队精神，在完成任务过程中，是否主动收集信息、知识共享；是否听取他人意见、合作共事是否愉快	能高质量完成所有分配的任务，能够听取别人的意见，并作出恰当的反应，主动助其他组员。	能较好完成所有分配的任务，但需要完善；大部分时间能够听取意见，通常能够按时完成任务，提醒很少，能协助其他组员。	对分配的任务完成度尚可，通过与成员沟通部分任务和问题得到完成，部分情况下或通过反复沟通可以听取他人意见，基本能主动完成分配的任务，总需要提醒督促。	不能完成团队分配的任务，总是自己说，从来不管别人说什么，总是依赖别人去完成任务。	20

3.分析报告评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 3	考察学生设计方案的合理性，对工程项目管理知识的理解能力，并能应用在设计作品中	报告能够很好分析考虑影响系统设计成本、使用周期等因素，并运用工程管理知识合理分展示。	报告能够较好分析考虑影响系统设计成本、使用周期等因素，并运用工程管理知识较合理分析展示。	基本能够考虑影响系统设计成本、使用周期等因素，并运用工程管理知识合理分析展示。	不能够考虑影响系统设计成本、使用周期的因素，不能运用工程管理知识合理分析展示。	30

五、推荐实习/实训教材和资源

（一）建议实习/实训教材

1. 刘辉.现代电子系统综合设计与实践，北京：清华大学出版社，2020 年 1 月
2. 陈小桥.电子系统综合设计，北京：清华大学出版社，2019 年 1 月.

……

（二）主要参考书及学习资源

1. 吕宗旺.电子系统综合实践. 北京：机械工业出版社，2023 年.
2. 王梅源.信息系统开发综合实训，北京：清华大学出版社，2023 年.
3. 方娟.物联网应用技术，北京：人民邮电出版社，2021 年 1 月.
4. 安翔. 物联网 Python 开发实战， 北京：电子工业出版社，2018 年 3 月.
5. 刘修文.物联网技术应用智能家居（第 3 版），北京：机械工业出版社，2022 年 7 月.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《毕业实习》课程教学大纲

课程名称	毕业实习		
	Graduation Practice		
课程代码	40918413	**课程性质**	必修
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	专业核心课程
学分/周数	2 学分/2 周		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	李阳	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《毕业实习》是电子信息工程专业重要的实践教学环节，使学生在实践过程中理论联系实际，分析电子电路设计、信号处理、嵌入式开发、智能设备调试、通信系统应用中的技术问题，全面了解电子信息企业的产品研发、生产测试、技术运维和组织管理过程，建立工程意识，遵守职业道德规范，了解工程实践对社会、环境可持续发展影响。

二、课程目标

本课程有 4 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够分析和评价实习企业产品的设计方案、电路实现、信号处理、软硬件调试过程及其最终产品对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；

目标 2：能够结合实习内容，立足环境保护与可持续发展视角，评价产品设计、生产、使用、维护、报废回收过程对环境、社会可持续发展的影响；

目标 3：能够在毕业实习中理解并遵守工程师职业道德和规范；

目标 4：能够理解实习过程中典型产品及系统模块的设计、开发、装配、调试中涉及的工程管理与经济决策问题。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	6.工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。
课程目标 2	6.工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。
课程目标 3	7.工程伦理和职业规范：有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。
课程目标 4	10.项目管理：理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

三、实习内容

实习环节	对应课程目标	学习成果	实习/实训内容	课程目标达成方式	时间安排
安全教育与企业文化	课程目标 1、课程目标 2、课程目标 3	1. 了解电子信息行业安全生产防护措施，生产组织、质量管理，电子行业工艺现状及新技术	1. 课程教学大纲解读 2. 开展企业安全教育、保密教育及治安教育 3. 参观电子信息类企业，企业技术人员讲解职业规范、项目管理和企业管理体系等相关企业实践	1. 现场讲解、视频展示 2. 撰写实习报告	1 天
专业项目实习	课程目标 1、课程目标 2、课程目标 3、课程目标 4	1. 了解电子产品硬件制作、软件调试过程，熟悉电子产品开发、测试的主要工艺流程和主要特点	1. 分组实习电子信息产品电路板加工装备、测试仪器、辅助工具，软硬件开发调试流程，产品测试规程的原则、步骤和方法，信号调试、性能检测过程	1. 分组实习、现场指导、观察、互动 2. 撰写实习报告	5 天
企业参观实习	课程目标 1、课程目标 2、课程目标 3、课程目标 4	1. 了解电子产品研发、设计、测试及质量管理等过程与方法	1. 企业产品装配及测试过程参观实习	1. 分组实习、现场指导、观察、互动 2.撰写实习报告	2 天
项目管理讲座	课程目标 4	1. 理解电子信息产品全生命周期的成本构成要素和经济决策方法	1. 项目管理 2. 采购与供应链管理 3. 工程实例讲解	1. 专题讲座 2. 撰写实习报告	1 天
工程实践讲座	课程目标 1、课程目标 2、课程目标 3、课程目标 4	1. 了解电子信息工程实践相关问题	1.就电子信息工程实践相关问题开展讲座，组织学生集体学习指导	1. 专题讲座 2. 撰写实习报告	1 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	实习报告	
课程目标 1	25	25
课程目标 2	25	25
课程目标 3	25	25
课程目标 4	25	25
合计	100	100

注：实习过程中，学生须记录实习日志，缺少、不合格实习日志篇数达总篇数 20%的，实习成绩以 0 分记。

（二）评价标准

实习报告包括“工程与可持续发展”、“工程伦理和职业规范”、“项目管理”三个方面，未按时提交实习报告或报告有抄袭(雷同)，实习成绩以 0 分计。

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生是否能够分析和评价实习企业产品的设计方案、电路实现、软硬件调试过程及其最终产品对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	实习企业产品及其设计开发方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响有全面深入评价，评价正确，对所应承担的责任有正确理解。	实习企业产品及其设计开发方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响有一定评价，评价基本正确，对所应承担的责任有一定理解。	实习企业产品及其设计开发方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响分析缺乏足够评价或有较多错误，对所应承担的责任理解不够。	实习企业产品及其设计开发方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响分析评价严重不足或有很多错误，对所应承担的责任不理解。	25
课程目标 2	考查学生是否能够结合实习内容，站在环境保护和可持续发展的角度，评价实习企业产品设计、生产、使用、维护、报废回收过程对环境、社会可持续发展的影响。	实习企业产品设计、生产、使用、维护、报废回收过程对环境、社会可持续发展的影响有全面深入评价，评价正确。	实习企业产品设计、生产、使用、维护、报废回收过程对环境、社会可持续发展的影响有一定评价，评价基本正确。	实习企业产品设计、生产、使用、维护、报废回收过程对环境、社会可持续发展的影响缺乏足够评价或有较多错误。	实习企业产品设计、生产、使用、维护、报废回收过程对环境、社会可持续发展的影响评价严重不足或有很多错误。	25
课程目标 3	考查学生是否能够结合安全教育、参观等实习，理解并遵守工程师职业道德和规范。	遵守工程师职业道德和规范的意义有全面深入的理解。	遵守工程师职业道德和规范的意义有一定理解。	遵守工程师职业道德和规范的意义理解不够。	遵守工程师职业道德和规范的意义不理解或不遵守。	25

课程目标4	考查学生是否能够理解实习企业典型产品、系统模块的设计、开发、装配、调试中涉及的工程管理与经济决策问题。	实习企业所涉及的工程管理与经济决策问题有全面深入的理解。	实习企业所涉及的工程管理与经济决策问题有一定理解。	实习企业所涉及的工程管理与经济决策问题理解不够。	实习企业所涉及的工程管理与经济决策问题不理解。	25

五、参考书与资料

1. 建议教材

[1] 石河子大学机械电气工程学院. 毕业实习日志

[2] 石河子大学机械电气工程学院. 毕业实习报告

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《毕业设计》课程教学大纲

课程名称	毕业设计		
	Graduation Design		
课程代码	40918414	**课程性质**	专业必修
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	通识基础课程、数学与自然科学课程、工程基础课程、专业基础课程、专业核心课程、专业方向课程、集中实践课程
学分/周数	8 学分/16 周		
适用专业	电子信息工程	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张岭	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《毕业设计》是电子信息工程专业学生在完成专业教学计划规定的所有理论基础课和专业课及课程设计等课程学习之后进行的重要的专业综合实践教学环节。主要教学任务是培养学生的专业综合素质，培养学生综合运用所学知识和专业技能进行本专业工程设计的能力。

二、课程目标

通过毕业设计，每个学生在指导教师的指导下，完成一定的任务，受到一次综合运用所学知识、独立完成电子信息工程领域相关技术工作的训练，全面提高学生调查研究、查阅文献、收集资料、问题分析、方案设计、论文撰写、口头表达与交流、英文综合应用等能力，提高学生独立思考能力、创新能力、沟通能力和学习能力，从而使学生受到工程师所必需的综合训练。本课程的具体教学目标如下：

本课程有 6 个课程目标，具体如下：

目标 1：通过调研，利用所掌握专业知识对课题进行系统分析，选择并制定解决方案；

目标 2：能利用所掌握专业知识，实施系统单元模块设计，并在设计中体现出创新意识；

目标 3：能够站在环境保护和可持续发展的角度，针对毕业设计所完成的软硬件系统，评价其在产品全周期对环境、社会可持续发展的影响；

目标 4：具有能够运用专业术语进行表达沟通的能力，能在规定时间内表述主要内容，做到简明扼要、重点突出、表达准确；

目标 5：能在多学科环境下（包括模拟环境），将工程管理与决策方法用于设计开发解决方案过程中；

目标 6：能够在毕业设计过程中，主动制定设计目标及进度计划并有效执行，有意识地利用信息技术工具或以求教方式自主学习新技术方法、现代工程工具等，独立开拓知识面和设计思路进行钻研，以解决设计中的复杂工程问题。

各课程目标对毕业要求指标点的支撑关系见下表：

课程目标	毕业要求
课程目标 1	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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
课程目标 2	3.设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
课程目标 3	6．工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。
课程目标 4	9.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；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。
课程目标 5	10.项目管理：理解并掌握与工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。
课程目标 6	11.终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

三、毕业论文（设计）内容

毕业（论文）设计环节	对应课程目标	学习成果	毕业论文（设计）内容	课程目标达成方式	时间安排
毕业设计动员			解读教学大纲内容、毕业设计的任务、计划和要求。	教学活动：讲授与答疑	2 小时
开题	课程目标 1 课程目标 4	（1）外文翻译 （2）文献综述和开题报告（毕业论文的“绪论”章节）	教师指导和审阅，分组进行开题答辩。	1.教学活动：教师指导。 2.学习任务：完成外文翻译、文献综述和开题报告。	3 周
毕业论文和作品评阅	课程目标 2 课程目标 3	（1）总体方案及功能模块； （2）毕业设计论文的“总体方案/系统设计”章节	（1）教师指导，指导教师严格执行每周指导记录制度和考勤制度； （2）分组进行毕业设计中期检查。	1.教学活动：教师指导。 2.学习任务：完成功能模块设计	5 周
	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6	（1）毕业设计作品 （2）毕业论文的“详细设计”的章节	（1）教师指导，指导教师严格执行每周指导记录制度和考勤制度； （2）毕业论文查重； （3）分组进行毕业设计预答辩；	1.教学活动：教师指导。 2.学习任务：完成与详细设计	5 周
		（1）成套作品； （2）毕业论文	指导教师、评阅教师及答辩小组分组分别进行毕业设计作品和毕业论文评阅。	1.教学活动：教师指导。 2.学习任务：完成毕业论文和毕业设计作品	2.5 周
正式毕业答辩	课程目标 4	（1）毕业答辩演示文稿 （2）汇报	分组进行毕业设计正式答辩。	学习任务：答辩	2 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 5 个部分，分别为外文翻译、文献综述和开题报告、毕业论文、毕业设计成品、毕业答辩。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）					成绩比例（%）
	外文翻译	文献综述和开题报告	毕业论文	毕业设计成品	毕业答辩	
课程目标 1		10				10
课程目标 2				40		40
课程目标 3			20			20
课程目标 4	5				15	20
课程目标 5			5			5
课程目标 6			5			5
合计	5	10	30	40	15	100

注：出现以下情况，取消毕业设计成绩的综合评定：

（1）毕业论文存在严重不规范问题；

（2）设计作品未完成；

（3）毕业论文查重率超过学校规定；

（4）未参加毕业设计开题、中期检查、预答辩、毕业论文和设计作品评阅、正式答辩这 5 个环节任何一环节者。

（二）评价标准

1．外文翻译评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 4	考查学生对外文文献的译文专业表达的能力	专业术语表述准确，译文通顺，符合汉语表达习惯。	专业术语表述基本准确，译文较通顺，基本符合汉语表达习惯。	专业术语表述不够准确，译文不够通顺，与汉语表达习惯不太符合。	专业术语表述不准确，译文不通顺，不符合汉语表达习惯。	5

2．文献综述和开题报告的评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生通过对国内外文献中有关设计的多种解决方案进行比较和分析确定可行的设计内容、目标和技术路线的能力	对国内外文献中有关设计的多种解决方案了解全面，分析深入，确定的设计目标、内容和技术路线可行。	对国内外文献中有关设计的多种解决方案有较全面，有较深入分析，确定的设计目标、内容和技术路线基本可行。	对国内外文献中有关设计的多种解决方案了解不够全面，分析不足，确定的设计目标、内容和技术路线有较多缺陷。	对国内外文献中有关设计的解决方案只是简单罗列，缺乏分析，确定的设计目标、内容和技术路线不可行。	10

3．毕业论文评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 3	考查学生站在环境保护和可持续发展的角度评价所设计的模块、系统在其工程应用实践中对环境、社会可持续发展影响的能力	针对设计的系统、模块在其产品周期对环境、可持续发展的影响，评价正确。	针对设计的系统、模块在其产品周期对环境、可持续发展的影响，评价基本正确。	针对设计的系统、模块在其产品周期对环境、可持续发展的影响，评价不足或有一定错误。	针对设计的系统、模块在其产品周期对环境、可持续发展的影响，无评价或有很多错误。	20
课程目标 5	考查学生在工程系统/工艺流程/总体方案及关键功能部件设计中进行技术经济性分析的能力	在工程系统/工艺流程/总体方案及关键功能部件的设计中，有关技术经济性的分析充分合理。	在工程系统/工艺流程/总体方案及关键功能部件的设计中，有关技术经济性的分析较充分、基本合理。	在工程系统/工艺流程/总体方案及关键功能部件的设计中，有关技术经济性的分析不足或分析欠合理。	在工程系统/工艺流程/总体方案及关键功能部件的设计中，有关技术经济性分析不合理或严重不足。	5
课程目标 6	考查学生毕业设计过程中的学习能力	主动制定设计目标及进度计划且行之有效，善于搜索和利用文献资料或积极求教老师同学，学习新技术方法、现代工程工具等积极主动，能独立思路和努力钻研，很好地解决了设计中遇到的复杂问题。	制定了设计目标及进度计划，也能大体执行，搜索和利用文献资料能力较强或求教老师同学较积极，学习新技术方法、现代工程工具等较为主动，基本能够独立思考，能够解决设计中遇到的部分复杂问题。	制定了设计目标及进度规划，但未能有效执行，搜索和利用文献资料能力较弱，很少求教老师同学，学习新技术方法、现代工程工具等较为被动，缺乏独立思考力，勉强能解决设计中遇到的少量复杂问题。	盲目地进行毕业设计，懒于学习和思考，不愿求教，知难而退，不肯钻研，设计中遇到的复杂问题少有解决。	5

4．毕业设计作品评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	考查学生根据设计目标和特定需求，进行工程系统或功能部件设计的能力以及创新能力	创新性强，系统功能符合或超出任务要求的指标，工作正常、稳定可靠。	创新性较强，系统功能基本符合任务要求的指标，工作正常、稳定。	有一定创新，功能尚符合要求的大部分指标，工作基本正常、但稳定性不够。	无创新，系统功能不符合任务要求的指标，工作不正常、不稳。	40

5．答辩评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中/及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 4	考查学生毕业设计内容汇报及答辩的情况	毕业设计内容汇报层次清晰，表述正确，演示效果良好，行为举止得体，回答专家提问或质疑准确且深入。	毕业设计内容汇报层次较清晰，表述基本正确、演示效果较好，行为举止基本得体，回答专家提问或质疑基本正确。	毕业设计内容汇报层次不够清晰，表述错误较多，演示效果不佳，行为举止欠佳，回答专家提问或质疑不够准确。	毕业设计内容汇报层次很乱，表述错误很多，演示效果很差，行为举止不够得体，回答专家提问错误很多或对专家质疑态度差。	15

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月