石河子大学机械电气工程学院
2026版本科课程教学大纲

机械设计制造及其自动化专业（拔尖创新班）

二〇二六年八月

目 录

一、通识必修课 1
《大学计算机与人工智能基础-B》课程教学大纲 2
《C 语言程序设计》课程教学大纲 6
《工程数学》课程教学大纲 10
二、专业必修课 14
《三维建模与成图基础》课程教学大纲 15
《工程导论》课程教学大纲 19
《实验室安全教育（机电类）》课程教学大纲 25
《工程热力学与传热学》课程教学大纲 29
《电工电子学》课程教学大纲 33
《理论力学》课程教学大纲 37
《材料力学》课程教学大纲 43
《机械成图》课程教学大纲 50
《机械原理》课程教学大纲 55
《工程材料与成形技术基础》课程教学大纲 61
《机械精度设计与检测技术》课程教学大纲 66
《流体力学及液压气动技术》课程教学大纲 70
《机械设计》课程教学大纲 75
《机械工程测试技术》课程教学大纲 81
《机械工程控制基础》课程教学大纲 86
《机械制造技术》课程教学大纲 90
《自动化技术》课程教学大纲 94
三、专业选修课 100
《机器视觉基础》课程教学大纲 101
《机电一体化系统设计》课程教学大纲 104
《单片机原理及应用》课程教学大纲 109
《工业物联网》课程教学大纲 113
《机械系统设计》课程教学大纲 117
《机械优化设计》课程教学大纲 125
《机械创新设计》课程教学大纲 131
《机械系统运动学与动力学仿真》课程教学大纲 137
《数控加工技术》课程教学大纲 142
《增材制造技术》课程教学大纲 146
《智能制造系统》课程教学大纲 150

《精密与特种加工技术》课程教学大纲.....154
《机械振动理论》课程教学大纲.....158
《机械系统动力学》课程教学大纲.....161
《高等农业机械学》课程教学大纲.....166
《现代可编程控制技术及应用》课程教学大纲.....170
《机电系统建模与仿真》课程教学大纲.....174
《计算机辅助设计与分析》课程教学大纲.....178
《工程技术创新方法》课程教学大纲.....181
《智能检测与控制研究进展（II）》课程教学大纲.....184
《计算机测控技术及应用》课程教学大纲.....188
《农业机械化工程研究进展》课程教学大纲.....191
《现代农业装备》课程教学大纲.....195
《数字孪生技术》课程教学大纲.....199
《机器人学》课程教学大纲.....203
《实验设计与优化》课程教学大纲.....206
四、专业综合实践环节.....209
《机电装备拆装认知实习》课程教学大纲.....210
《机械制造综合实验》课程教学大纲.....214
《机械制造实习（机类）》课程教学大纲.....218
《机电综合项目实践》课程教学大纲.....222
《机械设计基础实验》课程教学大纲.....227
《机械设计课程设计》课程教学大纲.....231
《自动化技术课程设计》课程教学大纲.....235
《毕业设计》课程教学大纲.....240
《毕业实习》课程教学大纲.....246
《工业机器人系统综合实践》课程教学大纲.....249
《机械制造技术课程设计》课程教学大纲.....256

一、通识必修课

《大学计算机与人工智能基础-B》课程教学大纲

课程名称	大学计算机与人工智能基础-B		
	Fundamentals of Computer and Artificial Intelligence		
课程代码	10911400	**课程性质**	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	**先修课程**	无
学分/学时	1.5 学分/24 学时	**理论学时/实验学时**	18 学时/6 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	**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

本课程是学生数字化素养培育的核心载体，可筑牢信息化基础，主要讲授计算机系统基础、计算思维核心方法、问题求解与算法基础、操作系统与办公软件应用、人工智能基础等内容，立足工科专业应用场景，重点培养学生分解工程问题、抽象建模、模式识别与迭代优化的核心能力，后续专业课程夯实计算思维基础，提升工科学生数字化创新与工程实践能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够运用计算思维核心内涵与算法的基础理论，对复杂工程问题进行分解、抽象、模式识别和优化。

目标 2：能够正确使用计算机操作系统、办公软件进行信息处理、数据分析、图表展示与演示表达。

目标 3：能够运用人工智能核心要素与基础理论，对复杂工程问题进行解析或赋能应用。

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 3	1.工程知识：能将数学、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	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，包括对负责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
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。	课堂讲授 1 学时
1. 计算机系统基础	课程目标 1	能够运用信息编码基础理论，完成不同进制数据转换与数据表示逻辑分析。	1. 计算机的发展、类型与基本工作原理 2. 计算机系统组成； 3. 数据表示与编码。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论。 2. 学习任务：课堂练习。	课堂讲授 1 学时
2. 操作系统与办公软件应用	课程目标 2	能够正确使用计算机操作系统、办公软件进行信息处理、数据分析、图表展示与演示表达。	1. 操作系统概述及应用； 2. 常用办公软件的使用。 **思政点：**效率思维与工匠精神。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、实验实操。 2. 学习任务：阶段测试，完成线上学习。	线上自学 4 学时 上机练习 2 学时
3. 计算思维	课程目标 1	能够运用计算思维基础理论对复杂工程问题进行分解、抽象、模式识别和迭代优化。	1. 计算思维概念、本质及要素； 2. 复杂工程问题的求解流程； 3. 算法概念、特征及描述方法； 4. 程序设计基础及实现。 **思政点：**规则意识与系统思维。	1. 教学活动：课堂讲授、案例教学、课堂讨论。 2. 学习任务：课堂练习、课程作业。	课堂讲授 6 学时 上机练习 4 学时
4. 人工智能基础	课程目标 3	能够运用人工智能核心要素与基础理论，对复杂工程问题进行解析或赋能应用。	1. 人工智能核心要素与基础理论； 2. 人工智能的典型应用。 **思政点：**人工智能伦理和社会价值。	1. 教学活动：课堂讲授、案例教学、实验实操。 2. 学习任务：课堂练习、课程作业。	课堂讲授 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笔试、上机考试两部分组成，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	笔试	上机考试	
课程目标 1	36	—	36
课程目标 2	—	40	40
课程目标 3	24		24
合计	60	40	100

形成性评价应包括考勤、课后作业、阶段测试，可允许采取其它多样的形成性评价。形成性评价成绩不计入课程总评成绩，但以下情况可取消终结性评价资格：

（1）缺勤或课后作业缺交次数多于总量的 1/3 时；

（2）阶段性测试平均成绩低于 50 分（百分制）。

（二）评价标准

1. 笔试评价标准

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	笔试试卷及评分细则	计算思维方法运用正确，问题分解、工程抽象、建模匹配到位，算法逻辑完备，迭代优化可行。	计算思维方法运用较正确，问题分解、工程抽象、建模匹配较到位，算法逻辑较完备，迭代优化较可行。	计算思维方法运用基本正确，问题分解、工程抽象、建模匹配基本到位，算法逻辑基本完备，迭代优化基本可行。	计算思维方法运用不正确，问题分解、工程抽象、建模匹配不到位，算法逻辑不完备，迭代优化不可行。	36
课程目标 3	笔试试卷及评分细则	人工智能原理掌握准确，工程场景分析恰当，技术作用明晰。	人工智能原理掌握较准确，工程场景分析较恰当，技术作用较明晰。	人工智能原理掌握基本准确，工程场景分析基本恰当，技术作用基本明晰。	人工智能原理掌握不准确，工程场景分析不恰当，技术作用不明晰。	24

2．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	机考试题	作答准备；结果正确。	作答较准确；结果较正确。	作答基本准确；结果基本正确。	作答不准确；结果不正确。	40

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 徐维祥．计算思维与人工智能基础．北京邮电大学出版社．2025 年 9 月；

2. 刘卫国．计算思维与人工智能．北京邮电大学出版社．2025 年 4 月。

（二）主要参考书及学习资源

1.《大学计算机（第 7 版）》. “十二五”普通高等教育本科规划教材，龚沛曾 杨志强.高等教育出版社；

2. 《计算思维与人工智能导论》．范春年．上海交通大学出版社。

六、附表

序号	实验项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	操作系统与办公软件应用	验证性	必做	2
2	问题求解与程序设计基础及实现一	验证性	必做	2
3	问题求解与程序设计基础及实现二	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

《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**	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	**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 8 月

一、课程简介

《C 语言程序设计》是工科类专业的一门重要必修课，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指标点的支撑关系见下表：

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

课程终结性评价采取上机考试方式。

课程成绩考核具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	上机考试	
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

（一）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

《工程数学》课程教学大纲

课程名称	工程数学		
	Engineering Mathematics		
课程代码	20913900	**课程性质**	通识教育课程
课程类别	通识必修课程	**先修课程**	高等数学 A1、高等数学 A2、线性代数、概率论与数理统计
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	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	郑招辉	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

本课程是机械设计制造及其自动化和农业机械化及其自动化专业通识必修的数学类基础课程，在高等数学、线性代数、概率论与数理统计课程的基础上，进一步讲授复变函数、积分变换与数值计算方法，并开展 MATLAB 上机实训，开展建模、计算与结果分析。课程注重数学理论与工程应用的衔接：拉普拉斯变换与传递函数为电工电子学、机械工程控制基础等课程提供数学工具；傅里叶变换与频谱分析是机械工程测试技术与信号处理重要基础；插值、数据拟合等方法广泛应用于试验数据处理。通过本课程学习，学生能够针对工程领域的复杂工程问题建立数学模型，选用恰当的数学方法与计算工具进行求解和分析，为后续专业课程学习和工程实践奠定坚实的基础。

二、课程目标

本课程共有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够使用复变函数、积分变换及工程数值算法理论知识，完成工程数学基础运算、理论辨析与数值计算工作。

目标 2：能够针对工程领域的复杂问题，使用 MATLAB 计算工具，通过编程综合运用复变函数、积分变换与数值计算方法，完成线性微分方程求解、系统频谱分析、传递函数构建及动态响应的预测与模拟，理解各类算法的适用范围和局限性，对计算结果的精度与有效性作出分析评价。

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	**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.复变函数	课程目标 1 课程目标 2	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.能够进行复数的各种运算、判断复变函数的极限、连续性与解析性； 4.能够计算复变函数的积分，应用柯西积分定理与柯西积分公式，利用留数定理计算复积分与实积分。	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.复变函数的极限与连续，函数的概念、柯西-黎曼条件与调和函数，初等函数； 4.复变函数积分的概念与计算，柯西积分定理与柯西积分公式、函数的高阶导数，解析函数的级数表示，孤立奇点、留数定理及其在定积分计算中的应用。 **思政点**：介绍我国古代数学成就，增强文化自信。	1.教学活动：课堂讲授； 2.学习任务：作业。	理论 10 学时
2.积分变换	课程目标 1 课程目标 2	1.能够求典型函数的傅里叶变换并理解频谱的物理意义； 2.能够运用傅氏变换的性质进行工程计算； 3.能够求常用函数的拉氏变换与逆变换； 4.能够用拉氏变换求解线性微分方程； 5.能够建立线性系统传递函数并进行动态响应分析。	1.傅里叶级数与傅里叶积分、傅里叶变换及其逆变换、单位冲激函数； 2.拉普拉斯变换的概念和性质； 3.拉普拉斯逆变换、拉氏变换在求解线性微分方程与线性系统分析中的应用、传递函数概念； **思政点：**钱学森《工程控制论》，弘扬爱国奉献科学家精神。	1.教学活动：课堂讲授； 2.学习任务：作业。	理论 10 学时
3.数值计算方法	课程目标 1 课程目标 2	1.能够分析数值计算误差来源并估计误差； 2.能够用二分法、牛顿迭代法求解非线性方程； 3.能够构造拉格朗日插值多项式并估计插值余项； 4.能够用最小二乘法拟合试验数据并解释拟合结果； 5.能够求解常微分方程初值问题。	1.数值计算误差来源与误差分析、数值计算注意事项； 2.二分法、简单迭代法与牛顿迭代法及其收敛性； 3.拉格朗日插值、曲线拟合的最小二乘法； 4.梯形公式、辛普森公式及其复化形式； 5.欧拉法与改进欧拉法、龙格-库塔法。	1.教学活动：课堂讲授； 2.学习任务：作业	理论 12 学时
4.MATLAB 上机实训	课程目标 2	1.MATLAB 基础与复变函数运算。 2.信号频谱分析实验。 3.微分方程积分变换求解实验。 4.试验数据插值与拟合实验。 5.常微分方程数值解综合实验。	1.复变函数绘图、解析性验证及留数求解实验； 2.时域信号转频域信号，分析频谱特征； 3.利用拉普拉斯变换求解工程动态系统微分方程； 4.对工程数据进行插值补全与曲线拟合，对工程函数实现数值积分、微分计算； 5.编程求解多元线性方程组，基于 MATLAB 编程实现各类算法求解过程。 6.数值求解计算，对比不同算法的计算精度、收敛速度和稳定性差异，分析步长设置对求解结果的影响。	1.教学活动：上机指导； 2.学习任务：上机实训报告。	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

对各课程目标的终结性评价统一采用上机测试和期末考试，具体见下表：

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

课程形成性评价应包括考勤、课后作业，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，或无故旷课 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。

（二）评价标准

1. 期末考试与上机测试评价标准

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	①复变函数的基本运算，利用柯西 -黎曼条件判断函数的解析性； ②应用柯西积分定理与柯西积分公式计算复积分，识别孤立奇点、运用留数定理计算复积分与定积分； ③运用变换的线性、时移、频移、卷积完成正变换 /逆变换； ④非线性方程求根、插值与最小二乘拟合、数值积分、常微分方程数值解等计算。	①能熟练、准确地完成复数的基本运算，判断函数的解析性； ②能计算复积分，能正确识别孤立奇点类型，熟练运用留数定理计算复积分与定积分，过程规范、结果准确； ③能熟练完成拉氏变换的正变换与逆变换，方法选择恰当、步骤完整、结果准确，并能说明各性质的适用条件； ④正确选择数值算法，并熟练完成非线性方程求根、插值与最小二乘拟合、数值积分、常微分方程数值解等计算，过程规范、结果准确。	①能较准确完成基本运算，判断解析性，个别细节处理不严谨不影响结论； ②能正确计算常见复积分，结果正确，能识别常见奇点并正确运用留数定理，个别计算细节有误； ③能正确完成常规变换与逆变换计算，结果正确，个别计算细节有误； ④能完成计算，过程规范、结果正确，对精度控制不够精细。	①能完成常规复数运算，能判断函数的解析性，对较复杂函数判定存在部分错误； ②能完成计算复积分，能识别基本奇点类型；但对复杂路径或含多个奇点的问题缺乏独立分析能力，部分结果错误； ③能完成简单变换计算，结果基本正确，对卷积等复杂性质的应用与适用条件把握不足； ④能完成简单数值计算，结果基本正确，对精度与误差来源把握不足。	① 复数基本运算频繁出错，不能正确判断解析性； ② 不能正确计算复积分，对奇点、留数计算错误； ③ 不能正确运用变换性质进行计算，混淆不同性质或应用错误，无法完成基本的正变换/逆变换； ④ 不能正确完成常用数值算法，计算步骤混乱或结果明显错误，无法完成基本数值计算任务。	60

课程目标 2	① 运用 MATLAB 完成复变函数运算、绘图、解析性验证及留数求解； ②傅里叶变换与频谱特征分析； ③利用拉普拉斯变换求解线性微分方程，构建传递函数并进行动态响应分析； ④工程试验数据的插值补全、曲线拟合与数值积分计算； ⑤常微分方程数值解编程求解，对比不同算法的计算精度、收敛速度与稳定性，分析步长设置的影响。	①能熟练地运用 MATLAB 完成复变函数运算、绘图与留数求解，程序编写规范、结果准确； ②能准确地完成傅里叶变换与频谱绘制与频谱特征解读； ③能熟练地运用拉普拉斯变换求解线性微分方程，正确构建传递函数并完成动态响应分析； ④能很规范地完成试验数据的插值与拟合及数值积分计算，拟合结果解释合理； ⑤能很熟练地编程实现常微分方程数值解，全面对比算法精度、收敛速度与稳定性，深入分析步长影响。	①能较熟练地运用 MATLAB 完成复变函数运算与留数求解，程序较规范，个别结果有误； ②能较准确地完成频谱分析与频谱特征解读； ③能正确运用拉普拉斯变换求解微分方程并建立传递函数，动态响应分析较充分； ④能较好地完成插值拟合与数值积分计算，结果基本正确，结果解释较合理； ⑤能编程实现数值求解并完成算法对比，较全面分析步长影响。	①基本能完成 MATLAB 基本运算与复变函数计算，程序能运行但编写不够规范，部分结果有误； ②基本能完成傅里叶变换与频谱绘制，对频谱特征的理解不够深入； ③基本能运用拉普拉斯变换求解微分方程，传递函数建立或动态响应分析存在部分错误； ④基本能完成插值与拟合计算，方法选择或参数设置不够恰当，结果勉强可用； ⑤基本能运行程序得到数值解，但不能独立完成算法对比与步长影响分析。	①不能使用 MATLAB 完成基本运算，程序无法运行或结果明显错误； ②不能完成信号的傅里叶变换与频谱分析，频谱解读错误； ③不能正确运用拉普拉斯变换求解微分方程，无法建立正确的传递函数； ④不能完成试验数据的插值与拟合，方法选择错误或结果不可用； ⑤不能编程实现常微分方程数值解，无法开展算法对比与步长影响分析。	40

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 李红，谢松法.复变函数与积分变换（第六版）.北京：高等教育出版社，2025 年
2. 李红.数值分析.北京：高等教育出版社，2023 年

（二）主要参考书及学习资源

1. 李庆扬，王能超，易大义.数值分析（第 5 版）.武汉：华中科技大学出版社，2006 年
2. 西安交通大学高等数学教研室.复变函数（第四版）.北京：高等教育出版社，1996 年

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	MATLAB 基础与复变函数运算	验证性	必做	2
2	信号频谱分析实验	综合性	必做	2
3	微分方程积分变换求解实验	综合性	必做	2
4	试验数据插值与拟合实验	设计性	必做	6
5	常微分方程数值解综合实验	设计性	必做	4

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

二、专业必修课

《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 8 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 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《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	专业基础课程	**先修课程**	无
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、无人机驾驶航空系统	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	肖莉	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

本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：能够阐述工程与社会经济发展、民生福祉及科技进步的互动关系，解释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：能够阐述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：能够阐述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：能够辨析不同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：能够识别项目管理核心要素，运用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：能够分析新技术变革对工程实践及工程师职业发展的影响，并结合自身特点初步规划职业发展路径，理解并论证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：**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. 能够阐述工程对经济发展、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，并解释绿色工程的内涵。 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，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. 能够阐述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. 能够阐述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. 能够阐述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

课程终结性评价采用期末考试。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

课程形成性评价应包括考勤、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、职业规划与终身学习的论证能力	深刻洞察技术趋势对职业的重塑；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：肖莉　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 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**	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	1/16	**理论学时/实验学时**	16 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、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	**审定日期**	2026 年 8 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. 朱莉娜, 孙晓志, 弓保津, 李振花. 高校实验室安全基础. 天津: 天津大学出版社, 2014.

（二）主要参考书及学习资源

1. 姜忠良, 齐龙浩, 马丽云, 王殿宝, 殷宏斌. 高校实验室安全基础. 北京: 清华大学出版社, 2008.

2. 黄凯, 张志强, 李恩敬. 大学实验室安全基础. 北京: 北京大学出版社, 2012.

3. 李五一. 高等学校实验室安全概论. 杭州: 浙江摄影出版社, 2006.

4. 石河子大学机械电气工程学院实验室安全管理制度汇编.

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

《工程热力学与传热学》课程教学大纲

课程名称	工程热力学与传热学		
	Thermodynamics and Heat Transfer Theory		
课程代码	20913022	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	高等数学、大学物理
学分/学时	1.5 学分/24 学时	**理论学时/实验学时**	16 学时/8 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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张茜	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

工程热力学与传热学是机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化专业的必修专业基础课程，是后续机械制造基础、动力机械、农产品加工机械与设备等课程的先修课程。本课程主要讲授热能与机械能转换规律、常用工质热力学变化规律、热量传递基本方式与传热机理以及工程热力学与传热学在科学研究与工程实践上的典型应用。通过对本课程的学习，使学生具有解决机械领域中复杂工程问题所需的工程热力学与传热学基础知识，能够对机械系统或装备中涉及到的热工问题进行分析与求解。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够运用工程热力学与传热学基础理论知识，完成热力系统中热能和机械能互相转换以及热量传递的原理辨析。

目标 2：能够依托机械装备开展热力系统建模与问题识别，运用工程热力学与传热学理论知识完成热力系统问题的分析与计算。

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**
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
一. 绪论	—	知晓本课程预期达成的能力目标；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。	教学大纲解读；课程目标及对毕业要求的支撑关系；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
二、工程热力学	课程目标 1、2	能够识别工程热力学的基本概念，依据热力学第一与第二定律，理想气体的状态方程与基本热力过程，卡诺循环，水蒸气定压条件下的产生过程等理论知识，完成机械系统中热能和机械能互相转换问题的规范分析与计算。	1. 热力系统、平衡状态及状态参数、状态方程与状态参数坐标图、准平衡过程和可逆过程、功量与热量。 2. 热力系统的储存能、热力学第一定律的实质、闭口系统的热力学第一定律表达式、开口系统的稳定流动能量方程式。 3. 理想气体状态方程式、理想气体的热容、热力学能、焓和熵、理想气体的基本热力过程。 4. 自发过程的方向性与热力学第二定律的表述、卡诺循环和卡诺定律、熵、孤立系统与做功能力损失。 5. 水蒸气的产生过程、水蒸气的基本热力过程。 6. 可视性饱和蒸汽压力和温度关系实验、气体定压比热测定实验。 思政点：引领学生热爱祖国、热爱生活、热爱学习的家国情怀，具备本门课程为什么学、学习什么以及怎么学的辩证学习思维。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业、实验报告。	理论 11 学时 实验 4 学时
三、传热学	课程目标 1、2	能够识别热传导、热对流、热辐射三种热量传递方式的基本原理及特点，运用平壁的一维稳态导热公式、对流换热的牛顿冷却公式、通过平壁的一维传热过程计算公式等，完成机械系统中传热学问题的规范分析与计算。	1.热量传递的基本方式：热传导、热对流、热辐射，通过平壁的一维传热过程。 2.导热基础理论、稳态导热、非稳态导热。 3.对流换热的数学描述、对流换热微分方程式、单相流体对流换热特征数关联式。 4.热辐射的基本概念、黑体辐射的基本定律、实际物体的辐射特性，基尔霍夫定律、辐射换热的计算方法、遮热板原理、太阳辐射。 5.综合传热实验。 思政点：树立能源危机与节能环保意识，培养学生可持续发展的能源理念。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业、实验报告。	理论 4 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闭卷方式的期末考试，具体比例见下表：

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、课后作业与实验报告，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 2/3，或抄袭累计 3 次。
3. 实验报告完成不足布置总量 2/3，或抄袭累计 2 次。

（二）评价标准

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	①对热力学基本概念，热传导、热对流、热辐射原理与特点等基础知识的辨析。 ②配套评分细则。	对热力学基本概念，热传导、热对流、热辐射原理与特点等基础知识的辨析过程、结果基本正确。	对热力学基本概念，热传导、热对流、热辐射原理与特点等基础知识的辨析过程、结果较正确。	对热力学基本概念，热传导、热对流、热辐射原理与特点等基础知识的辨析过程、结果不够正确。	对热力学基本概念，热传导、热对流、热辐射原理与特点等基础知识的辨析过程、结果错误很多。	30
课程目标 2	①理想气体基本热力过程，卡诺循环，水蒸气产生过程的绘制与分析解答。 ②运用热一与热二定律，导热、对流换热、一维传热过程等公式对问题的分析求解步骤与计算结果。 ③配套评分细则。	①理想气体基本热力过程，卡诺循环，水蒸气产生过程的绘制与分析解答基本正确。 ②运用热一与热二定律，导热、对流换热、一维传热过程等公式对问题的分析求解步骤与计算结果基本正确。	①理想气体基本热力过程，卡诺循环，水蒸气产生过程的绘制与分析解答较正确。 ②运用热一与热二定律，导热、对流换热、一维传热过程等公式对问题的分析求解步骤与计算结果较正确。	①理想气体基本热力过程，卡诺循环，水蒸气产生过程的绘制与分析解答不够正确。 ②运用热一与热二定律，导热、对流换热、一维传热过程等公式对问题的分析求解步骤与计算结果不够正确。	①理想气体基本热力过程，卡诺循环，水蒸气产生过程的绘制与分析解答错误很多。 ②运用热一与热二定律，导热、对流换热、一维传热过程等公式对问题的分析求解步骤与计算结果错误很多。	70

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 张学学．热工基础（第三版）．北京：高等教育出版社，2015．

（二）主要参考书及学习资源

1. 沈维道，童钧耕．工程热力学（第五版）．北京：高等教育出版社，2016．
2. 扬世铭，陶文铨．传热学（第四版）．北京：高等教育出版社，2007．
3. 王秋旺．传热学重点难点及典型题精解．西安：西安交通大学出版社，2001．
4. 何雅玲．工程热力学精要分析及典型题精解．西安：西安交通大学出版社，2008．

六、附表

序号	实验项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	可视性饱和蒸汽压力和温度关系实验	验证	必做	2
2	气体定压比热测定实验	验证	必做	2
3	综合传热实验	验证	必做	4

大纲修订人签字：姚雪东　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《电工电子学》课程教学大纲

课程名称	电工电子学		
	Electrotechnics & Electronics		
课程代码	20913400	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	高等数学、大学物理
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	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	聂晶	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《电工电子学》是后续《机械工程测试技术》、《机械工程控制基础》、《机电一体化系统设计》等的先修课程，包括电工技术和电子技术两个部分，电工技术部分主要学习电路基础、电机理论及控制；电子技术部分主要学习半导体器件、模拟电路和数字电路。通过本课程的学习，使学生具有解决机械领域中复杂工程问题所需的电工电子技术基础知识，对机械系统或装备中涉及到的电路进行分析求解。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够运用电路、模拟电子、数字电子基础理论与分析方法，完成机电系统基础电路与电子单元的原理辨析与理论分析。

目标 2：能够依托机电装备开展电机电器建模与电路求解，运用继电控制、模电与数电分析技术，完成装备典型电气线路的工程解析与实践应用。

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
0. 绪论	—	知晓本课程预期达成的能力目标；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。	教学大纲解读；课程目标及对毕业要求的支撑关系；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。	2. 教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1．电路基础	课程目标 1	能够识别电路的基本概念与基本定律；依托电路基本定律与分析方法，完成直流、正弦交流及三相电路的规范分析与计算。	电路的作用与组成部分，电路模型，电压和电流的参考方向，欧姆定律，电源的三种工作状态，KCL 和 KVL，电位概念；电压源和电流源的等效变换，支路电流法，结点电压法，叠加定理，戴维宁定理；单一参数的交流电路，RLC 串联电路；三相电压，三相功率。 思政点 1：养成预防短路事故，安全用电与节约用电意识。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业。	理论 21 学时
2．变压器和电机分析求解	课程目标 2	能够准确核算变压器与电机额定参数。	变压器的工作原理和效率；三相异步电动机的转动原理，电路分析，转矩与机械特性，起动调速和制动。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业。	理论 4 学时
3．继电接触控制系统的设计及应用	课程目标 2	能够根据机械系统或装备的要求，绘制并搭建常用电机控制线路。	常用控制电器，电机直接起动控制线路，电机正反转控制线路。三相鼠笼式异步电动机的继电接触控制实验。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业、实验报告。	理论 4 学时+ 实验 4 学时
4．半导体器件	课程目标 1	能够识别常用半导体器件结构。	半导体的导电特性，二极管，稳压二极管，双极型晶体管。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业。	理论 2 学时
5．模拟电路	课程目标 1	能够解析基本放大电路的组成、工作原理.	共射放大电路的组成、分类和工作原理，放大电路的动态分析，静态工作点的稳定，互补功放。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业、实验报告。	理论 9 学时+ 实验 2 学时
	课程目标 2	能够分析集成运放应用电路，搭建比例、加减等基础运算放大电路。	集成运放特点及说明， 集成运放在比例运算方面的应用分析。集成运算放大电路实验。		
6．数字电路	课程目标 1	能够梳理数字电路基础理论体系，识别数字电路的基本概念。	数制，基本门电路及其组合，TTL 门电路，逻辑代数。 思政点 2：理解中国企业需在自主科技创新领域砥砺前行的迫切性，建立为中华民族伟大复兴而学习的责任感与使命感。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学。 2.学习任务：课程作业、实验报告。	理论 7 学时+ 实验 2 学时
	课程目标 2	能够对机械系统或装备中涉及到的组合逻辑电路进行分析求解；能够测试并搭建与、或、非等基本组合逻辑电路。	组合逻辑电路的分析方法，组合逻辑电路的设计方法。组合逻辑电路实验。		

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	40	40
课程目标 2	60	60
合计	100	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、实验报告，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. 课后作业与实验报告完成不足布置总量 1/3，或抄袭累计 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（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查对电路分析，变压器，三相异步电动机，半导体器件，基本放大电路和数字电路等基础知识的掌握。	对电路，变压器，三相异步电动机，半导体器件，基本放大电路和数字电路等基础知识问题的解答过程、结果基本正确。	对电路，变压器，三相异步电动机，半导体器件，基本放大电路数字电路等基础知识问题的解答过程、结果较正确。	对电路，变压器，三相异步电动机，半导体器件，基本放大电路数字电路等基础知识问题的解答过程、结果不够正确。	对电路，变压器，三相异步电动机，半导体器件，基本放大电路数字电路等基础知识问题的解答过程、结果错误很多。	40
课程目标 2	考查对电路模型的求解能力，对继电接触控制的应用能力，对模拟电路和数字电路基本原理和分析方法的应用能力。	电路模型求解步骤与计算结果基本正确，继电接触控制电路设计基本正确，电气原理图绘制基本规范，模拟电路和数字电路分析步骤基本合理，分析过程及结果基本正确；电路图绘制基本正确。	电路模型求解步骤与计算结果较正确，继电接触控制电路设计较正确，电气原理图绘制较规范，模拟电路和数字电路分析步骤较合理，分析过程及结果较正确；电路图绘制较正确。	电路模型求解步骤与计算结果不够正确；继电接触控制电路设计不够正确，电气原理图绘制不够规范模拟电路和数字电路分析步骤不够合理，分析过程及结果不够正确；电路图绘制不够正确。	电路模型求解步骤与计算结果错误很多；继电接触控制电路设计错误很多，电气原理图绘制不规范之处很多，模拟电路和数字电路分析步骤错误很多，分析过程及结果错误很多；电路图绘制错误很多。	60

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 秦曾煌．电工学（第八版上册电工技术）．高等教育出版社, 2023．
2. 秦曾煌．电工学（第八版下册电子技术）．高等教育出版社, 2024．

（二）主要参考书及学习资源

1. 秦曾煌．电工学第七版上册电工技术课后答案．高等教育出版社, 2009．
2. 童诗白, 华成英．模拟电子技术基础（第五版）．高等教育出版社, 2015．
3. 康华光．电子技术基础（模拟部分 第五版）．高等教育出版社, 2008．
4. 阎石．数字电子技术基础（第六版）．高等教育出版社, 2016．
5. 康华光．电子技术基础（数字部分 第四版）．高等教育出版社, 2006．

六、附表

序号	实验项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	三相鼠笼式异步电动机的继电接触控制	验证性	必做	4
2	集成运算放大电路	验证性	必做	2
3	组合逻辑电路	验证性	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《理论力学》课程教学大纲

课程名称	理论力学		
	Theoretical Mechanics		
课程代码	21013431	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	高等数学、大学物理
学分/学时	3.0 学分/48 学时	**理论学时/实验学时**	48 学时/0 学时
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	水利建筑工程学院
课程负责人	韦利波	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《理论力学》是机械设计制造及其自动化专业必修的一门专业基础课。是后续材料力学、流体力学的先导课程。本课程研究物体机械运动的一般规律，包含“静力学”、“运动学”和“动力学”三部分内容。通过学习理论力学，使学生了解机械运动的基本理论、掌握必要的基础知识，能够对一些简单工程问题进行计算，为学习和掌握一系列后续课程及新的科学技术打好必要的基础，并培养一定的抽象思维与严密的逻辑推理能力。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够掌握质点、质点系和刚体机械运动的基本概念、基本规律和研究方法，培养学生将工程实际问题抽象为力学模型，并进行求解的能力。

目标 2：培养学生综合应用理论力学的基本原理和方法，对水利中的工程问题，进行分析计算的能力。培养学生综合应用理论力学的基本原理和方法，对水利工程的力学问题，进行分析计算的能力，培养学生辩证唯物主义世界观，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力，严谨的科学精神和精益求精的大国工匠精神。

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.绪论	课程目标 1	1. 了解理论力学的研究对象、内容、任务、研究方法以及理论力学的发展方向和应用，了解理论力学的发展历史，树立正确的世界观、人生观、价值观； 2. 能够理论力学的研究对象、内容和方法有准确的认识。	0.教学大纲解读； 1. 绪论； 2. 理论力学的研究对象和内容，由机械运动的概念，引出运动和静止，与哲学中运动与静止既有区别又有联系，教材中研究的运动和静止是相对于选定的惯性参考系，而哲学中的运动则是绝对的； 3. 理论力学的研究方法； 4. 学习理论力学的目的	1. 教学活动：课堂教学； 2. 学习任务：力学发展史资料的搜集，整理。	理论 1 学时
2.静力学公理和物体的受力分析	课程目标 1	1. 能够正确建立刚体、力、平衡、约束和约束力的概念； 2. 掌握静力学五大公理； 3. 熟练掌握常见的约束类型和约束力的画法； 4. 能够熟练掌握受力分析的基本方法，能正确画物体的受力图，培养学生严谨、缜密的逻辑思维能力	1. 刚体和力的概念 2. 静力学公理的讲解中，提醒学生遵循自然规律； 3. 约束和约束反力，提醒学生约束是绝对的，要遵纪守法，有正确的三观； 4. 物体的受力分析和受力图，受力分析中着重培养学生严谨的科学态度。	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	理论 3 学时
3.力系	课程目标 1	1. 掌握力在直角坐标轴的投影与分解； 2. 掌握汇交力系的合成与平衡； 3. 掌握力偶矩的概念及计算；掌握空间力偶系的合成与平衡； 4. 掌握任意力系向一点的简化及简化的最后结果； 5. 掌握任意力系的平衡方程。 本章节涉及大量的公式推导过程，通过严密的数学推理，训练学生科学思维能力，传播科学精神，大国工匠精益求精的精神。	1. 汇交力系 2. 力对点之矩与力对轴之矩 3. 力偶 4. 任意力系向一点简化 5. 任意力系的平衡方程，在对本章节知识点讲解过程中，引导学生自主与平面力系中知识点横向对比进行理解，培养学生勇于实践，敢于探索的学习精神。	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	理论 10 学时
4.点的运动学	课程目标 1	1. 掌握运动学的内容； 2. 熟练掌握矢量法，直角坐标法描述点的运动； 3. 掌握自然轴系的建立； 4. 掌握用自然法描述点的运动。 本章有很多重要公式推导，在推导过程中通过严密的数学推理，训练学生科学思维能力，传播科学，大国工匠精益求精的精神。	1. 矢量法 2. 直角坐标法 3. 自然法	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	理论 2 学时
5.刚体的简单运动	课程目标 1	1. 掌握刚体平动的概念及特点； 2. 熟练掌握绕转动刚体运动，速度、加速度的计算，在本章节公式推导过程中培养学生严密的数学推理能力及严谨的科学研究态度。	1. 刚体的平行移动 2. 刚体绕定轴的转动，通过生活中常见的案例，使学生意识到复杂的东西来源于简单，来源于积累，引导学生意识到学习本质上就是积累的过程。 3. 转动刚体内各点的速度和加速度。	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	理论 2 学时

6.点的合成运动	课程目标 2	1. 理解点的合成运动，掌握三种运动的分析； 2. 理解并掌握点的速度合成定理； 3. 理解并掌握点的加速度合成定理。 通过引入体操运动员的实例，在增加知识理解的基础上，引起学生的共鸣，培养及增强学生的爱国情操。	1. 点的绝对运动、相对运动和牵连运动，可以引入运动员“刘翔”的比赛案例进行相关知识点的讲解，理解“分”与“合”的概念。 2. 点的速度合成定理 3. 牵连平动时点的加速度合成定理	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	理论 6 学时
7.刚体的平面运动	课程目标 2	1. 理解刚体的平面运动的概念和特点； 2. 掌握基点法求平面运动刚体内各点的速度； 3. 理解速度瞬心的概念； 4. 理解并熟练掌握用速度瞬心法求平面图形内任一点的速度； 5. 理解并熟练掌握基点法求平面运动刚体上任一点的加速度； 引入本章节知识点在古代发明中的具体应用，使学生意识到书本教材的拓展，培养学生勇于实践，其次增强学生的民族自豪感和文化认同感。	1. 刚体平面运动的概述和运动分解，刚体平面运动的概述和运动分解、平面图形上各点的速度分析、面图形上各点的加速度分析讲解凸轮机构时，引入“司南车”等古代发明； 2. 平面图形上各点的速度分析； 3. 平面图形上各点的加速度分析。	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	理论 8 学时
8.质点动力学的基本方程	课程目标 1	1. 理解并掌握动力学基本定律； 2. 掌握质点运动微分方程并运用其解动力学的两类基本问题，在本章节公式推导过程中培养学生严密的数学推理能力及严谨的科学研究态度。	1. 动力学的基本定律 2. 质点运动微分方程	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	理论 2 学时
9.动量定理	课程目标 2	1. 掌握动量、冲量的基本概念和计算； 2. 熟练掌握质点、质点系动量定理； 3. 理解并掌握质心的概念及计算公式； 4. 理解并掌握质心运动定理和质心运动守恒，运用其求解质点系动力学问题。在引入子弹、船舶撞击案例的基础上，提醒学生要尊重生命，保障安全。	1. 动量与冲量，引入子弹、船舶运动的案例，培养学生将抽象问题进行具体化的简化研究； 2. 动量定理； 3. 质心运动定理	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	理论 4 学时
10.动量矩定理	课程目标 2	1. 理解并掌握质点和质点系的动量矩的概念、计算； 2. 掌握质点和质点系动量矩定理及动量矩守恒定律； 3. 理解并掌握刚体绕定轴的转动微分方程； 4. 理解转动惯量的概念及平行轴定理，并会计算；熟记几种常用刚体的转动惯量； 5. 理解并掌握刚体的平面运动微分方程，解动力学的两类问题。培养学生树立全面的思想，综合分析问题方法；培养学生严谨学习态度，一丝不苟工作方法。	1. 质点和质点系的动量矩 2. 动量矩定理 3. 刚体绕定轴的转动微分方程 4. 刚体对转轴的转动惯量 5. 刚体的平面运动微分方程，	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	理论 6 学时
11.动能定理	课程目标 2	1. 理解并掌握力的功、质点和质点系的动能的计算； 2. 理解并掌握质点的动能定理和质点系的动能定理； 3. 掌握普遍定理的综合应用。在具体工程应用实例讲解的基础上，告诫学生在设计的过程中，注意资源节约、绿色环保、降低成本、优化设计，做生态文明的践行者。	1. 力之功 2. 质点和质点系的动能 3. 动能定理，结合具体案例，如齿轮系统，卷扬机等的能量守恒，帮助学生充分理解功、动能等抽象概念； 4. 普遍定理的综合应用。	1. 教学活动：课堂教学；利用网络平台发布课程信息； 2. 学习任务：课后作业。	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 3 个部分，分别为平时作业、章节测试、期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	平时作业	单元测试	期末考试	
课程目标 1	15	5	30	50
课程目标 2	15	5	30	50
合计	30	10	60	100

备注：1.课程期末卷面低于 50 分（不含 50 分）者，过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩计入总评成绩。

2. 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. 平时作业评价标准

未提交作业或作业有抄袭（雷同），该次作业成绩按零分计；作业累计缺交量超过该课程总量的三分之一者，任课教师可取消其参加本课程成绩评定资格。

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	考查理论力学基本概念、基本原理及基本方法的掌握程度	按时交作业，基本概念准确、选用的力学原理正确，分析结果正确率高，作业整洁。	按时交作业，基本概念准确、选用的力学原理和分析结果正确率较高。	按时交作业，基本概念准确、选用的力学原理和分析结果正确率较低。	未按时交作业，基本概念准确、选用的力学原理和分析结果正确率很低。	15
课程目标 2	考查综合运用理论力学的基本原理和基本方法的掌握程度	按时交作业，综合运用理论力学的基本原理和基本方法的能力强，分析结果正确率高，作业整洁。	按时交作业，综合运用理论力学的基本原理和基本方法的能力较强，分析结果正确率较高。	按时交作业，综合运用理论力学的基本原理和基本方法能力较弱，分析结果正确率较低。	未按时交作业或综合运用理论力学的基本原理和基本方法的能力很弱，分析结果正确率很低。	15

2．章节测试评价标准

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	考查理论力学基本概念、基本原理及基本方法的掌握程度	理论力学的基本概念正确率高，基本理论及基本原理的应用正确率。高。	理论力学的基本概念正确率高，基本理论及基本原理的应用正确率较高。	理论力学的基本概念正确率较高，基本理论及基本原理的应用正确率较低。	理论力学的基本概念正确率较低，基本理论及基本原理的应用正确率很低。	5
课程目标 2	考查综合运用理论力学的基本原理和基本方法的掌握程度	综合运用理论力学的基本原理和基本方法正确，分析正确，过程完整，结果正确率高。	综合运用理论力学的基本原理和基本方法正确，分析基本正确，过程完整，结果正确率较高。	综合运用理论力学的基本原理和基本方法正确，分析基本正确，过程完整，结果正确率较低。	综合运用理论力学的基本原理和基本方法正确，分析正确，过程完整，结果正确率很低。	5

3. 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	考查理论力学的基本概念、基本原理及基本方法的掌握程度	对理论力学的基本概念理解透彻；能熟练运用基本原理及基本方法解决问题且正确率高。	对理论力学的基本概念理解较透彻；能够运用基本原理及基本方法解决问题且正确率较高。	对理论力学的基本概念理解的不透彻；运用基本原理及基本方法解决问题的能力较弱且正确率较低。	对理论力学的基本概念不理解；不能运用基本原理及基本方法解决问题且正确很低。	30
课程目标 2	考查综合应用理论力学原理、方法解决工程问题的正确率高。	综合应用理论力学原理、方法解决工程问题的正确率高。	综合应用理论力学原理、方法解决工程问题的正确率较高。	综合应用理论力学原理、方法解决工程问题的正确率较低。	综合应用理论力学原理、方法解决工程问题的正确率很低。	30

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 哈尔滨工业大学理论力学教研室.理论力学（I）第 9 版.北京：高等教育出版社，2023

（二）主要参考书及学习资源

1. 陈奎孚.理论力学精细辅导.北京：清华大学出版社，2018
2. 白若阳.理论力学学习指导与习题解.北京：电子工业出版社，2014

3. 陈奎孚.理论力学自主学习辅导.北京：中国农业大学出版社，2014
4. 管靖，杨晓荣，涂展春.理论力学教程学习指导书.北京：高等教育出版社，2012

大纲修订人签字：吴晓　　修订日期：2026 年 06 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 08 月

《材料力学》课程教学大纲

课程名称	材料力学		
	Mechanics of Materials		
课程代码	21013433	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业基础课程	**先修课程**	高数、理论力学
学分/学时	3.0 学分/48 学时	**理论学时/实验学时**	40 学时/8 学时
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	水利建筑工程学院
课程负责人	闫琴	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《材料力学》课程是机械设计制造及其自动化专业的专业必修课程。本课程主要包含轴向拉压与剪切、扭转、弯曲、应力和应变分析、强度理论、组合变形以及压杆稳定。通过本课程的学习，使学生掌握材料的强度、刚度和稳定性的基本概念、计算方法和材料力学性能的测定方法，为实际工程中的构件选择合适的材料、合理的截面形状及实验技术提供理论依据。同时培养学生分析及解决结构工程中实际问题的能力，为后续课程的学习及从事相关领域设计、科研、创新奠定理论基础。课程以“育人为本，德育为先”作为教育方针，培养学生的社会主义核心价值观；培养学生良好的职业道德、职业态度及职业精神。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握材料力学的基本概念、基本假设和基本方法；在荷载作用下构件的轴向拉伸（压缩）、扭转、剪切和弯曲变形的内力、应力、变形、位移的分析和计算及构件的强度、刚度计算的基本理论。培养学生整理归纳和分析计算的能力。

目标 2：掌握应力和应变分析、强度理论、组合变形及压杆稳定分析和计算的基本理论，培养学生综合应用材料力学的基本理论，解决工程实际问题的基本能力，培养学生辩证唯物主义世界观，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力，严谨的科学精神和精益求精的大国工匠精神。

目标 3：掌握材料力学实验的基本原理和力学性能测试基本技能。

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	毕业要求指标点
课程目标 1	（1）工程知识	（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	（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	（4）研究	（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
1.绪论及基本概念	课程目标 1	1.了解材料力学的任务、研究对象及内容； 2.理解构件的强度、刚度、稳定性的概念； 3.理解变形固体的基本假设； 4.了解杆件的基本变形。 树立远大理想和爱国主义情怀，树立正确的世界观、人生观、价值观，勇敢地肩负起时代赋予的光荣使命。	1.材料力学的任务 2.材料力学发展概述，介绍古今中外一些重大工程中力学原理运用 3.可变形固体的性质及其基本假设 4.材料力学主要研究对象(杆件)的几何特征 5.杆件变形的基本形式	1.课堂教学； 2.材料力学资料的搜集、整理，相关工程图片、工程实例整理。	理论 2 学时
2.轴向拉伸与压缩	课程目标 1	1.掌握轴向拉伸、压缩时横截面上内力、应力、位移、变形和应变的概念及计算方法； 通过引入我国古代学者对“胡克定律”熟练应用案例，培养学生热爱祖国、尊重知识； 2.掌握材料轴向拉伸、压缩时的力学性能及测试方法； 3.掌握轴向拉伸、压缩时的强度计算； 培养学生不怕失败、不畏艰辛，勇于实践，敢于探索去发现真理的科学精神	1.轴向拉伸和压缩的概念 2.内力·截面法·轴力及轴力图 3.应力·拉(压)杆内的应力 4.拉(压)杆的变形·胡克定律 5.材料在拉伸和压缩时的力学性能 6.强度条件．安全因数．许用应力	1.课堂教学； 2.布置作业题； 3.利用现代网络平台发布课程信息； 4.实验：测试低碳钢、铸铁的拉、压和剪切力学性能。	理论 6 学时 +实验 2 学时
3.剪切和挤压的实用计算	课程目标 1	1.了解剪切与挤压的概念； 2.掌握连接件的实用计算法。 培养学生不怕失败、不畏艰辛，勇于实践，敢于探索去发现真理的科学精神	1.连接件的实用计算法 2.铆钉连接的计算 列举工程中的各种设计精巧的连接件的实例，以一个连接件的设计需要考虑三方面的强度问题	1.课堂教学； 2.布置作业题。	理论 2 学时

4.扭转	课程目标 1	1.掌握实心圆轴扭转时的受力及变形特点； 2.掌握纯剪切概念、剪切胡克定律、切应力互等定理； 3.理解并掌握实心圆轴扭转的内力、应力和变形计算，应用强度和刚度条件进行强度和刚度计算。 培养逻辑思维与辩证思维能力，以利于形成科学的世界观和方法论。	1.概述 2.极惯性矩计算 3.圆轴扭转时变形计算公式的推导 4.传动轴的外力偶矩．扭矩及扭矩图 5.等直圆杆扭转时的应力·强度条件 6.等直圆杆扭转时的变形·刚度条件	1.课堂教学； 2.布置作业题； 3.实验：实心圆轴扭转实验。	理论 4 学时 +实验 2 学时
5.弯曲应力	课程目标 1、2	1.熟练掌握梁上任意截面内力的计算； 2.掌握用剪力方程、弯矩方程画出内力图； 3.掌握利用微分关系画出内力图； 4.掌握梁的弯曲正应力计算及强度计算； 5.掌握横力弯曲时梁横截面上切应力计算及切应力强度计算； 6.掌握提高弯曲强度的一些主要措施。 培养学生敬业、精益、专注、创新等方面的“工匠”精神，以及认真负责、踏实敬业的工作态度和严谨求实、一丝不苟的职业素养。	1.对称弯曲的概念及梁的计算简图 2.梁的剪力和弯矩·剪力图和弯矩图 3.惯性矩、惯性积的计算 4.梁横截面上的正应力·梁的正应力强度条件 5.梁横截面上的切应力·梁的切应力强度条件 6.梁的合理设计 绘制内力图技能的训练	1.课堂教学； 2.布置作业题； 3.利用现代网络平台发布课程信息； 4.实验：弯曲正应力实验。	理论 12 时 +实验 2 学时
6.梁弯曲时的位移	课程目标 1	1.掌握梁的挠曲线近似微分方程及积分； 2.了解弯曲变形的工程实例； 3.掌握叠加法求梁的变形； 4.了解梁的刚度条件 提高梁刚度的措施。 帮助学生克服畏难情绪,培养学生吃苦耐劳，不怕困难，勇敢向前的精神及责任感和使命感。	1.梁的位移挠度及转角 2.梁的挠曲线近似微分方程及其积分，积分法求解变形练习。 3.按叠加原理计算梁的挠度和转角	1.课堂教学； 2.布置作业题； 3.利用现代网络平台发布课程信息。	理论 4 学时

7.应力状态和强度理论理论	课程目标 2	1.熟练掌握平面应力状态分析的解析法； 2.了解三向应力状态下的主应力和最大切应力； 3.了解广义胡克定律； 4.理解和掌握四种常用强度理论及其应用。危险点的构件强度计算的依据（引用“千里长提，溃于蚁穴”之警句），培养学生关注细节，养成细致，严谨的科学态度。	1.概述 2.平面应力状态的应力分析．主应力 3.空间应力状态的概念 4.应力与应变间的关系 5.空间应力状态下的应变能密度 6.强度理论及其相当应力 强度理论的建立过程	1.课堂教学； 2.布置作业题； 3.利用现代网络平台发布课程信息。	理论 6 学时
8.组合变形	课程目标 2	1.掌握根据外力的受力特点，判定组合变形的类型； 2.掌握构件在产生组合变形时的应力分析和强度计算方法； 3.掌握根据危险点的应力状态及材料的性质，正确地选用强度理论，进行组合变形下构件的强度计算。 全面分析查找危险点，培养学生树立全面的思想，综合分析问题方法；培养学生严谨学习态度，一丝不苟工作方法。	1.概述 2.拉伸(压缩)与弯曲 3.扭转与弯曲	1.课堂教学； 2.布置作业题； 3.利用现代网络平台发布课程信息； 4.实验：弯曲与扭转组合变形。	理论 4 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

课程成绩包括三个部分，分别为平时作业、实验、期末考试。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	平时作业	实验	期末考试	
课程目标 1	20	—	30	50
课程目标 2	12	—	30	42
课程目标 3	—	8	—	8
合计	32	8	60	100

备注：1.课程期末卷面低于 50 分（不含 50 分）者，过程性考核成绩不计入总评成绩，直接以期末考试卷面成绩计入总评成绩。

2. 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.平时作业评价标准

未提交作业或作业有抄袭（雷同），该次作业成绩按零分计；作业累计缺交量超过该课程总量的三分之一者，任课教师可取消其参加本课程成绩评定资格。

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：掌握材料力学的基本概念、基本假设和基本方法；在荷载作用下构件的轴向拉伸（压缩）、扭转、剪切和弯曲变形的内力、应力、变形、位移的分析和计算及构件的强度、刚度计算的基本理论。培养学生整理归纳和分析计算能力。	考查材料力学四种基本变形的基本概念、基本原理及基本方法的掌握程度	按时交作业，力学模型正确，基本概念正确、选用的力学原理正确，分析结果正确率高，作业步骤完整。	按时交作业，力学模型正确，基本概念正确、选用的力学原理和分析结果正确率较高。	按时交作业，力学模型正确，基本概念正确、选用的力学原理和分析结果正确率较低。	未按时交作业或力学模型正确，基本概念正确、选用的力学原理和分析结果正确率很低。	20
课程目标 2：掌握应力和应变分析、强度理论、组合变形及压杆稳定分析和计算的基本理论，培养学生综合应用材料力学的基本理论，解决工程实际问题的基本能力，培养学生辩证唯物主义世界观，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力，严谨的科学精神和精益求精的大国工匠精神。	考查应力状态、组合变形和压杆稳定的基本概念、基本原理、基本方法及综合运用的掌握程度	按时交作业，力学模型正确，能综合运用基本理论，选用正确的计算方法解决复杂受力构件的强刚度问题，分析结果正确率高，作业步骤完整。	按时交作业，力学模型正确，能综合运用基本理论，选用正确计算方法解决复杂受力构件的强刚度问题，分析结果正确率较高。	按时交作业，力学模型正确，能综合运用基本变形理论、选用比较正确的计算方法解决复杂受力构件的强刚度问题，分析结果正确率较低。	未按时交作业或力学模型不正确，不能综合运用基本变形理论，选用错误的计算方法解决复杂受力构件的强刚度问题，分析结果正确率很低。	12

2. 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 3：掌握材料力学实验的基本原理和力学性能测试基本技能。	考查材料力学实验的操作、数据采集、分析计算和实验报告撰写的掌握程度	提前完成预习；按时进行实验；按照正确操作规程进行实验，正确采集实验数据，能正确应用基本原理分析和解释实验现象及数据，实验结果正确，实验报告条理清晰，重点突出。	提前完成预习；按时进行实验；按照正确操作规程进行实验，正确采集实验数据，能正确应用基本原理分析和解释实验现象及数据，实验结果比较正确，实验报告重点突出。	提前完成预习；按时进行实验；按照正确操作规程进行实验，正确采集实验数据，能比较正确应用基本原理分析和解释实验现象及数据，实验结果正确率较低，实验报告完整。	未进行实验或正确按照安全操作规则进行实验，正确采集实验数据、分析和解释实验数据采用的原理错误，得到的结论正确率很低，实验报告不完整。	8

3．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：掌握材料力学的基本概念、基本假设和基本方法；在荷载作用下构件的轴向拉伸（压缩）、扭转、剪切和弯曲变形的内力、应力、变形、位移的分析和计算及构件的强度、刚度计算的基本理论。培养学生整理归纳和分析计算能力	考查材料力学的基本概念、基本原理及基本方法的掌握程度	材料力学的基本概念正确率高，基本理论及基本原理的应用正确率高。	材料力学的基本概念正确率高，基本理论及基本原理的应用正确率较高。	材料力学的基本概念正确率较高，基本理论及基本原理的应用正确率较低。	材料力学的基本概念正确率较低，基本理论及基本原理的应用正确率很低。	30
课程目标 2：掌握应力和应变分析、强度理论、组合变形及压杆稳定分析和计算的基本理论，培养学生综合应用材料力学的基本理论，解决工程实际问题的基本能力，培养学生辩证唯物主义世界观，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力，严谨的科学精神和精益求精的大国工匠精神。	考查综合应用材料力学原理、方法解决复杂工程问题的掌握程度	能综合应用材料力学的基本原理和计算方法解决复杂受力构件的强度、刚度及稳定性问题，分析求解结果正确率高。	能综合应用材料力学的基本原理和计算方法解决复杂受力构件的强度、刚度及稳定性问题，分析求解结果正确率较高。	能综合应用材料力学的基本原理和计算方法解决复杂受力构件的强度、刚度及稳定性问题，分析求解结果正确率较低。	能综合应用材料力学的基本原理和计算方法解决复杂受力构件的强度、刚度及稳定性问题，分析求解结果正确率很低。	30

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

刘鸿文. 材料力学.（第 7 版）. 北京：高等教育出版社，2025.

（二）主要参考书及学习资源

[1]孙训方. 材料力学（第 6 版）. 北京：高等教育出版社，2019.

[2]范钦珊，殷雅俊. 材料力学. 清华大学出版社，2004.

[3]苟文选，王安强. 材料力学解题方法与技巧. 科学出版社，2007.

[4]蔡乾煌，任文敏，崔玉玺. 材料力学精要与典型例题讲解编. 清华大学出版社，2004.

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	低碳钢和铸铁拉伸、压缩实验	验证性	必做	2
2	扭转实验	验证性	必做	2
3	弯曲应力实验	验证性	必做	2
4	组合变形	验证性	必做	2

大纲修订人签字：吴晓　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：王连　　审定日期：2026 年 8 月

《机械成图》课程教学大纲

课程名称	机械成图		
	Model-Driven Mechanical Drawing		
课程代码	10914113	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	三维建模与成图基础
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	**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 8 月

一、课程简介

本课程是工科专业的核心专业基础课，基于模型驱动数字化设计理念主要讲授典型机械零件，包括标准件和常用件的成图、三维装配建模方法、二维装配工程图成图、零部件二维工程图的技术要求，旨在培养学生面向机械零部件数字化成图能力、二维工程图样读图能力，树立数字化设计的工程思维，为后续机械设计、机械制造类课程学习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：能够根据复杂机械零件不同结构特点和加工方式，基于模型驱动并遵守制图规范完成结构形状、尺寸和技术要求的工程图样合理表达。

目标 2：能够正确读取机械零件二维工程图样中的尺寸、材料、技术要求等加工信息。

目标 3：能够使用三维建模软件，采取合理的装配体建模策略完成机械产品虚拟装配、干涉检查和运动仿真。

目标 4：能够选用合理的表达方案并遵守制图规范，基于模型驱动完成复杂机械部件的二维装配工程图表达。

目标 5：能够根据二维工程图样正确读取机械部件的功能、工作原理、安装方式以及零部件装配关系等。

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 1,2,4,5	**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	**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. 教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1.二维零件工程图的表达与读图	课程目标 1, 2	1. 能够基于模型驱动对零件各加工结构进行规范合理表达； 2. 能够考虑设计和工艺要求在零件图上合理标注尺寸； 3. 能够在零件图上规范合理注写技术要求； 4. 能够独立完成轴套、轮盘、叉架、箱体四类零件工作图绘制； 5. 能够基于模型驱动对常用件和标准件进行规范合理表达； 6. 能够从零件图中识读结构的功能、加工方法以及各技术要求的含义。	1. 基于模型驱动的零件典型加工结构表达方法：铸造结构、机加工结构、螺纹； 2. 零件图中尺寸的合理标注； 3. 零件图上技术要求的基础知识及其注写：表面粗糙度、尺寸公差、几何公差、常用材料及其表示法、热处理和表面处理； 4. 典型零件图例表达分析：轴套类、轮盘类、叉架类、箱体类； 5. 基于模型驱动的标准件表达方法：螺纹紧固件、键、销、滚动轴承、弹簧； 6. 常用件的建模方法和表达方法：齿轮、花键。 思政点：差之毫厘谬以千里，工匠精神。	1. 教学活动：软件实操演示、典型案例讲解、项目式教学等。 2. 学习任务：三维软件中技术要求设置练习、三维软件标准件库配置练习、课后小作业、零件图读图练习、典型零件工程图综合作业（四类零件大图）	理论 14 学时
2. 三维装配	课程目标 3	1. 能够进行不同建模策略的产品装配； 2. 能够在装配体环境下零件建模和编辑； 3. 能够将零部件导入装配体环境； 4. 能够使用装配约束或其他定位工具进行虚拟装配； 5. 能够生成装配树结构统计零件种类和数量； 6. 能够进行装配尺寸度量和装配体属性信息提取； 7. 能够进行装配体及其零件的联动修改； 8. 能够生成装配体拆装动画及其工作原理的运动仿真动画。	1. 装配结构树认知与操作； 2. 装配体建模策略：自下而上建模、自上而下建模、工程混合建模； 3. 零部件导入、装配约束与尺寸定位实操； 4. 装配体及其零件的联动修改； 5. 装配干涉检查； 6. 装配体画制作。 7. 装配建模过程资料归档、建模说明书撰写要求及规范。 思政点：秩序与层级，系统思维；协同共生。	1. 教学活动：软件实操演示、典型装配建模案例讲解、建模方案分组讨论、数字化资源自主导学等。 2. 学习任务：装配体三维建模练习、三维装配建模综合作业。	理论 9 学时
3. 二维装配工程图的表达与读图	课程目标 4, 5	1. 能够由三维装配体生成二维装配工程图和爆炸图； 2. 能够选择合理方案对复杂机械部件进行二维装配图表达； 3. 能够在二维装配图中合理规范进行尺寸与技术要求注写、零件序号编排和明细栏填写； 4. 能够从二维装配图中识读机械部件工作原理、装配关系、安装方式、性能等信息。	1. 二维装配图的生成：规定画法、爆炸图； 2. 常见装配表达法：螺纹连接、键连接、销连接、齿轮啮合、装配图中的弹簧和滚动轴承； 3. 装配图的尺寸标注与技术要求注写； 4. 装配图中零、部件序号及其编排方法。 思政点：统筹规划，化繁为简	1. 教学活动：软件实操演示、典型案例讲解等。 2. 学习任务：课后小作业、装配图读图练习、典型机械部件工程图综合作业。	理论 14 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分别采用零部件工程图综合作业、三维装配建模综合作业、读图测试（开卷）三种方式，具体见下表。

1. 零部件工程图综合作业具体要求：

（1）二维零件图：轴套类、轮盘类、叉架类、箱体类机械零件的二维零件图各 1 张，按百分制占分比例分别为 10%、20%、30%、40%。

（2）二维装配图：零件总数 11～30 件，含箱体类主体零件，包含滚动轴承、齿轮、螺纹紧固件等，2～4 组配合尺寸，完整标注五类装配尺寸，少量配合公差，建议包含子装配。

2. 零部件工程图、三维装配建模的综合作业一经查实抄袭、拷贝他人模型/图纸，可限期重做，重做最高得分 60 分（百分制）。

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	零部件工程图综合作业	三维装配建模综合作业	读图测试	
课程目标 1	30	-	-	30
课程目标 2	-	-	10	10
课程目标 3	-	20	-	20
课程目标 4	30	-	-	30
课程目标 5	-	-	10	10
合计	60	20	20	100

课程形成性评价应包括考勤、课后小作业，鼓励拓展多元持续改进的形成性评价举措，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，可以取消全部终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上。

2. 课后小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. 三维装配建模综合作业

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3	①三维装配模型源文件； ②成套截图； ③三维装配建模说明书； ④拆装动画视频； ⑤配套评分细则。	①装配结构树规范； ②零部件导入与建模策略合理； ③装配约束、尺寸与定位准确； ④模型联动修改与几何拓扑质量良好； ⑤干涉检查与	①装配结构树规范性较好； ②零部件导入与建模策略较合理； ③装配约束、尺寸与定位错误较少； ④模型联动修改与几何拓扑质量较好； ⑤干涉检查与	①装配结构树规范性较差； ②零部件导入与建模策略欠合理； ③装配约束、尺寸与定位错误较多； ④模型联动修改与几何拓扑质量较差； ⑤干涉检查与	①装配结构树规范性很差； ②零部件导入与建模策略不合理； ③装配约束、尺寸与定位错误很多； ④模型联动修改与几何拓扑质量很差； ⑤干涉检查与	20

		装配结构合理； ⑥爆炸图、拆装动画制作良好。	装配结构较合理； ⑥爆炸图、拆装动画制作较好。	装配结构欠合理； ⑥爆炸图、拆装动画制作较差。	装配结构不合理； ⑥爆炸图、拆装动画制作很差。	

注：1. 三维实体建模源文件保存为兼容版本，格式为 stp/step，规范命名。

2. 成套截图包括：装配结构树截图、各关键零件特征树截图、装配约束列表截图、实体拓扑检查截图、尺寸联动修改前后对比截图、干涉检查报告截图、爆炸视图截图。具体要求：

（1）装配结构树截图应显示总装配、各级子装配、零件层级；零部件名称、固定件/浮动件清晰可见；无隐藏冗余零部件；

（2）每个关键零件特征树截应显示零件建模特征顺序、基准规划；

（3）装配约束列表截图应显示重合、同轴、距离、角度约束一览以及关键配合位置局部截图，显示装配间隙/定位尺寸；

（4）实体拓扑检查截图应显示实体检查有无破面、薄片、零厚度几何体；

（5）联动修改测试截图组显示零件关键尺寸修改前改后的装配同步更新状态；

（6）干涉检查报告截图应显示静态干涉检查结果或动态运动干涉仿真截图；

（7）爆炸视图截图应清晰，包含爆炸轨迹线、零件排布层次。

3. 《三维装配建模说明书》应完整阐述装配层级规划、建模策略、重要装配配合约束方案、拓扑缺陷处理方式、干涉错误排查与优化过程、爆炸与动画设计思路或依据。

4. 拆装动画视频采用 MP4 格式。

2. 读图测试

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 2	①试卷零件图读图答题； ②配套的评分细则。	①作答完整； ②数字和概念准确； ③术语符号规范。	①作答较完整； ②数字和概念较准确； ③术语符号较规范。	①作答缺失较多； ②数字和概念错误较多； ③术语符号较规范。	①作答缺失很多； ②数字和概念错误很多； ③术语符号不规范。	10
课程目标 5	①试卷装配图读图答题； ②配套的评分细则。	①作答完整； ②数字和概念准确；③术语符号规范。	①作答较完整； ②数字和概念较准确； ③术语符号较规范。	①作答缺失较多； ②数字和概念错误较多； ③术语符号欠规范。	①作答缺失很多； ②数字和概念错误很多； ③术语符号不规范。	10

3. 零部件工程图综合作业

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	①四类零件二维工程图； ②配套评分细则	①各视图表达方案合理； ②视图投影正确，多线或漏线很少； ③尺寸标注完整、规范、合理； ④技术要求注写完整、规范、合理。	①各视图表达方案基本合理； ②视图投影错误较少，多线或漏线较少； ③尺寸标注在完整性、规范性、合理性方面的错误较少； ④技术要求注写在完整性、规范性、合理性方面的错误较少；	①各视图表达方案欠合理或有较多缺失； ②视图投影错误较多，多线或漏线较多； ③尺寸标注在完整性、规范性、合理性方面的错误较多； ④技术要求注写在完整性、规范性、合理性方面的错误较多；	①各视图表达方案不合理或有很多缺失； ②视图投影错误很多，多线或漏线很多； ③尺寸标注在完整性、规范性、合理性方面的错误很多； ④技术要求注写在完整性、规范性、合理性方面的错误很多；	30
课程目标4	①二维装配工程图； ②配套评分细则	①各视图表达方案合理； ②视图投影正确，多线或漏线很少； ③尺寸标注完整、规范、合理； ④零件序号编注及明细栏填写信息完整、合理、规范； ⑤技术要求注写完整、规范、合理。	①各视图表达方案基本合理； ②视图投影错误较少，多线或漏线较少； ③尺寸标注在完整性、规范性、合理性方面的错误较少； ④零件序号编注及明细栏填写信息在完整性、规范性、合理性方面的错误较少； ⑤技术要求注写在完整性、规范性、合理性方面的错误较少。	①各视图表达方案欠合理或有较多缺失； ②视图投影错误较多，多线或漏线较多； ③尺寸标注在完整性、规范性、合理性方面的错误较多； ④零件序号编注及明细栏填写信息在完整性、规范性、合理性方面的错误较多； ⑤技术要求注写在完整性、规范性、合理性方面的错误较多。	①各视图表达方案不合理或有很多缺失； ②视图投影错误很多，多线或漏线很多； ③尺寸标注在完整性、规范性、合理性方面的错误很多； ④零件序号编注及明细栏填写信息在完整性、规范性、合理性方面的错误很多； ⑤技术要求注写在完整性、规范性、合理性方面的错误很多。	30

注：每张工程图提供源文件以及 pdf 格式矢量图纸文件，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. 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.
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. 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.

（二）主要参考书及学习资源

1. 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）
2. 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.
3. 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 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械原理》课程教学大纲

课程名称	机械原理		
	Theory of Machines and Mechanisms		
课程代码	20914114	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	高等数学、机械成图、理论力学
学分/学时	3 学分/48 学时	**理论学时/实验学时**	48 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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	朱荣光	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

机械原理是研究机械的基本理论－有关机构学和机械动力学等问题的一门专业基础课，是后续机械原理课程设计、机械设计、机械设计课程设计、机械系统设计等的先导课程。本课程内容包括平面机构的结构分析、运动分析、力分析、机械动力学问题分析、常用机构的性能及其设计方法、机械系统方案设计。通过本课程学习，使学生掌握平面机构分析及综合的基本方法，初步具有机械系统方案的设计能力，并培养学生具有精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够描述和解释机构学和机械动力学的基本知识、基本理论及解决机械设计中常用机构分析所需的专业基础知识。

目标 2：能够基于机构学、机械动力学的基本知识和基本理论，对机械设计中的关键环节和参数进行计算、分析或建模。

目标 3：能够集成机构综合的基本理论和各种常用机构的设计方法设计常用机构和机械系统运动方案。

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。
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
机构分析	1.绪论 2.机构的结构分析	课程目标 1、2	1.认识本课程的研究对象、主要内容、课程的性质、学习方法及机械原理学科的发展现状； 2.正确解释构件、运动副、约束、自由度、及运动链等重要概念和常用运动副的模型及对应的平面表示符号； 3.熟练执行机构运动简图的绘制。	1.课程教学大纲的解读； 2.构件、运动副、约束、自由度、及运动链等重要概念； 3.常用运动副的名称、代号、模型、运动副级别及封闭方式、运动副平面/空间表示符号； 4.一般构件的表示符号，常用机构的运动简图符号及绘制方法； 5.思政点：家国情怀和使命担当。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：7 学时
			1.认识机械、机器、机构的概念； 2.解释运动链成为机构的条件； 3.熟练开展机构自由度的计算； 4.认识虚约束对机构工作性能的影响及对机构结构合理设计问题的重要性。	1.机械、机器、机构等基本概念； 2.机构具有确定运动的条件； 3.平面机构自由度的计算； 4.计算平面机构自由度时应注意的事项； 5.思政点：辩证思维、工程观和全局观。		
			1.描述机构的分类方式，组成原理和结构分析的方法，认识高副低代的方法。	1.平面机构的组成原理、结构分类、结构分析及高副低代。		
	3. 平面机构的运动分析	课程目标 1	1.总结机构运动分析的各种方法，能针对不同的工程问题确定合适的分析方法； 2.熟练确定瞬心个数和位置。	1. 瞬心的概念； 2.瞬心的确定：直接法和三心定理；	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：6 学时
		课程目标 2	1.能用瞬心法对简单高、低副机构进行速度分析； 2.能使用速度影像原理和加速度影像原理快速确定构件上一点的速度、加速度； 3.能用矢量方程图解法对II级机构进行速度分析和加速度分析。	1.瞬心法、矢量方程图解法，解析法，速度多边形、加速度多边形； 2.速度影像原理和加速度影像原理； 3.机构速度分析的便捷图解法：速度瞬心法、综合法。		
	4. 平面机构的力分析	课程目标 1、2	1.认识构件惯性力的确定方法； 2.能确定机构中的移动副和转动副摩擦力； 3.实施考虑摩擦时简单平面机构的力分析。	1. 构件惯性力的确定； 2. 运动副中摩擦力的确定； 3.图解法：考虑摩擦时机构的受力分析，不考虑摩擦时机构的动态静力分析。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：4 学时

机器动力学问题	5. 机械的效率和自锁	课程目标 2	1.描述掌握机械效率的概念及效率的各种表达形式，能正确计算串、并、混机组的机械效率； 2.能确定常用机构的自锁条件。	1.机械的效率：理想驱动力（矩）、理想生产阻力（矩）、串/并/混联机组机械效率的计算方法； 2.机械的自锁：自锁定义、自锁条件确定。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：2 学时
	6. 机械的平衡	课程目标 1	1. 认识平衡的目的，描述机械的两类平衡问题及其对应的平衡原理。	1. 平衡的目的、内容及平衡的类型； 2. 刚性转子、挠性转子、静平衡、动平衡。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：2 学时
		课程目标 2	1.认识刚性转子静、动平衡的原理和方法，能建立平衡方程，进行平衡计算； 2.描述平衡试验的原理及方法。	1.刚性转子、挠性转子、静不平衡、质径积； 2.刚性转子的平衡计算； 3.刚性转子的平衡实验； 4.转子的许用不平衡量和许用不平衡度； 5.思政点：发现问题能力、责任担当。		
	7. 机械的运转及其速度波动调节	课程目标 1、2	1.认识机械运转过程中机械系统的功、能量和原动件运动速度的特点； 2.描述作用在机械中的外力与某些运动参数之间的函数关系；	1. 外力作用下机械的真实运动规律、机械运转速度的波动及其调节； 2. 机械运动方程的一般表达式。	1. 课堂：多媒体为主，板书为辅。 2. 课后：配套思考题及练习题。	理论：2 学时
		课程目标 1、3	1.描述飞轮调速原理并设计飞轮，能求解等效力矩是机构位置函数时飞轮的转动惯量。	1. 周期性速度波动的原因及调节：速度波动程度的衡量指标、调节方法、飞轮的作用、飞轮的简易设计； 2.非周期性速度波动的原因及调节、调速器； 3.思政点：发现问题能力、责任担当。		
常用机构及其设计	8.连杆机构及其设计	课程目标 1、2	1.认识连杆机构传动的特点及其功能； 2.认识平面四杆机构的基本型式、演化和应用； 3..描述曲柄存在条件、行程速比系数、传动角、死点及极位等概念； 4.分析平面四杆机构的工作特性。	1.平面四杆机构的基本知识； 2.连杆机构及其传动特点； 3.平面四杆机构的类型及应用； 4.思政点：爱国情怀、勇于创新。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：6 学时
		课程目标 2、3	1.能用图解法按已知连杆三位置、连架杆三对应位置和行程速比系数设计平面四杆机构的尺寸； 2.认识解析法设计屏幕四杆机构的方法。	1.平面四杆机构的设计：图解法； 2.平面四杆机构的设计：解析法。		
	9.凸轮机构及其设计	课程目标 1、3	1.认识凸轮机构的应用及分类； 2.能根据工作要求选择或设计从动件的运动规律； 3.能根据选定的结构型式和推杆运动规律设计凸轮曲线； 4.能进行凸轮机构基本尺寸的合理确定。	1.凸轮机构的应用和类型； 2.从动件运动规律； 3.凸轮轮廓线设计的图解法； 4.思政点：家国情怀、逆向创新思维。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：4 学时
		课程目标 2	1.描述设计空间、导轨结构条件、压力角、运动“失真”等问题对凸轮机构基本尺寸确定的影响； 2.能识别和判断凸轮机构结构及尺寸参数对机械性能的影响。	1.凸轮机构压力角和自锁、失真的概念； 2.凸轮机构基本尺寸的确定。		

	10.齿轮机构及其设计	课程目标 1、2	1.认识齿轮机构的类型及功用； 2.描述齿廓啮合基本定律； 3.描述渐开线的形成过程； 4.描述渐开线直齿圆柱齿轮啮合传动的条件； 5.能识别和判断齿轮机构类型及参数； 6.认识斜齿圆柱齿轮机构、锥齿轮机构和蜗轮蜗杆机构基本概念和传动特点。	1.齿轮机构的应用和分类； 2.齿轮的共轭齿廓曲线； 3.渐开线及其齿廓啮合特性； 4.渐开线标准齿轮的参数和尺寸； 5.渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动； 6.斜齿圆柱齿轮机构、锥齿轮机构和蜗轮蜗杆机构基本概念和传动特点； 7.思政点：家国情怀、勇于创新。	1. 课教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：7 学时
		课程目标 2、3	1.认识范成法切齿的原理、根切产生的原因、不发生根切的条件； 2.渐开线直齿圆柱齿轮机构的传动类型及特点，认识变位齿轮概念，设计齿轮传动。	1.渐开线齿廓的切削加工； 2.渐开线齿轮传动及设计。		
	11.齿轮系及其应用	课程目标 1、2	1.认识各类轮系组成和运动特点，会判断轮系类型； 2.熟练开展各种轮系传动比的计算，建立传动比计算方程，能确定主、从动轮的转向关系及轮系的传动比； 3.了解各类轮系的功能，能根据工作要求选择轮系的类型。	1.轮系及其分类； 2.定轴轮系的传动比计算； 3.周转轮系传动比的计算； 4.混合轮系传动比的计算； 5.轮系的功用； 6.思政点：工匠精神和使命担当。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：4 学时
	12.其他常用机构	课程目标 1、2	1.阐述棘轮机构、槽轮机构、凸轮式间歇运动机构、不完全齿轮机构等一些其他常用机构的工作原理、运动特点及其应用，能识别和判断其他常用机构的类型及参数对机械性能的影响。	1.棘轮机构、槽轮机构、凸轮式间歇运动机构等的工作原理，运动特点及应用。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论：2 学时
		课程目标 2、3	1.描述棘轮机构、槽轮机构等的设计要点；能够根据工程需求选择合适的机构类型并确定关键参数。	1.棘轮机构、槽轮机构等的设计。		
14.机械系统的方案设计		课程目标 2、3	1.认识机械运动方案设计的过程和具体内容； 2.能运用选型和构型的方法进行执行机构型式的创新设计； 3.认识执行机构协调设计的目的和原则； 4.能拟定机械系统运动方案并绘制机构运动简图。	1.机械运动方案设计的过程和内容； 2.机械的工作循环图； 3.机构的变异和组合方法； 4.拟定机械系统方案； 5.思政点：团队协作精神。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。	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

对各课程目标的终结性评价统一采用期末考试期末考试（80%）+课程设计作业（20%）

进行，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	期末考试	课程设计作业	
课程目标 1	24	-	24
课程目标 2	56	-	56
课程目标 3	-	20	20
合计	80	20	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，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.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	考查描述和解释机构的结构分析，平面机构的运动分析，平面机构的力分析，机械的效率和自锁，刚性转子的平衡，机械速度波动调节，平面连杆机构，凸轮机构，齿轮机构，轮系和其他常用机构等基本知识和基本理论的能力	机构学、机械动力学和常用机构的基本知识和基本理论掌握正确。	机构学、机械动力学和常用机构的基本知识和基本理论掌握基本正确。	机构学、机械动力学和常用机构的基本知识和基本理论错误较多。	机构学、机械动力学和常用机构的基本知识和基本理论错误很多。	24
课程目标 2	考查进行机构的自由度计算，运动分析，机构力分析，刚性转子平衡计算，飞轮设计分析，连杆机构工作特性分析，凸轮机构参数分析，齿轮机构尺寸计算，齿轮机构啮合性能分析，轮系传动比计算，其他常用机构性能分析的能力	有关机构的自由度、运动学、动力学等特性，齿轮机构尺寸和轮系传动比分析计算正确。	有关机构的自由度、运动学、动力学等特性，齿轮机构尺寸和轮系传动比分析计算基本正确。	有关机构的自由度、运动学、动力学等特性，齿轮机构尺寸和轮系传动比分析计算错误较多。	有关机构的自由度、运动学、动力学等特性，齿轮机构尺寸和轮系传动比分析计算错误很多。	56

2.课程设计作业评价标准

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 3	考查进行连杆机构设计、凸轮机构设计、齿轮机构设计、飞轮设计、其他常用机构设计和机械系统方案设计的能力	机构设计方案合理，关键参数计算正确。	机构设计方案基本合理，关键参数计算基本正确。	机构设计方案不太合理，关键参数计算错误较多。	机构设计方案不合理，关键参数计算错误很多。	20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 《机械原理》（第九版），孙桓主编，高等教育出版社，2025 年.

（二）主要参考书及学习资源

1. 机械原理（英汉双语 第 2 版），张颖，张春林主编， 机械工业出版社，2016 年.

2. 机械原理全程辅导及习题精解（第 8 版），焦艳晖主编，中国水利水电出版社，2014 年.

3. 典型机械机构 ADAMS 仿真应用，高广娣主编，电子工业出版社，2013 年.

大纲修订人签字：　　修订日期： 2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期： 2026 年 8 月

《工程材料与成形技术基础》课程教学大纲

课程名称	工程材料与成形技术基础		
	Fundamentals of Engineering Materials and Forming Technology		
课程代码	20914117	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	画法几何及机械制图、机械制造实习
学分/学时	3.5 学分/ 56 学时	**理论学时/实验学时**	56 学时/ 0 学时
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	魏 敏	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《工程材料与成形技术基础》课程是本专业承上启下的核心专业基础课，完整覆盖零部件从材料选择、毛坯成形、到质量控制全流程工程知识，是培养学生选材与成形工艺一体化工程思维、严谨求实科研素养关键载体。课程聚焦工程实际应用，帮助学生建立材料性能、组织结构、成形工艺与产品质量的内在联系，构建完整的材料-制造知识体系，支撑后续专业学习与工程实践。

课程分为工程化学基础、工程材料、毛坯成形工艺三大模块，内容包括工程材料化学成分、组织结构、加工工艺与使用性能之间的关系的基本理论；铸造、锻压、焊接等毛坯成形工艺及结构设计，为机械设计、机械制造技术基础等后续课程学习以及工程实践打下扎实基础。

二、课程目标

目标 1：能够应用工程化学与工程材料基本理论以及铸造、锻压、焊接等材料成形工艺基础知识表述机械零件材料以及毛坯成形过程中所涉及的工程问题。

目标 2：能够应用热处理原理，分析常用工程材料成分、组织、性能及热处理工艺之间的关系，初步具备合理选材的能力；并能够根据机械产品开发流程中各种材料成形方法及工艺特点，选择毛坯成形方法。

目标 3：能够应用工程材料及其成形技术的基本理论，识别和判断机械零件加工工艺路线的关键环节和热处理工艺参数，以及影响材料成形的各种因素，分析材料成形技术方案。

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 课程目标 3	**2.问题分析：**能够运用数学、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
模块一 工程化学基础	课程目标1	1.能够识记物质、系统、质量守恒等化学概念，并解释固液体分类特性及应用。 2.能够辨析金属键与化学键键合方式，阐述晶体缺陷及其作用； 3.能够分析化学反应平衡状态及影响因素。 4.能够描述金属腐蚀现象的发生条件与特点；归纳金属腐蚀防护方法及其特点。	1.教学大纲解读； 2.质量守恒与能量变化、物质的量、反应进度的表达；物质化学组成的基本概念； 3.元素周期律；化学键、分子间力及高分子材料； 4.晶体缺陷及其对材料的作用机理； 5.化学热力学与能量转化；化学平衡和反应速率。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例教学 2.学习任务：作业练习、课堂测试	理论 8 学时
模块二 1.材料的性能	课程目标1	1.能够描述材料性能表征的三个方面。 2.能够根据材料的的变形与失效行为，解释各项力学性能指标及物理意义。 3.能够比较硬度各测量方法优缺点，并能应用于工程问题。	1.材料的力学性能； 2.材料的物理性能、工艺性能。 思政点：“国产大飞机 C919”关键部件材料性能需求分析。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例教学 2.学习任务：作业练习、课堂测试	理论 2 学时
2.工程材料基础知识	课程目标1	1.能够识记三种典型晶体结构，区分合金相结构基本类型及性能特点，并能够分析实际晶体缺陷及其对材料性能的影响。 2.能够运用结晶与相变基本概念，阐述金属结晶过程规律，并分析晶粒大小对性能影响及细化措施。 3.能够运用铁碳合金相图解读铁碳合金成分—组织—性能关系，并能应用相图解决工程实际问题。 4.能够区分冷、热加工的区别，解释冷热加工对材料组织的作用规律，并能分析冷热加工对材料性能产生的影响。 5.能够列举金属材料常见强化手段；阐述各类强化方法的内在机理，并辨析不同强化机制的适用条件。	1.三种典型金属晶体结构特点； 2.合金的相结构的基本类型及性能特点； 3.实际金属的晶体缺陷及对材料性能的影响 4. 纯金属结晶过程相关概念和基本规律； 5.晶粒大小对材料性能的影响及细化晶粒措施； 6.二元合金相图的基本类型； 7.铁碳合金的结晶过程分析及应用。 8.冷、热加工对材料组织和性能的影响； 9.金属材料的强化方法及机理—细晶强化、固溶强化、弥散强化、第二相强化 思政点：国之重器“万吨水压机”在航空零件加工中的重要性。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例教学 2.学习任务：作业练习、课堂测试	理论 12 学时
3．钢的热处理	课程目标1	1.能够阐述热处理基本原理，解释 C 曲线的含义。 2.能够应用 C 曲线，确定热处理工艺参数、选择冷却介质；分析钢热处理后的组织与性能；判断钢的淬透性并合理选择钢种。 3.能够分析各种热处理（退火、正火、淬火、回火及表面热处理）的组织及性能，并应用于解决工程问题。	1.钢的热处理原理； 2.C 曲线及其影响因素； 3.钢的普通热处理目的及应用。 4.表面淬火、感应加热表面淬火、渗碳、渗氮的特点及应用；	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例教学 2.学习任务：作业练习、阶段测试	理论 6 学时
	课程目标3	能够应用 C 曲线分析材料热处理组织及性能，并能应用于工程案例分析。	1.C 曲线分析及应用； 2.热处理工艺参数的确定。		

4.常用工程材料	课程目标2	1.能够阐述合金元素对钢的组织与性能的影响规律；解释铸铁石墨化的特点与实现方法。 2.能够识记工业用钢与铸铁的分类方法、编号规则，识记常用工业用钢和铸铁的典型牌号、成分与性能特点，并能应用于解决工程问题。	1.合金元素对钢中基本相、组织和性能的影响； 2.常用工程用钢的牌号、分类； 3.常用工程用钢的性能特点、强化方法及应用。 4.石墨化过程及其影响因素； 5.铸铁的分类、特点； 6.常用铸铁的牌号、种类、性能特点、强化方法及应用；思政点：我国钢铁产业和相关技术的发展历程。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例教学 2.学习任务：作业练习、阶段测试	理论6学时
5．材料的选择及应用分析	课程目标3	1.能够解释失效基本概念并开展失效分析； 2.能够根据工程应用场景，完成典型零件的选材、热处理方案及加工工艺路线分析。	1.零件失效分析的方式和分析方法； 2.工程材料的强化和强韧化； 3.典型零件的选材及加工工艺路线分析。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课堂讨论 2.学习任务：作业练习、阶段测试	理论2学时
模块三 1.材料成形工艺理论基础	课程目标1	1.归纳总结材料成形方法分类及特点。 2.能够阐述液态成形原理及合金铸造性能影响。 3.能够解释塑性变形本质及锻造性能影响因素。 4.能够阐述焊接成形原理及焊接接头组织性能与缺陷； 5.识记常用毛坯成形种类及特点。	1.金属铸造成形的特点； 2.铸造性能及其流动性、收缩性对铸造性能的影响因素； 3.铸造缺陷及其原因分析； 4.合金锻造性及影响因素； 5.焊接（熔化焊）冶金过程及特点，焊接接头的组织与性能； 6.焊接缺陷、焊接应力与焊接变形的产生原因与预防措施； 思政点：例举我国出土的汉代司母戊鼎和四羊方尊铸件等实例，了解我国铸造工艺历史悠久，增强民族自豪感。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2. 学习任务：作业练习、课堂测试。	理论：6学时
2 材料成形方法	课程目标2	1.能够描述常用铸造工艺方法特点，合理选择铸造方法，并匹配工程应用场景。 2.能够描述自由锻、模锻、冲压工艺特点，合理选择锻压方法，并匹配工程应用场景。 2.熟悉自由锻件、模锻件以及冲压件的结构工艺性及其结构设计要点； 3.归纳各类焊接成形方法工艺特点，合理选择焊接方法，并能应用金属材料焊接性评定方法，评价材料的焊接性能，分析焊接件结构工艺性。	1.砂型铸造工艺特点及应用； 2.铸件的结构工艺性分析； 3..锻压的定义及锻压加工的基本方式； 4.各种锻造方法—自由锻、模锻、自由锻的工艺特点及应用； 5.自由锻件、模锻件及冲压件的结构工艺性； 6.焊接分类及特点； 7.各种焊接方法工艺特点及应用； 8.常用金属材料的焊接性； 9.焊接件结构工艺性； 思政点： 1.例举我国第一台自行设计、试制、试验、试飞全过程的“昆仑”航空发动机扇叶制造过程—精密铸造工艺。 2.以大国重器“蛟龙号”和长征火箭发动机焊接为例，探讨金属焊接工艺重要性。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、课堂讨论。 2. 学习任务：作业练习、阶段测试。	理论:12学时
	课程目标3	1.能够依据铸造工艺设计内容及原则，完成铸造工艺设计。 2.能够依据自由锻、模锻工艺规程设计的内容及步骤，制订自由锻、模锻工艺规程。 3.能够依据焊接结构设计的内容及原则，完成焊接结构工艺设计。	1.铸造工艺方案的确定以及铸造件工艺设计。 2.自由锻、模锻工艺规程设计。 3.焊接件工艺设计 思政点：以国之重器“万吨水压机”为例，探讨金属锻压加工的作用和重要性。 1.焊接工艺设计		
3.材料成形工艺的选择	课程目标3	1.能够描述常用毛坯成形方法，阐述材料成形工艺的选择原则与依据； 2.能够合理选用零件的材料及成形方法，具备制定典型零件毛坯成形工艺的能力。	1.毛坯的种类及用途； 2.毛坯的成形方法比较； 3.材料成形工艺的选择原则与依据； 4.典型毛坯零件的特点以及成形工艺的选用。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2. 学习任务：作业练习、阶段测试。	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

对课程目标的终结性评价统一采用以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	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、课堂测试、阶段性测试，鼓励其它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 或者无故缺勤三次者。
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. 形成性评价成绩低于 60 分（百分制）。

（二）评价标准

1．期末考试（终结性评价）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）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生对工程材料基本理论知识以及铸造、锻压、焊接等材料成形工艺基础知识的掌握。	工程材料基本理论知识以及铸造、锻压、焊接等材料成形工艺基础知识概念表述正确。	工程材料基本理论知识以及铸造、锻压、焊接等材料成形工艺基础知识概念表述较正确。	工程材料基本理论知识以及铸造、锻压、焊接等材料成形工艺基础知识概念表述有较多错误。	工程材料基本理论知识以及铸造、锻压、焊接等材料成形工艺基础知识概念表述有很多错误。	40
课程目标 2	考查学生分析常用工程材料成分、组织、性能及热处理工艺之间的关系，合理选材以及选择毛坯成形方法能力。	对常用工程材料成分、组织、性能及热处理工艺之间的关系分析正确，能够合理选材以及选择毛坯成形方法。	对常用工程材料成分、组织、性能及热处理工艺之间的关系分析较正确，选材以及选择毛坯成形方法较合理。	对常用工程材料成分、组织、性能及热处理工艺之间的关系分析有较多错误，选材以及选择毛坯成形方法不够合理。	对常用工程材料成分、组织、性能及热处理工艺之间的关系分析有很多错误，选材以及选择毛坯成形方法不合理。	30

课程目标3	考查学生识别和判断零件加工工艺路线的关键环节和热处理工艺参数，并能分析材料成形技术方案以及机械加工工艺规程。	对零件加工工艺路线的关键环节和热处理工艺参数，识别和判断正确，能正确分析材料成形技术方案以及机械加工工艺规程。	对零件加工工艺路线的关键环节和热处理工艺参数，识别和判断较正确，对材料成形技术方案以及机械加工工艺规程分析较正确	对零件加工工艺路线的关键环节和热处理工艺参数，识别和判断有较多错误，对材料成形技术方案以及机械加工工艺规程分析不够正确。	对零件加工工艺路线的关键环节和热处理工艺参数，识别和判断有很多错误，不能正确分析材料成形技术方案以及机械加工工艺规程。	30

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 庞国星.工程材料与成形技术基础（第 3 版）. 北京: 机械工业出版社, 2019
2. 吕广庶、张远明.工程材料及成形技术基础（第二版）. 北京: 高等教育出版社, 2018

（二）主要参考书及学习资源

1. 齐民, 于永泗. 机械工程材料（第十版）. 大连: 大连理工大学出版社, 2017
2. 朱张校. 工程材料（第五版）. 北京: 清华大学出版社, 2011.
3. 傅水根.机械制造工艺基础.北京：清华大学出版社，2015.
4. 崔敏、魏敏.材料成形工艺基础.武汉：华中科技大学出版社，2015.
5. 陈林根. 工程化学基础（第三版）. 北京：高等教育出版社，2018.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械精度设计与检测技术》课程教学大纲

课程名称	机械精度设计与检测技术		
	Mechanical Precision Design and Inspection Technology		
课程代码	20914124	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	机械成图、机械设计
学分/学时	2/32	**理论学时/实验学**	32/0
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	葛云	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《机械精度设计与检测技术》是机械设计制造及其自动化专业必修的一门专业基础课，是联系基础课程和专业课程的纽带与桥梁。本课程主要培养学生机械产品精度设计能力，包括互换性与标准化的基本概念；尺寸精度、几何精度、表面粗糙度的精度设计；典型零部件的精度设计等内容。通过本课程的学习，使学生了解互换性和标准化的基本概念；熟悉本课程所介绍的各公差标准的基本内容，掌握其特点和应用原则；学会根据机器和零件的功能要求，选用合适的公差与配合，即进行精度设计，并能正确地标注到图样上；了解一般几何参数测量的基础知识；掌握各种典型零件的测量方法，学会使用常用的计量器具。为今后机械零件加工质量的设计奠定基础。

二、课程目标

目标 1：掌握互换性、标准化、几何量精度设计等专业基础知识，能够用于解决机械设计、制造过程中机械产品精度设计问题。掌握机械零件加工质量合格性判断的方法，能够用于机械制造检测的误差分析以及正确表达零件的公差与配合和表面粗糙度。

目标 2：了解互换性、标准化、几何量精度设计的意义，理解机械零件与典型零部件精度设计过程中相关国家标准的制订依据，理解社会经济活动对机械制造质量工程的影响。

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	**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。

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．绪论	课程目标 1、2	理解几何量公差标准化的意义和基本规定；	0.教学大纲解读；1．互换性与公差；2．标准化与优先数系；3．精度要求与加工误差的评定。思政点：中国工业的发展、工匠精神、爱国主义、航空报国精神。	1．课堂讲授； 2．作业练习	理论 2 学时
2．尺寸精度设计与检测	课程目标 1、2	熟悉相关国家标准规定；掌握极限和配合标准的应用。	1．常用尺寸孔、轴公差与配合国家标准的构成与选用。2．大尺寸孔、轴公差与配合。课程思政导入：公差及其选择：精益求精。做精度选择时以经济精度为选择标准，启发学生要辩证分析问题和解决问题。	1．课堂教学； 2．作业练习	理论 4 学时
3．几何精度设计与检测	课程目标 1、2	理解几何误差的基本概念及其对零件使用性能的影响；熟悉相关国家标准规定；掌握几何公差的选用。	1．零件几何要素和几何公差的特征项目；2．几何公差图样标注；3．几何公差带、公差原则、选用原则、检测。 思政点：：课程尺寸精度设计与“一丝不苟，精益求精”的职业素养教育相结合。将"可持续发展，保护环境”教育融入课程教学。	1．课堂教学； 2．课程案例分析 3．作业练习	理论 6 学时
4．表面精度设计与检测	课程目标 1、2	掌握表面粗糙度的含义；熟悉相关国家标准规定；掌握选用原则及常用检测方法。	1．表面粗糙度的基本概念；2．表面粗糙度轮廓的评定、技术要求、在零件图上标注的方法、检测。 思政点：：质量安全意识。	1．课堂教学； 2．课程案例分析 3．作业练习	理论 2 学时
5．渐开线圆柱齿轮的精度设计	课程目标 1、2	1．了解齿轮加工误差来源及其特点 2．掌握单个齿轮误差及其公差项目 3．掌握齿轮副误差及评定标准 4．能够进行齿轮精度设计；	1.齿轮使用要求及加工误差分类；2.单个齿轮的评定指标及其检测；3.齿轮副的评定指标及其检测；4.圆柱齿轮精度设计标准。思政点：：从高精加工制造业发展水平关系国家富强的角度，引入爱国精神教育。	1．课堂教学； 2．课程案例分析 3．作业练习	理论 6 学时
6．典型零部件精度设计	课程目标 1、2	掌握典型零件参数对互换性的影响；会设计典型零精度并判断合格性；	1．滚动轴承的精度设计；2．键、花键配合的精度设计；3．普通螺纹连接的精度设计；4．圆锥配合的精度设计。 课程思政导入：轴承精度：中国高铁发展史，特别是结合高铁轴承生产制造来彰显工匠精神和爱国主义精神。	1．课堂教学； 2．课程案例分析 3．作业练习	理论 4 学时
7．机械精度设计应用实例	课程目标 1、2	掌握机械精度设计步骤和原则	1．概述；2．装配图中的精度设计；3．零件图中的精度设计。思政点：：轴承精度：中国高铁发展史，特别是结合高铁轴承生产制造来彰显工匠精神和爱国主义精神。	1．课堂教学； 2．课程案例分析 3．作业练习	理论 4 学时
8．检测技术基础及现代几何量检测技术简介	课程目标 1、2	掌握有关测量的基本概念；了解长度单位与尺寸传递；掌握测量误差及数据处理；了解计量器具和测量方法的构成。了解现代几何量检测技术	1．长度、角度量值的传递 2．计量器具和测量方法；3．各类测量误差的处理 4．等精度测量列的数据处理 5.孔、轴实际尺寸的验收（内缩方式）。 思政点：：激光、三坐标测量机在测量中的应用：新技术、新方法、新工艺的改革探索和创新精神。	1．课堂教学； 2．课程案例分析 3．作业练习	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

本课程成绩由期末成绩完成课程目标的达成评价，期末考试为闭卷形式。具体评价方式如下：

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

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、在线测试，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. 在线测试成绩低于 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）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	A1：考查学生对互换性、标准化、几何量精度设计等专业知识的掌握程度以及机械制造检测的误差分析能力（对应课程目标 1、毕业要求指标点 1.3）	机械零件几何量精度设计、检测分析、精度表达以及机械制造误差等分析正确。	机械零件几何量精度设计、检测分析、精度表达以及机械制造误差等分析基本正确。	机械零件几何量精度设计、检测分析、精度表达以及机械制造误差等分析错误较多。	机械零件几何量精度设计、检测分析、精度表达以及机械制造误差等分析错误很多。	70
课程目标 2	A2: 考查学生对机械零件与典型零部件精度设计过程中相关国家标准的了解程度及社会经济活动机械制造质量工程影响的理解程度。（对应课程目标 2、毕业要求指标点 6.1）	对机械零件与典型零部件精度设计过程中相关国家标准的了解全面，社会经济活动与机械制造质量工程影响理解正确。	对机械零件与典型零部件精度设计过程中相关国家标准的了解较全面，社会经济活动与机械制造质量工程影响理解较正确。	对机械零件与典型零部件精度设计过程中相关国家标准的了解不全面，社会经济活动与机械制造质量工程影响理解错误较多。	对机械零件与典型零部件精度设计过程中相关国家标准的了解严重不足，社会经济活动与机械制造质量工程影响理解错误很多。	30

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.蔡安江，惠旭升，闫洪华，等.机械精度设计与检测技术．北京: 机械工业出版社, 2022.

（二）主要参考书及学习资源

1.甘永立．几何量公差与检测．上海: 上海科学技术出版社, 2013.

2.王伯平．互换性与测量技术基础．北京: 机械工业出版社, 2019.

3.胡凤兰．互换性与测量技术基础．北京：高等教育出版社, 2019.

4.刘笃喜、刘平.机械精度设计与检测技术(第 3 版)．北京：国防工业出版,2024.

5.陈晓华、陈炳锟.机械精度设计与检测（第四版）.北京：中国质量标准出版传媒有限公司、中国标准出版社,2023

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《流体力学及液压气动技术》课程教学大纲

课程名称	流体力学及液压气动技术		
	Hydrodynamics & Hydraulic and Pneumatic Technology		
课程代码	30914004	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	理论力学、机械成图、机械原理、机械设计、机械工程控制基础
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	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	毕新胜	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

《流体力学及液压气动技术》是机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化专业必修的专业核心课程。内容包括流体力学和液压与气压传动基础理论知识，液压与气动元件结构及工作原理，液压与气动系统基本回路，液压与气动系统实例等。通过本课程学习，使学生了解液压与气动技术特点、影响技术方案的各种因素。掌握流体力学的基本概念、基本原理、基本计算方法，培养学生运用相关知识分析、解决液压气动技术问题的能力。掌握液压与气动技术基本设计方法，能够分析液压与气动系统复杂工程问题，对机液气系统的设计、制造方案进行合理比较与综合。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够运用流体力学、液压与气动技术基础知识，分析元件及回路的基本原理、结构特点、应用及选择方法。

目标 2：能够运用液压与气压传动基本原理，识别和判断机液气系统设计中复杂工程问题的关键环节和参数。

目标 3：能够运用液压与气动系统设计和产品开发的基本设计方法和技术，分析影响系统设计目标和技术方案的各种因素。

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，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（含思政点）	课程目标达成方式	学时分配
1．液压传动基本概念及系统分析	课程目标 1	1．能够针对机械领域中涉及的液压传动系统设计方案开展问题分析。	0.教学大纲解读； 1．液压传动系统的工作原理分析； 2．液压传动系统的组成部分； 3．液压传动系统的优缺点分析； 4．液压技术的应用和发展概况； 5. **思政点**：以我国相关知名企业举例。	1．教学活动：课堂教学、案例分析； 2．学习任务：社会调查（关注机器设备使用的液压与气动系统）	理论 2 学时
2．液压流体力学基础	课程目标 1	1．能够利用液压流体力学知识解释分析机械领域液压传动系统的一般现象。	1．液压油液； 2．液体静力学基础； 3．液体动力学基础； 4．液体在管道中的流动； 5．孔口和缝隙流动； 6．液压冲击和气穴现象； 7. **思政点**：介绍我国流体力学领域的科学家。	1．教学活动：课堂教学、案例分析； 2．学习任务：研讨、作业练习。	理论 12 学时
3．液压油泵和油马达	课程目标 1/课程目标 2	1．能够针对不同液压传动系统中使用的油泵和油马达开展问题分析。	1．液压油泵和油马达概述； 2．齿轮式油泵和油马达结构及工作原理分析； 3．叶片式油泵和油马达结构及工作原理分析； 4．柱塞式油泵和油马达结构及工作原理分析。	1．教学活动：课堂教学、案例分析； 2．学习任务：研讨、作业练习。	理论 4 学时
	课程目标 2	1. 液压泵及马达的结构拆装。	1．实验。	1．实验报告。	2 学时
4．液压缸	课程目标 1/课程目标 2	1．能够针对不同液压传动系统中使用的油缸开展问题分析。	1．液压缸的工作原理、特点及种类； 2．液压缸的典型结构分析。	1．教学活动：课堂教学、案例分析； 2．学习任务：研讨、作业练习。	理论 2 学时
5．液压控制阀	课程目标 1/课程目标 2	1．能够针对不同液压传动系统中使用的控制阀开展问题分析。	1．液压控制阀概述； 2．方向控制阀结构及工作原理分析； 3．压力控制阀结构及工作原理分析； 4．流量控制阀结构及工作原理分析； 5．插装阀、电液比例阀结构及工作原理分析； 6. **思政点**：介绍我国液压阀生产企业。	1．教学活动：课堂教学、案例分析； 2．学习任务：研讨、作业练习。	理论 8 学时
	课程目标 2	1. 液压控制阀的结构拆装。	1. 实验。	1．实验报告。	2 学时

6．液压辅助元件	课程目标 1	1．能够针对不同液压传动系统中使用的辅助元件开展问题分析。	1．油箱、蓄能器、滤油器等液压辅件结构及工作原理分析。	1．学习任务：研讨。	理论 2 学时
7．液压基本回路	课程目标 1/课程目标 2	1．能够针对不同液压传动系统中使用的基本回路开展问题分析。	1．速度控制回路组成及工作特性； 2．快速运动回路、速度换接回路组成及工作特性； 3．压力控制回路组成及工作特性； 4．方向控制回路组成及工作特性； 5．多缸工作控制回路组成及工作特性。	1．教学活动：课堂教学、案例分析； 2．学习任务：研讨、作业练习。	理论 8 学时
	课程目标 3	1．液压传动基本回路（调速回路）的实验。	1．实验。	1．实验报告。	2 学时
8．典型液压系统	课程目标 1/课程目标 2	1．能够针对机械领域中涉及液压传动技术工程问题开展分析，对不同解决方案能够进行比较与综合。	1．YT4543 型动力滑台液压系统分析； 2．汽车起重机液压系统分析； 3．采棉机液压系统分析； 4．注塑机液压系统分析； 5．压力机液压系统分析； 6. **思政点**：以我国典型设备液压系统为例。	1．教学活动：课堂教学、案例分析； 2．学习任务：研讨。	理论 4 学时
9．液压传动系统的设计	课程目标 3	1．掌握液压传动系统设计和产品开发的基本设计方法和技术，了解影响系统设计目标和技术方案的多种因素。	1．液压传动系统的设计步骤； 2．液压传动系统的设计举例。	1．课堂教学、案例分析； 2．作业练习。	理论 2 学时
10．气动回路及气压传动系统实例	课程目标 1/课程目标 2	1．能够针对不同气压传动系统中使用的基本回路开展问题分析。	1．气动基本回路组成及工作特性； 2．气动常用回路组成及工作特性； 3．气控机械手实例分析。	1．教学活动：课堂教学、案例分析； 2．学习任务：研讨。	理论 4 学时
	课程目标 3	1．气压传动基本回路（同步动作回路）的实验	1．实验。	1．实验报告。	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

对各课程目标的终结性评价统一采用期末闭卷考试的形式，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	
	期末考试	成绩比例（%）
课程目标 1	50	50
课程目标 2	40	40
课程目标 3	10	10
合计	100	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、实验报告。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，学生出现下列任一情况时，任课教师有权取消终结性评价资格：

1. 累计缺勤达总授课次数 1/3 或无故旷课 3 次及以上者。
2. 课后作业完成不足布置总量 1/3 或抄袭累计 3 次及以上者。
3. 实验报告完成不足布置总量 1/2 或抄袭累计 2 次及以上者。

（二）评价标准

1. 期末考试评价标准—闭卷考试。

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	考查学生对流体力学、液压与气动技术方面的基础知识，液压与气压传动系统中元件及回路的基本原理等的掌握程度。	流体力学、液压与气动技术方面的基础知识概念清晰、液压与气压传动系统中元件及回路的基本原理的理解正确。	流体力学、液压与气动技术方面的基础知识概念清晰、液压与气压传动系统中元件及回路的基本原理的理解基本正确。	流体力学、液压与气动技术方面的基础知识概念不够清晰、液压与气压传动系统中元件及回路的基本原理的理解不够正确。	流体力学、液压与气动技术方面的基础知识概念不清晰、液压与气压传动系统中元件及回路的基本原理的理解不正确。	50
课程目标 2	通过液压元件的主要参数计算分析及液压与气动基本回路组成分析等试题，考查学生识别和判断机液气系统设计中工程问题的关键环节和参数的能力。	对液压元件的主要参数计算、分析及液压与气动基本回路组成分析准确。	对液压元件的主要参数计算、分析及液压与气动基本回路组成分析较准确。	对液压元件的主要参数计算、分析及液压与气动基本回路组成分析有较多错误。	对液压元件的主要参数计算、分析及液压与气动基本回路组成分析有很多错误，分析思路不清晰。	40

课程目标3	通过完成液压与气压传动系统设计考题，考查学生能够运用液压与气压传动基本设计方法进行系统设计和产品开发的能力。	对影响液压与气动系统设计目标和技术方案的各种因素理解准确，设计流程清晰，系统原理图绘制正确。	对影响液压与气动系统设计目标和技术方案的各种因素理解较准确，设计流程较清晰，系统原理图绘制较正确。	对影响液压与气动系统设计目标和技术方案的各种因素理解模糊，设计流程有较多错误，系统原理图有较多错误。	对影响液压与气动系统设计目标和技术方案的各种因素理解不准确，设计流程不清晰，不能绘制系统原理图。	10

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 王积伟，章宏甲，黄谊. 液压与气压传动，北京：机械工业出版社，2022.
2. 刘银水，许福玲. 液压与气压传动. 北京：机械工业出版社，2021.
3. 刘延俊，关浩，周德繁. 液压与气压传动. 北京：高等教育出版社，2020.

（二）主要参考书及学习资源

1. 丁祖荣. 流体力学（第 3 版）上、下册. 北京：高等教育出版社，2018.
2. 孔珑. 流体力学（第 2 版）（I）. 北京：高等教育出版社，2011.
3. 罗惕乾，王军锋. 流体力学（第 5 版）. 北京：机械工业出版社，2024.
4. 左健民. 液压与气压传动. 北京：机械工业出版社，2024.
5. 刘建明 孙杰. 液压与气压传动（第 5 版）. 北京：机械工业出版社，2024.
6. 李新德. 液压与气动技术（第 2 版）. 北京：机械工业出版社，2025.
7. 姜继海、郑莉芳、宋锦春. 液压与气压传动（第四版）. 北京：高等教育出版社，2025.
8. 朱立达. 液压与气动技术（第三版）. 北京：高等教育出版社，2026.

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	液压泵及马达的结构拆装	验证性实验	必做	2 学时
2	液压控制阀的结构拆装	验证性实验	必做	2 学时
3	液压传动基本回路的设计	综合性实验	必做	2 学时
4	气压传动基本回路的设计	综合性实验	必做	2 学时

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械设计》课程教学大纲

课程名称	机械设计		
	Machine Design		
课程代码	30914101	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	机械成图、理论力学、材料力学、机械原理、机械制造基础
学分/学时	3/ 48	**理论学时/实验学时**	48 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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	倪向东	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《机械设计》课程是机械类专业培养体系中的一门核心专业基础课，是《机械制造装备设计》、《机电一体化系统设计》、《机械系统设计》、课程设计、毕业设计等先导课程。旨在培养学生运用通用零部件的设计原理、方法，进而具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力，掌握设计零部件和专用零部件有关的设计规律和技术措施，并具备改进或开发新的零部件及设计机械装置的能力。本课程是从基础理论过渡到工程实践、从简单构件认知迈向复杂系统设计的桥梁。

二、课程目标

本课程有 4 个课程目标，具体如下：

目标 1：应用机械零件的设计原理、方法和机械设计的一般规律，能够分析、评价零部件的开发设计、强度及使用寿命等工程设计问题。

目标 2：具备应用工程力学及工程材料的基本原理，针对零部件复杂受力、工作参数，计算判断零部件的强度、疲劳、寿命，并能够运用设计方法对零部件结构尺寸、参数进行解构。

目标 3：能够针对机械装置设计流程，进行改进、开发并开展结构优化及创新性设计。

目标 4：能够运用信息资源、工程工具和专业模拟软件，对机械零件设计问题、强度、使用寿命进行分析、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**
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 4	**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.机械设计总论	-	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。	1.教学大纲解读.	1. 教学活动：课堂讲授	理论 2 学时
	课程目标 1	1.掌握机器的组成及社会发展中的作用。 2.获悉成绩评定方法及考核相关要求。	1.机器的基本组成要素本课程的内容、性质与任务； 2.机械零件的主要失效形式；设计机械零件设计方法。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、课堂提问。 2.学习任务：作业、课堂交互。	
	课程目标 3	1.掌握设计的一般程序。 2.培养创新意识综合设计能力。	1.机械零件的设计准则。 2.其它先进设计方法及理念介绍。 **思政点：**引导学生树立坚定中华传统美德、树立大局意识。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业、课堂互动。	
2.零件的强度	课程目标 2	1.能够设计及判断零部件强度及寿命。	1.机械零件的强度；材料的疲劳特性。 2.机械零件的接触强度概念 。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	理论 2 学时
	课程目标 4	1.零部件 ansys 应变应力分析	1.基于软件对零部件进行模态分析	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	理论 2 学时
3.摩擦、磨损及润滑概述	课程目标 2	1.掌握摩擦、磨损及润滑理论的相关工程背景及应用价值。	1.摩擦种类、特点、相关理论的论述；磨损种类及特点。 2.流体润滑原理：流体压力润滑的建立、及其影响因素。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	理论 2 学时
4.螺纹连接和螺旋传动	课程目标 1	1.掌握螺纹连接的标准规范和基本设计理论方法。 2.掌握螺栓应用中的工程应用问题，提出改进措施。	1.螺纹；螺纹联接的类型和标准件；螺纹联接的预紧；螺纹联接的防松。 **思政点：**引导学生树立精益求精的工匠精神。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	理论 6 学时
	课程目标 2、3	1.能够进行螺栓强度计算 2.具备螺栓及螺栓组的安全设计的能力。	1.螺纹连接的强度计算。 2.螺栓连接的设计 3.提高螺纹连接件强度的措施；螺旋传动。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	
5.连接	课程目标 1、2	1.知晓键、花键、无键联接和销联接零件的工程应用。 2.掌握运用设计手册查阅、选用标准件的方法。	1.键、花键、无键联接和销连接。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、在线测试。 2.学习任务：作业练习、雨课堂测试。	理论 2 学时
6. 带传动	课程目标 1、2、3	1.掌握带传动的基本设计规律以及工程应用。	1.带传动工作情况分析； V 带传动的设计计算。 2. 带轮传动设计及其它传动简介 。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。	理论 2 学时

		2.掌握带传动的优缺点。 3.能够设计带传动，并具备传动系统布置、方案分析及改进能力。		2.学习任务：作业练习。	
	课程目标 1、2	1.掌握带传动受力及带应力分析。 2.掌握带传动的寿命计算。	1.带传动的应力计算。 2.带传动寿命计算。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	
7. 链传动	课程目标 1、2	1.掌握链传动的基本设计。 2.掌握链传动规律以及工程应用。	1.链传动的特点及应用；传动链的结构特点；链传动的运动特性。 2.滚子链传动的设计计算。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	理论 2 学时
8. 齿轮传动	课程目标 1	1.掌握齿轮传动的基本设计方法及规律。 2.掌握传动方案中齿轮传动的利弊及工程应用中的作用。 3.能够对复杂传动系统进行进行分析、改进。	1.齿轮传动的失效形式及设计准则。 2.齿轮材料及其选择原则。 **思政点：**引导学生树立勇于探索的创新精神。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	理论 7 学时
	课程目标 2	1.能够进行齿轮强度及应力分析。 2.能够分析齿轮疲劳应力极限及使用寿命。	1.齿轮传动的计算载荷；标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算。 2.齿轮传动的设计参数许用应力与精度选择。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、在线测试。 2.学习任务：作业练习、雨课堂测试。	
	课程目标 4	1.齿轮接触应力及应变分析	1.齿轮建模，运用软件仿真进行联合仿真。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。	理论 1 学时
9. 蜗杆传动	课程目标 1、2	1.掌握蜗杆传设计方法进行一般蜗杆传动件的设计。 2.掌握蜗杆传动效率的热平衡计算，评价蜗杆传动设计的优缺点。 3.掌握利用设计手册进行蜗杆直径系列的设计选择。	1.蜗杆传动的类型；普通蜗杆传动的主要参数及几何尺寸计算。 2.普通蜗杆传动的效率、润滑及热平衡计算；援助蜗杆和涡轮的结构设计。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	理论 3 学时
10. 滑动轴承	课程目标 1、2	1.掌握滑动轴承的设计。 2.掌握滑动轴承的设计规律及工程应用。	1.径向滑动轴承的主要结构形式；滑动轴承的主要失效形式。 2.不完全润滑滑动轴承设计计算，液体动力润滑径向滑动轴承设计计算。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习	理论 3 学时
11. 滚动轴承	课程目标 1、2	1.知晓滚动轴承的标准及设计规律及工程应用。 2.掌握滚动轴承标准件的设计及选择。	1.滚动轴承的主要类型及代号；滚动轴承类型的选择。 2.滚动轴承的工作情况；滚动轴承尺寸的选择；轴承装置的设计。 **思政点：**激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	理论 5 学时
	课程目标 3	1.具备对轴系方案，进行轴系结构创新方案设计，对轴与轴承及轴系结构组合设计进行分析改进。	1.针对轴、轴系零综合应用，对轴承进行选择及装配组合设计。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	

12. 联轴器和离合器	课程目标 1、2	1.掌握联轴器离合器的类型及结构特点。 2.能够进行联轴器的设计选用	1.联轴器的种类和特征；联轴器的选择。 2.离合器；安全联轴器及安全离合器。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	理论 2 学时
13. 轴	课程目标 1	1.掌握轴的结构设计的基本的原理方法理论及设计的一般规律。	1.轴的结构设计。 2.轴的计算；轴工艺结构设计。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、小测试。 2.学习任务：作业练习。	理论 3 学时
	课程目标 2	1.掌握齿轮强度及应力分析。 2.掌握滚动轴承的使用寿命设计及校核。	1.滚动轴承的受力及应力分析。 2.轴承使用寿命的设计及校核。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。 2.学习任务：作业练习。	
	课程目标 3	1. 具备对轴系机构进行创新方案设计并进行评价，对轴与轴承及轴系结构组合设计进行分析改进。	1.结合滚动轴承、轴系零综合应用，对轴上零件定位设计及装配工艺设计。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、小测试。 2.学习任务：作业练习。	
	课程目标 4	1.轴的弯扭组合变形及应力分析	1.阶梯轴建模，运用 ansys 软件进行联合仿真。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析。	理论 1 学时
14. 弹簧	课程目标 1、2	1.掌握弹簧的工程应用特点。 2.能够进行弹簧的参数、结构设计及材料的选择。	1. 圆柱弹簧的结构、制造、材料及许用应力；圆柱压缩弹簧的计算；扭转弹簧的计算。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、小测试。 2.学习任务：作业练习。	理论 2 学时
15. 机座和箱体、减速器	课程目标 1	1. 知晓机座和箱体类型和设计要求 2. 知晓减速器的类型	1. 机座和箱体的类型与材料选择和设计概要 2. 常用减速器类型和标准减速器的选用方法	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、小测试。 2.学习任务：作业练习。	理论 1 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采用期末考试（80%）+仿真分析报告（20%），具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	期末考试	仿真分析报告	
课程目标 1	32	-	32
课程目标 2	32	-	32
课程目标 3	16	-	16
课程目标 4	-	20	20
合计	80	20	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、雨课堂阶段测试。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，有权取消终结性评价资格：

1. 累计旷课达总授课 6 课时及以上或无故缺勤 2 次。
2. 课后作业完成不足布置总量 3/4，或作业具有明显抄袭且累计 3 次以上。
3. 雨课堂阶段测试成绩低于 70 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）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生对通用零部件的设计原理及方法掌握程度	零部件及装置的设计原理及方法表述正确。	零部件及装置的设计原理及方法表述基本正确。	零部件及装置的设计原理及方法表述错误较多。	零部件及装置的设计原理及方法表述错误很多。	40
课程目标 2	考查学生对零、部件受力分析、强度计算、疲劳应用计算、寿命分析的能力	受力分析、寿命分析及各类计算分析正确。	受力分析、寿命分析及各类计算分析基本正确。	受力分析、寿命分析及各类计算分析错误较多。	受力分析、寿命分析及各类计算分析错误很多。	40
课程目标 3	考查学生零、部件结构设计能力	设计过程正确，技术方案合理，零件结构设计表达正确。	设计过程基本正确，技术方案较合理，零件结构设计表达基本正确。	设计过程错误较多，技术方案欠合理，零件结构设计表达错误较多。	设计过程错误很多，技术方案不合理，零件结构设计表达错误很多。	20

2.仿真分析报告评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 4	考查学生使用仿真软件，具备对零部件强度及应力分析能力	能够熟练的使用软件分析，且分析结论正确	能够较正确使用分析软件，零部件强度及应力分析基本正确	具备使用的现代工具的能力，能够进行应力仿真分析。	仿真分析结论基本正确，仿真结论存在不足。	100

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.濮良贵，机械设计（第十一版），高等教育出版社，2025

（二）主要参考书及学习资源

1. 陈惠玲，李琴，向红娓，机械设计，哈尔滨工业大学出版社，2023

2. 张洪丽，王建胜，薛云娜，现代机械设计基础，科学出版社，2016

3. 王大康，李德才，机械设计基础，机械工业出版社，2024

4. [美]Robert.Norton 著，黄平、李静蓉、翟敬梅，陈扬枝等译,机械设计（Machine Design An Integrated Approach）(5th Edition)，机械工业出版社，2023

5. 吴宗泽，高志，罗圣国，李威. 机械设计手册（第 5 版）,高等教育出版社，2019

6. 邱宣怀，郭可谦，吴宗泽等， 机械设计（第四版）,高等教育出版社，1998

7. 王军，田同海，机械设计，机械工业出版社，2021

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械工程测试技术》课程教学大纲

课程名称	机械工程测试技术		
	Measurement Technology in Mechanical Engineering		
课程代码	30914116	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	机械工程控制基础
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	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	冯静安	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是机械设计制造及其自动化专业的专业核心课程，主要讲授测试技术基础知识、测量装置的基本特性及其描述方法、常用传感器与敏感元件的工作原理、信号调理电路的工作原理、信号处理的基本方法，并进行常用传感器测试方案设计和实验训练，旨在提高学生应用测试技术的基本原理和方法解决工程实际问题的能力，为学生应用传感器搭建测试系统开展相关科学研究奠定基础，为后续《机电一体化系统设计》、《机电综合项目实践》等课程的学习和毕业后从事工程技术及科学研究工作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：理解测量装置的静态、动态特性描述方法，以及常用传感器与敏感元件的工作原理、信号调理电路的工作原理、信号处理的基本方法等。

目标 2：能够应用测试技术的基本原理，进行测试装置的性能评价，识别和判断机电控制系统中测试系统的关键环节和参数，对信号调理电路中的典型环节特性进行分析和计算。

目标 3：能够针对工程实际问题，应用测试技术的基本原理和方法，设计实验方案，制定研究路线。

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：**能够将专业基础知识用于解决机械设计、制造和控制中的复杂工程问题。
课程目标 2	**2. 问题分析**：能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对机械设计、制造和控制中复杂工程问题的关键环节和参数进行识别和判断。
课程目标 3	**4. 研究**：能够基于科学原理或科学方法，对复杂工程问题设计实验方案或制定研究路线。

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．测试技术基础知识	课程目标 1	1．理解测量系统的基本构成和应用方法； 2．能够应用测量的基本概念，正确表达测量结果； 3．理解信号的分类及其描述方法。	1．教学大纲解读； 2．测量系统的用途、测量系统的构成； 3．测量的基本概念：量与量纲、基准和标准、测量方法、测量装置、测量误差、测量精度和不确定度、测量器具的误差； 4．测量结果的表达方法。 思政点：计量单位蕴含的科学精神	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	理论 2 学时
2．测试装置的基本特性	课程目标 1	1．理解测量装置的静态特性及其评价方法； 2．理解测量装置的动态特性及其数学描述方法。	1．测量装置的静态特性：线性度、灵敏度、回程误差、分辨力、零点漂移和灵敏度漂移； 2．测量装置的静态特性：幅频特性、相频特性及其图像描述； 思政点：测试系统中的矛盾分析方法	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	理论 4 学时
	课程目标 2	1. 能够基于测量装置的频率响应特性分析测量失真的原因； 2. 能够基于测试装置的基本特性，评价测试装置的动态特性、负载效应、抗干扰性。	1．测试装置对任意输入的响应；实现不失真测量的条件； 2．测量装置的负载效应及减小措施；测量装置的干扰源及抗干扰措施。 思政点：负载效应与联系的观点	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	
3. 常用传感器与敏感元件	课程目标 1	1．理解常用传感器的工作原理和性能特点。	1．传感器分类；电阻式传感器； 2．电容式传感器、电感式传感器； 3．磁电式、压电式传感器； 4．热电式传感器：热电效应、热电偶、热电阻； 5．光电式传感器（光电效应、光电管、光敏电阻、光电池，编码器、光栅）； 6．光纤传感器；半导体传感器；传感器的选用原则。 思政点：传感器的技术短板与国家安全	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、 2.实验训练：根据实验指导书，搭建热电偶温度测量与控制实验电路，进行温度测量与控制实验，理解热电偶温度测量原理。 3.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试、实验课内独立完成实验报告	理论 12 学时 +实验 4 学时
	课程目标 2	1. 能够基于传感器原理识别和判断测试系统中的关键环节和参数，包括传感器与敏感元件的关键参数。	1. 常用传感器（电阻应变式传感器、涡流式传感器、磁阻式传感器、热电偶、光电式传感器、光纤传感器、霍尔传感器）测量电路及工程应用实例。 思政点：积累、归纳、总结、思考与创新	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	

4.信号调理与记录	课程目标 1	1．理解信号调理的目的； 2．理解信号调理电路中典型环节的特点和工作原理。	1．电桥电路（单臂、半桥、全桥、温度补偿）； 2．滤波电路； 3．信号的基本放大电路； 思政点：提高干扰影响下的决策能力	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	理论 4 学时+实验 4 学时
	课程目标 2	1．能够对信号调理电路中典型环节的特性进行分析和计算。	1. 直流电桥电路的灵敏度分析与相关计算； 2. 常用滤波电路的特性分析；基本放大电路的特性分析。 思政点：个体与集体	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、 2.实验训练：根据实验指导书，搭建电阻应变式传感器测量电路，进行载荷测量实验，理解不同电桥的结构特点和工作原理。 3.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试、实验课内独立完成实验报告	
5.信号处理	课程目标 1	1. 理解信号处理的目的； 2. 理解数字信号处理的基本步骤，以及离散信号及其频谱的分析方法。	1. 数字信号处理的基本步骤； 2. 离散信号及其频谱分析。 思政点：谈思维的转换	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：雨课堂随堂测试	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

对各课程目标的终结性评价统一采用期末考试，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	40	40
课程目标 3	20	20
合计	100	100

课程形成性评价应包括考勤、雨课堂训练、课后作业和实验报告，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，教师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。

（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	考查学生对测试技术基础知识、能力测量装置的基本特性，常用传感器与敏感元件的工作原理、信号调理电路的工作原理、信号处理的基本方法等的掌握程度。	测试技术基础知识概念清晰、测量装置的基本特性、基本原理、基本方法的理解正确。	测试技术基础知识概念基本清晰、测量装置的基本特性、基本原理、基本方法的理解基本正确。	测试技术基础知识概念不够清晰、测量装置的基本特性、基本原理、基本方法的理解不够正确。	测试技术基础知识概念不清晰、测量装置的基本特性、基本原理、基本方法的理解不正确。	40
课程目标 2	考查学生应用测试技术的基本原理，进行测试装置的性能评价，识别和判断机电控制系统中测试系统的关键环节和参数，对信号调理电路中常用环节的特性进行分析和计算的能力。	测试装置的性能评价正确，能正确识别和判断机电控制系统中测试系统的关键环节和参数，对信号调理电路中常用环节的特性进行分析和计算正确。	测试装置的性能评价基本正确，基本能正确识别和判断机电控制系统中测试系统的关键环节和参数，对信号调理电路中常用环节的特性进行分析和计算基本正确。	测试装置的性能评价不够正确，不够能正确识别和判断机电控制系统中测试系统的关键环节和参数，对信号调理电路中常用环节的特性进行分析和计算不够正确。	测试装置的性能评价不正确，不能正确识别和判断机电控制系统中测试系统的关键环节和参数，对信号调理电路中常用环节的特性进行分析和计算不正确。	40

课程目标3	考查学生正确应用科学原理或科学方法，对复杂工程问题设计实验方案或制定研究路线的能力。	能够根据复杂工程问题正确设计实验方案，制定研究路线。	较能够根据复杂工程问题正确设计实验方案，制定研究路线。	基本能够根据复杂工程问题正确设计实验方案，制定研究路线。	不能够根据复杂工程问题正确设计实验方案，制定研究路线。	20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 张小栓、程朋乐. 工程测试技术（第 2 版）. 北京：中国农业大学出版社.2026.8

2. 熊诗波. 机械工程测试技术基础（第 4 版）. 北京：机械工业出版社.2018.9

（二）主要参考书及学习资源

1. 周生国、李世义. 机械工程测试技术（第 2 版）. 北京：国防工业出版社.2005.9

2. Ramon Pallas-Areny, John G. Webster. 传感器和信号调节（第 2 版）（张伦译）. 北京：清华大学出版社.2003.8

3. 严谱强、黄长艺. 机械工程测试技术基础（第 2 版）. 北京：清华大学出版社.2003.2

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	电阻应变传感器结构、特性与载荷测量	设计性	必做	4
2	热电传感器温度测量与控制	设计性	必做	4

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械工程控制基础》课程教学大纲

课程名称	机械工程控制基础		
	Cybernetics Foundation for Mechanical Engineering		
课程代码	30914117	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	高等数学、工程数学、电工电子学、理论力学
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	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	曾海峰	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《机械工程控制基础》是机械设计制造及其自动化专业核心课程，也是自动化技术、机电综合项目实践和毕业设计的重要先修课程。课程围绕机电控制系统的信息流与数学模型，讲授传递函数、时域与频域响应、稳定性、误差和校正等基本原理，并通过上机实验训练学生使用工程软件开展建模、计算、仿真与结果解释。课程采用工程案例和复杂任务，引导学生从物理对象中识别关键环节、建立模型并评价模型假设，融入计算思维、人工智能辅助建模的核验方法，为分析与改进机电控制系统奠定基础。

二、课程目标

本课程有 4 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够理解机电控制系统数学建模及系统性能分析的工程知识，并用于解释和表述机电控制系统数学建模及系统性能分析中的工程问题。

目标 2：能够基于控制系统建模求解的方法，解构机电控制系统信息流及其数学模型。

目标 3：能够基于控制系统性能求解的原理，分析机电控制系统时/频域及稳定性能问题。

目标 4：能够使用工程软件进行机电控制系统的仿真分析。

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、3	**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 4	**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. 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. 认识控制论知识。	1. 教学大纲解读； 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. 控制论及其意义。 4. 反馈-控制论的基石。 （思政：“三省吾身”，及时的自省，自我纠偏。） 5. 控制理论的发展。 （思政：引入我国工程控制论奠基人钱学森的贡献。）	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 2 学时
	课程目标 2	1. 能够辨别控制系统信息流中各环节，能够构建控制系统的方框图。	1. 控制系统信息流分析及方框图绘制。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：作业。	
2．系统的数学模型	课程目标 1	1. 能够描述系统建模过程，表述典型环节的微分方程和传递函数的响应特点。	1. 系统微分方程与数学模型。 2. 闭环系统的传递函数及其方框图。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 8 学时 + 上机实践 2 学时
	课程目标 2	1. 能够求解控制系统传递函数，并绘制、整合其传递函数方框图。	1. 非线性系统线性化。 2. 传递函数及方框图的求解、绘制、简化。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：作业。	
	课程目标 4	1. 能够使用 MATLAB 软件表示系统模型。	1. 控制系统数学模型的 MATLAB 表示方法。	1. 教学活动：上机指导。 2. 学习任务：练习、实操测试。	
3．系统的时/频域性能分析	课程目标 1	1. 能够描述典型环节特征值及性能指标，解释相关参数对性能指标的影响； 2. 能够绘制典型环节的时间响应、频率特性图，解释图中基本元素的含义。	1. 系统时间响应及其组成。 2. 一阶、二阶系统及高阶系统特征值及性能指标。 3. 系统误差与偏差。 （思政：增强干扰前放大系数或积分环节可抗干扰。） 4. 系统频率特性及其图示表示。 5. 最小相位系统与非最小相位系统。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 10 学时 + 上机实践 4 学时
	课程目标 3	1. 能够分析机电控制系统时/频域性能及误差问题。	1. 系统时间响应求解。 2. 系统误差分析与计算。 3. Nyquist、Bode 图绘制方法。 4. 系统频域性能指标求解。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：作业、期末考试。	
	课程目标 4	1. 能够使用 MATLAB 软件求解系统的时/频域性能指标。	1. 控制系统时域性能指标的 MATLAB 求解。 2. 控制系统频域性能指标的 MATLAB 求解。	1. 教学活动：上机指导。 2. 学习任务：练习、实操测试。	
4．系统的稳定性与校正	课程目标 1	1. 能够解释系统稳定性、相对稳定性与校正的概念。	1. 系统稳定性与稳定判据。 2. 系统相对稳定性。 （思政：“快准稳”中稳定是前提，必须留有裕度。） 3. 系统的校正。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 4 学时 + 上机实践 2 学时
	课程目标 3	1．能够分析机电控制系统稳定性与校正问题。	1. 系统稳定性能求解。 2. 经典 PID 控制器整定方法。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：作业、期末考试。	
	课程目标 4	1. 能够使用 MATLAB 软件求解系统的稳定性能指标。	1. 控制系统稳定性能指标的 MATLAB 求解。	1. 教学活动：上机指导。 2. 学习任务：练习、实操测试。	

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

课程目标通过上机测试和期末闭卷考试评价，具体见下表。

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	上机测试	期末考试	
课程目标 1	—	16	16
课程目标 2	—	32	32
课程目标 3	—	32	32
课程目标 4	20	—	20
合计	20	80	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、在线测试，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. 上机测试成绩低于 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	考查学生对机械控制系统数学建模及系统性能分析工程知识的掌握程度。	控制系统数学建模及系统性能分析的知识理解正确。	控制系统数学建模及系统性能分析的知识理解基本正确。	控制系统数学建模及系统性能分析的知识理解较多错误。	控制系统数学建模及系统性能分析的知识理解错误很多。	16
课程目标 2	考查学生解构机电控制系统信息流及其数学建模的能力。	控制系统框图绘制正确：系统原理分析正确；数学建模步骤完整：结果正确。	控制系统框图绘制基本正确：系统原理分析基本正确：数学建模步骤较完整；结果基本正确。	控制系统框图绘制错误较多：系统原理分析错误较多；数学建模步骤不够完整；结果错误较多。	控制系统框图绘制错误很多：系统原理分析错误很多；数学建模步骤不完整；结果错误很多。	32

课程目标3	考查学生对机械控制系统性能分析的能力。	性能分析求解过程完整，结果正确。	性能分析求解过程较完整，结果基本正确。	性能分析求解过程不够完整，结果错误较多。	性能分析求解过程不完整，结果错误很多。	32

2．上机测试评价标准

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4	考查学生操作工程软件进行机电控制系统仿真分析的能力。	能够在规定时间完成上机操作；数学模型表示、时/频域及稳定性能求解过程完整；结果正确。	能够在规定时间完成上机操作；数学模型表示、时/频域及稳定性能求解过程较完整；结果基本正确。	能够在规定时间完成上机操作；数学模型表示、时/频域及稳定性能求解过程不够完整；结果存在较多错误。	无法在规定时间完成上机操作；数学模型表示、时/频域及稳定性能求解过程混乱；结果存在很多错误。	20

注：① 该表格中比例为占总成绩比例。② “规定时间”为命题教师上机考核题目试做时间的 2 倍。

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.杨叔子，杨克冲等.机械工程控制基础（第八版）.武汉：华中科技大学出版社，2023.

（二）主要参考书及学习资源

1.夏博，曾海峰.机械工程控制基础习题册.自编，2022.

2.夏博，曾海峰.机械工程控制基础上机实操指导书.自编，2022.

六、上机实践（实训）

序号	实验（上机实训）项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	控制系统数学模型的 MATLAB 表示方法	验证性	必做	2
2	控制系统时域性能指标的 MATLAB 求解	验证性	必做	2
3	控制系统频域性能指标的 MATLAB 求解	验证性	必做	2
4	控制系统稳定性能指标的 MATLAB 求解	验证性	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械制造技术》课程教学大纲

课程名称	机械制造技术		
	Mechanical Manufacturing Technology		
课程代码	30914123	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业核心课程	**先修课程**	机械成图、工程材料与成形技术基础、机械精度设计与检测技术
学分/学时	3 学分/48 学时	**理论学时/实验学时**	48 学时/0 学时
适用专业	机械设计制造及其自动化	**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 8 月

一、课程简介

机械制造技术是机械设计制造及其自动化专业的一门专业核心课。课程围绕机械产品的制造方法与工艺过程，在先修课程产品毛坯设计基础上，使学生能够解释或描述切削基本原理及其对切削加工的影响，比较各种切削加工方法的工艺特点和应用范围，能够辨别影响加工质量的各种因素，培养学生分析机械制造问题的能力，并能够在制造工艺过程分析中应用工艺设计方法，论证夹具设计方案合理性，保证加工质量的前提下协同考虑高生产率、经济性。培养学生具备分析问题的能力，为本专业学生制造技术方面奠定理论基础。

二、课程目标

本课程有 4 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够将切削加工方法、制造工艺流程、专用机床夹具和机械加工质量方面的工程知识用于解释或描述机械产品开发流程及各制造工艺过程中的工程问题。（记忆、理解）

目标 2：能够根据产品制造技术要求和工艺设计原理，识别工艺技术方案的关键环节，建立工序尺寸计算分析模型，分析零件工艺方案和专用机床夹具方案的合理性，辨析影响机械加工质量的主要因素。（分析）

目标 3：能够基于产品全生命周期理念，分析机械制造过程中对资源、环境的影响，兼顾技术可行性及可持续发展的约束，初步形成绿色制造的工程权衡意识。（分析）

目标 4：能够从经济决策方法的角度出发，计算和分析机械制造工艺规程中各因素与生产成本之间的关系。（理解）

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。
课程目标 4	**10.项目管理：**理解并掌握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、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. 教学大纲解读。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。	4. 教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
1. 机械加工工艺基础	课程目标 1	1..能够将机械加工基本知识用于解释或描述切削运动、切削物理现象、对加工质量的影响等工程问题。	1.切削加工基本概念、切削运动与用量。2.刀具与刀具切削过程。3.磨具与磨削过程。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：作业练习。	理论 5 学时
2. 各类机械加工机床与方法	课程目标 1	1.理解各类机械加工机床与方法的特点，能够解释或描述零件各表面加工方法可选性与优缺点。	1.各种切削、磨削加工方法工艺特点。2.各种精密加工与特种加工方法工艺特点。3.螺纹和齿形表面的加工方法工艺特点。 思政点：国产装备研发制造技术案例。	1. 教学活动：课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 2. 学习任务：作业练习、课堂测试。	理论 6 学时
	课程目标 3	1.能够基于产品全生命周期理念，分析机械制造过程中对资源、环境及人员健康的影响。	1.产品制造工艺性与绿色制造。2.机械制造过程中对资源、环境及人员健康的影响。		理论 2 学时
3.常见表面加工方案选择	课程目标 2	1.能够根据零件具体要求，初步拟定零件各个表面的加工方案，并分析其拟定的依据。	1.零件常见表面加工方案；2.选择零件表面加工方案的依据；3.表面加工方案选用实例剖析。	1. 教学活动：课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 2. 学习任务：作业练习、阶段测试。	理论 4 学时
4. 机械制造工艺规程设计	课程目标 1	1.能够解释或描述定位基准选择原则、机械产品结构与装配工艺性、制造工艺过程工程问题。	1.工件安装、定位、基准及工艺规程。2.机械产品的工艺性分析。3.工艺规程的制订步骤和内容。4.机械装配工艺规程设计基础。5.智能工艺设计。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析。 2. 学习任务：作业练习、课堂测试、阶段测试。	理论 10 学时
	课程目标 2	1. 能够识别工艺方案关键环节，建立工序尺寸计算分析模型，分析典型零件的机械加工工艺规程。	1.加工余量、工序尺寸及公差的确定。2.工艺尺寸链。3.典型零件加工工艺过程。 思政点：工艺融入工程师质量观培养。		
5. 工艺过程的生产率和经济性	课程目标 4	1.能够从经济决策方法的角度出发，分析机械制造工艺规程各因素与生产成本之间的关系。建立“可持续发展”的价值观。	1.产品价格的制约因素。2.工时参数估价法。3.时间定额和提高生产率的工艺途径。4.工艺方案的比较与技术经济指标。	1. 教学活动：课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 2. 学习任务：作业练习、阶段测试。	理论 6 学时
	课程目标 3	1.能够兼顾技术可行性及可持续发展的约束，初步形成绿色制造的工程权衡意识。	1.产品全生命周期中工程权衡意识案例分析。		理论 2 学时
6. 机床夹具设计	课程目标 2	1.能够识别机床专用夹具设计的关键环节，开展定位方案的分析、计算，辨析分析夹具设计方案合理性。	1.定位方案分析。2.定位误差的计算。3.专用夹具设计方法。4.专用机床夹具设计案例训练。	1. 教学活动：课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 2. 学习任务：作业练习、阶段测试。	理论 6 学时
7. 机械加工质量及其控制	课程目标 1	1.能够解释或描述机械制造工艺过程中加工精度与表面质量相关工程问题。	1.机械加工精度概述。2.工艺系统几何精度、受力变形、热变形对加工精度的影响。3.加工表面质量及对零件使用性能的影响。	1. 教学活动：课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 2. 学习任务：作业练习、阶段测试。	理论 6 学时
	课程目标 2	1.能够根据产品制造技术要求，识别工艺技术方案中影响加工质量的关键环节，辨析机械加工质量的影响因素和改进措施。	1.加工误差的统计分析。2.影响加工表面质量的工艺因素及其改进措施。3.影响表层金属力学物理性能的工艺因素及其改进措施。		

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

课程成绩终结性评价主要采用期末考试进行评价。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末考试	
课程目标 1	30	30
课程目标 2	30	30
课程目标 3	20	20
课程目标 4	20	20
合计	100	100

课程形成性评价应包括考勤、作业练习、课堂测试、阶段测试，鼓励拓展网络平台拓展学习和作业任务引擎等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. 规定的作业练习完成不足布置总量 1/3。

3. 课堂测试、阶段测试综合成绩低于 50 分（百分制）。

（二）评价标准

1．期末考试评价标准（终结性评价）

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	考查学生在机械产品制造工艺过程中解释切削加工现象、描述常见机械加工机床与方法、解释机械制造工艺流程和机械加工质量方面的工程问题的能力。	对切削原理、加工机床与方法、制造工艺流程、加工质量方面的工程知识，解释和描述正确。	对切削原理、加工机床与方法、制造工艺流程、加工质量方面的工程知识，解释和描述较正确。	对切削原理、加工机床与方法、制造工艺流程、加工质量方面的工程知识，解释和描述不够正确。	对切削原理、加工机床与方法、制造工艺流程、加工质量方面的工程知识，解释和描述很多错误。	30

课程目标2	考查学生能够根据产品制造技术要求和工艺设计原理，识别工艺技术方案的关键环节，建立工序尺寸计算分析模型，分析零件工艺方案和专用机床夹具方案的合理性，辨析影响机械加工质量的主要因素的能力。	制造工艺和夹具方案分析正确，工序尺寸及定位误差等关键环节分析模型计算正确。机械加工质量影响因素辨析正确。	制造工艺和夹具方案分析较正确，工序尺寸及定位误差等关键环节分析模型计算较正确。机械加工质量影响因素辨析较正确。	制造工艺和夹具方案分析不够正确，工序尺寸及定位误差等关键环节分析模型计算不够正确。机械加工质量影响因素辨析不够正确。	制造工艺和夹具方案分析很多错误，工序尺寸及定位误差等关键环节分析模型计算很多错误。机械加工质量影响因素辨析很多错误。	30
课程目标3	考查学生分析机械制造过程中对资源、环境的影响，形成绿色制造的工程权衡意识。	制造案例中资源、环境的影响分析合理；可持续方案权衡、分析逻辑清晰。	制造案例中资源、环境的影响分析较合理；可持续方案权衡、分析逻辑较清晰。	制造案例中资源、环境的影响分析不够合理；可持续方案权衡、分析逻辑不够清晰。	制造案例中资源、环境的影响分析不合理；可持续方案权衡、分析逻辑混乱。	20
课程目标4	考查学生针对机械制造工艺过程建立合理的分析模型，从经济决策方法的角度出发解释各因素与生产成本之间的关系。	零件机械制造经济决策分析合理；工艺成本分析计算正确。	零件机械制造经济决策分析较合理；工艺成本分析计算较正确。	零件机械制造经济决策分析不够合理；工艺成本分析计算不够正确。	零件机械制造经济决策分析很不合理；工艺成本分析计算很多错误。	20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 卢秉恒．机械制造技术基础（第四版）．北京：机械工业出版社, 2021.

2. 傅水根．机械制造工艺基础．北京：清华大学出版社，2015.

3. 王先逵．机械制造工艺学（第四版）．北京：机械工业出版社，2019.

（二）主要参考书及学习资源

1. 姜晶,刘文娟．机械制造技术（第 2 版）．北京：机械工业出版社, 2025.

2. 谷东伟．机械制造技术基础．北京：机械工业出版社, 2022.

3. 王红军,韩秋实．机械制造技术基础（第四版）．北京：机械工业出版社, 2020.

4. 《机械制造基础》在线课程, 智慧树网[OL] , 课程负责人魏敏,

网址:https://wisdomh5.zhihuishu.com/course/index/1891320807699910656

5. 《机械制造工艺学》在线课程, 学银在线[OL] , 课程负责人葛云,

网址: https://www.xueyinonline.com/detail/244162502

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《自动化技术》课程教学大纲

课程名称	自动化技术		
	Automation Technology		
课程代码	30914206	**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、机械工程测试技术
学分/学时	3 学分/48 学时	**理论学时/实验学时**	24 学时/24 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	**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 8 月

一、课程简介

自动化技术是机械设计制造及其自动化专业、农业机械及其自动化专业必修的一门专业核心课。内容主要包括自动化控制技术的基本理论和基本知识，控制系统的总线接口与过程通道，控制系统常用硬件的选型和电路设计，控制系统软件的结构设计和程序代码编写，各种自动化控制系统的设计与实施等。

通过学习自动化技术，为自动化技术课程设计、机电综合项目实践、毕业设计等课程准备必要的专业知识，使学生在工作中具有自动化控制系统软、硬件设计的能力，树立理论联系实际的科学观点和严肃认真的科学作风，提高分析和解决控制问题的综合能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：理解自动化控制技术的基本知识，包括控制系统分类、结构和工作原理，控制系统的总线接口与过程通道等，应用上述知识分析和解决机械控制中的工程问题。

目标 2：针对机械工程控制类问题，应用自动化控制系统的设计方法和技术；分析影响控制系统设计的各种因素，能够针对具体的机械控制工程问题提出控制系统设计方案。

目标 3：针对机械工程控制系统，能够应用控制技术针对具体工程问题，使用现代软硬件工具，对控制系统的软硬件进行分析、设计和调试。

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。

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.自动化控制技术概述	课程目标 1	1.理解自动化控制技术的基本知识； 2.分析自动化控制技术的发展。	0.解读教学大纲 1.自动化控制系统的含义与工作原理、特点及任务； 2.自动化控制系统的结构组成与分类； 3.自动化控制技术的发展； 4.自动化控制技术对我国生产的重要意义（思政）。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程讨论 2.学习任务：汇报	理论 2 学时
2.可编程控制器（PLC）概述	课程目标 1	1.理解 PLC 的概念；PLC 的应用范围及特点； 2.理解 PLC 结构特点，PLC 的工作原理，技术指标；	1.PLC 的特点及应用领域； 2. PLC 的工作原理，PLC 与继电器接触器系统异同； 3. PLC 的结构特点、常用系统构成、编程语言、软元件； 4. PLC 发展趋势、相关标准（思政）。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程讨论 2.学习任务：汇报	理论 **2** 学时
3. PLC 的基本逻辑指令	课程目标 1，2，3	1.理解指令的概念，掌握 PLC 基本机型的指令特点； 2.能够应用 PLC 基本指令。	1.具体指令的工作方式； 2.编程注意事项； 3.常用软件的基本使用方法（思政）。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报、实验报告	理论 **4** 学时 实验 **6** 学时
4.顺序功能图编程和功能指令	课程目标 1，2，3	1.理解 SFC 指令的定义、应用特点； 2.理解功能指令的定义； 3.能够应用常用功能指令。	1.顺序功能图、SFC 程序创建、编程基础； 2.SFC 流程基本形式； 4.功能指令的本质； 5.功能指令的一般格式及使用方法。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报、实验报告	理论 **4** 学时 实验 **4** 学时
5. 可编程控制系统设计	课程目标 1，2，3	1.了解系统扩展方法； 2.了解 PLC 系统设计基本原则及方法。	1.基本单元和扩展； 2.模拟量输入输出； 3.外围设备； 4.系统设计。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报、实验报告	理论 2 学时 实验 2 学时
6．计算机控制系统的硬件	课程目标 1，2，3	1.理解计算机控制系统中常用硬件的种类和特点； 2.在计算机控制系统设计中能够选择和使用常用硬件。	1.传感器的作用、常用的传感器结构和原理，传感器的选择； 2.工控机的特点、结构和使用； 3.常用输入输出装置：数据采集卡、智能仪表、PLC 及远程 IO 模块的作用、种类、特点和选型； 4.执行机构的作用、种类，执行机构的驱动电路的工作原理。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报、实验报告	理论 4 学时 实验 4 学时

7.总线接口与过程通道	课程目标 1	1.理解总线技术的基本知识； 2.理解接口技术的基本知识。 3.理解串口通信的基本知识， 4.理解过程通道的种类和结构。	1.总线与标准总线的含义，总线的功能，总线的类别，常用标准总线的特点；采用总线的优点； 2.接口与标准接口的含义，接口的功能，接口电路与接口地址，接口的类别，常用接口特点； 3.串口通信的含义、工作模式和通信参数；串口通信标准：RS-232 和 RS-485 的结构、特点； 4.过程通道的含义与模式，模拟量输入与输出、数字量输入与输出过程通道的结构与原理； 5.接口标准的建立对我国经济社会的影响（思政）。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报、实验报告	理论 2 学时 实验 6 学时
8.计算机控制系统的软件	课程目标 1，2，3	1.理解计算机操作系统基本知识，能够应用主流操作系统； 2.应用计算机控制系统开发软件进行控制系统的程序设计。	1．计算机操作系统的含义、作用；Windows 操作系统的使用；设计我国自主知识产权的操作系统的重要意义。（思政） 2．计算机控制应用软件的功能及功能模块；计算机控制应用软件的开发工具及其特点； 3．监控组态软件 Kingview 的基本操作和程序设计方法； 4. 掌握自主知识产权的工控组态软件对我国自动化技术的的影响和意义。（思政）	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报、实验报告	理论 2 学时 实验 2 学时
9.计算机控制系统的设计	课程目标 1，2	1.理解计算机控制系统设计的基本知识； 2.应用计算机控制系统的硬件设计和软件设计开发控制系统；	1. 计算机控制系统的设计原则、设计与实施步骤，总体方案设计方法，系统调试方法等； 2．计算机控制系统的硬件设计：系统总线、主机、板卡、传感器、执行机构等选择； 3．计算机控制系统的软件设计：控制系统对应用软件的要求、控制应用软件的设计流程、控制应用软件的设计方法。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报	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

课程成绩包括 2 个部分，分别为期末考试和上机操作。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	期末考试	上机操作	
课程目标 1	30	—	30
课程目标 2	30	—	30
课程目标 3	—	40	40
合计	60	40	100

（二）评价标准

1．期末考试评价标准

期末考试为闭卷形式。采用百分制，占总评成绩的 60%。课堂考勤 3 次不到者，期末考试成绩为 0 分。

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	自动化控制系统的工作原理、任务、结构组成与分类；总线与接口、过程通道等基本知识的掌握程度	名词解释、填空、选择和问答等反映基本知识的题目回答正确	名词解释、填空、选择和问答等反映基本知识的题目回答较正确	名词解释、填空、选择和问答等反映基本知识的题目回答基本正确	名词解释、填空、选择和问答等反映基本知识的题目回答错误较多	30
课程目标 2	针对某个具体的控制系统，能够设计总体方案；能够选择合适的硬件，设计检测和控制线路，完成控制功能。	能够根据设计任务和控制功能，正确的设计系统总体方案，准确的选择硬件模块，正确的绘制检测和控制线路。	能够根据设计任务和控制功能，设计的系统总体方案较正确的，选择的硬件模块较准确，绘制的检测和控制线路较正确。	能够根据设计任务和控制功能，设计的系统总体方案基本正确，选择的硬件模块基本准确，绘制的检测和控制线路基本正确。	能够根据设计任务和控制功能，设计的系统总体方案不正确，选择的硬件模块不准确，绘制的检测和控制线路不正确。	30

2．上机操作评价标准

上机操作包括实验操作和上机考试。采用百分制，占总评成绩的 40%。实验考勤 3 次不到者，上机操作成绩为 0 分。

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 3	针对实验控制系统，能够采用开发软件完成计算机和 PLC 等硬件设备的各功能模块程序设计；并进行运行调试或仿真，程序运行（仿真）和测试结果完全满足控制要求。	针对实验控制系统，能够采用开发软件按时完成计算机和 PLC 等硬件设备的各功能模块程序设计；并进行运行调试或仿真，程序运行（仿真）和测试结果正确。	针对实验控制系统，能够采用开发软件按时完成计算机和 PLC 等硬件设备的各功能模块程序设计；并进行运行调试或仿真，程序运行（仿真）和测试结果较正确。	针对实验控制系统，能够采用开发软件按时完成计算机和 PLC 等硬件设备的各功能模块程序设计；并进行运行调试或仿真，程序运行（仿真）和测试结果基本正确。	针对实验控制系统，不能按时完成计算机和 PLC 等硬件设备的各功能模块程序设计；并进行运行调试或仿真，程序运行（仿真）和测试结果不正确。	40

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 李江全. 计算机控制技术项目教程（第 2 版），北京：机械工业出版社，2019

2. 钟肇燊. 可编程控制器原理与应用（第 2 版）.华南理工大学出版社，2016

（二）主要参考书及学习资源

1. 于海生. 计算机控制技术，北京：机械工业出版社，2016

2．赖寿宏 . 微型计算机控制技术，北京：机械工业出版社，2018

3．朱玉玺 . 计算机控制技术，北京：电子工业出版社，2018

4．王兆义．可编程控制器教程（第 2 版）. 机械工业出版社， 2018.

5．邓则名. 电器与可编程控制器应用技术（第 4 版）. 机械工业出版社， 2017.

6．研华科技官网：https://www.advantech.com.cn/

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	计算机控制系统开发软件的使用	验证性	计算机+组态王软件	2
2	智能仪表温度检测与报警	设计性	计算机+智能仪表	2
3	PLC 开关量通信与控制	设计性	计算机+三菱 FX2NPLC	2
4	远程 I/O 模块数字量通信与控制	设计性	计算机+远程 I/O 模块实验盒	2
5	远程 I/O 模块电压检测与控制	设计性	计算机+远程 I/O 模块实验盒	2

6	USB 数据采集模块数字量通信与控制	设计性	计算机+USB 模块实验盒	2
7	PLC 基本操作练习	验证性	计算机+PLC 综合实验台	2
8	天塔之光控制	设计性	计算机+PLC 综合实验台	2
9	水塔水位控制	设计性	计算机+PLC 综合实验台	2
10	电动机间歇运行控制 1	设计性	计算机+PLC 综合实验台	2
11	十字路口交通灯控制	设计性	计算机+PLC 综合实验台	2
12	电动机间歇运行控制 2	设计性	计算机+PLC 综合实验台	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

三、专业选修课

《机器视觉基础》课程教学大纲

课程名称	机器视觉基础		
	Fundamental of Machine Vision		
课程代码	30915126	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	线性代数、高等数学 A1、高等数学 A2、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	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	马本学	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《机器视觉基础》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课程。旨在帮助学生掌握机器视觉系统的基本原理与工程应用方法，培养面向机械设计制造及自动化领域的视觉感知与系统集成能力，为从事工业自动化、智能装备研发等职业发展奠定技术基础。本课程包括数字图像处理概述、数字图像处理的基础知识、图像基本运算、图像增强、图像分割、图像形态学、相机标定和基于深度学习的数字图像处理。帮助学生建立深度学习解决视觉任务的基本思维。为后续机器人学及相关机电系统课程和工程实践提供基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握图像获取及数字化、图像增强、图像复原、图像压缩、图像分割和特征提取、相机标定等的原理和方法，并能应用这些原理方法解决工程实际问题。

目标 2：能利用程序设计语言进行算法编程仿真，并对结果进行分析和评价，具有分析选择合适的图像处理方法并使用现代工具软件进行图像处理和分析能力。

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	指标点 2.2：能够基于机械工程的基本原理和数学建模方法，正确表达机械设计、制造和控制中的复杂工程问题；
课程目标 2	5. 使用现代工具	指标点 5.2：能够针对机械工程问题选择、使用和开发现代工程工具与信息技术工具，并理解其局限性。

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
机器视觉系统概述	课程目标 1	能够说明机器视觉系统构成、工作流程及典型应用场景。	机器视觉概念、发展与应用；成像链路；工业检测与机器人视觉案例；工程规范与质量意识。	课堂讲授 课后作业	4
数字图像处理基础	课程目标 1	能够使用常见方法完成图像增强、滤波、分割和形态学处理。	灰度变换、滤波去噪、边缘检测、阈值分割、形态学运算；算法效果比较。	课堂讲授 作业练习	4
图像运算	课程目标 1、2	能够根据任务需求完成像的代数运算和几何变换。	图像的代数运算--加、减、乘、除 图像的几何变换--仿射变换、投影变换、插值算法	课堂讲授 作业练习	4
图像增强	课程目标 1、2	能够使用常见方法完成图像增强、平滑、锐化和滤波处理。	傅里叶变换、直方图修正法、图像平滑、图像锐化、频域滤波、掌握 Python OpenCV 相关算法	课堂讲授 实例讲解	4
图像分割	课程目标 1、2	能够使用常见方法完成图像分割处理。	图像的阈值分割、图像的边缘检测、区域生长	课堂讲授 作业练习	4
数字形态学	课程目标 1、2	能够根据需求完成二值图像数学形态学及应用；灰度图像数学形态学及应用	形态学的概念、二值图像数学形态学及应用、灰度图像数学形态学及应用	课堂讲授 实例讲解	4
相机标定	课程目标 1	能够完成相机标定和基本几何测量，世界坐标向图像坐标的转换、标定内外参数。	成像的几何模型、世界坐标与摄像机坐标的转换、摄像机坐标与像平面坐标的转换、像平面坐标与图像坐标的转换、相机畸变的种类及相机内外参数的标定	课堂讲授 作业练习	4
Python OpenCV 混合编程	课程目标 1、2	机器视觉技术的算法和实现方法，可以融合课程思政，培养算法分析和实现能力；	Python OpenCV 混合编程	课堂讲授 实例讲解	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

课程成绩包括 2 个部分，采用课后习题作业和课程大作业两种方式完成课程目标的达成评价，作业是教材各章节课后习题，课程大作业为结合一个图像处理问题以论文形式提交。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	习题作业	课程大作业	
课程目标 1	40	-	40
课程目标 2	-	60	60
合计	40	60	100

（二）评价标准

1.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	中/及格（60-74	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	习题作业完成质量	按时交作业，作业工整，分析计算过程完整，结果正确。	按时交作业，分析计算过程比较完整，结果较正确。	按时交作业，分析计算过程不完整，结果存在较多错误。	未提交作业；问答题错误多，计算题过程不完整且错误多。	40

2．大作业评价标准

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 2	大作业完成质量	课程大作业难度较大，叙述详细，编写程序正确，上机计算正确，并对结果进行正确分析	课程大作业难度适中，叙述较详细，编写程序正确，上机计算正确，并对结果进行一定分析	课程大作业难度一般，编写程序基本正确，计算结果有一定错误，未对结果进行分析	未提交课程大作业或大作业基本是抄袭；	60

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 刘国华.机器视觉技术及应用.武汉：华中科技大学出版社，2021.

2. 贾云得. 机器视觉. 北京：科学出版社，2017

3. 张广军，张启灿，郭宝龙. 机器视觉（第 2 版）. 北京：科学出版社，2021

（二）主要参考书及学习资源

1. 孙学宏.机器视觉技术及应用.北京，机械工业出版社.2021

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年 8 月

《机电一体化系统设计》课程教学大纲

课程名称	机电一体化系统设计		
	Mechatronics System Design		
课程代码	30915127	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	单片机原理及应用
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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	冯静安	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程主要内容包括机电一体化系统组成原理、机械系统部件的选择与设计、执行元件的选择与设计、多轴联动控制原理及程序算法设计、微机控制系统的选择与接口设计、机电有机结合的分析与设计，是以机电一体化系统接口技术为核心，以典型机电一体化系统的设计为主线，通过机电一体化系统的总体设计、子系统设计、机电有机结合的分析和设计的理论学习和训练，提高学生综合应用机械、电气、检测、控制等专业知识进行机电一体化系统的设计和开发的能力，为后续《机电综合项目实践》课程的学习和毕业后从事机电综合工程技术工作奠定理论基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：理解机电一体化系统组成原理，机械系统部件的选择与设计方法、伺服驱动系统的选择与设计方法、多轴联动控制原理及程序算法设计方法、微机控制系统的选择与接口设计方法。

目标 2：能够对典型机电一体化系统进行组成原理分析，对各子系统（机械系统、伺服驱动系统、程序控制算法、微机控制系统、传感器检测系统）进行计算分析与建模，对系统进行机电有机结合的分析与建模。

目标 3：能够针对工程实际问题，分析设计目标及影响因素，制定系统总体设计方案及各子系统技术方案。

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：**能够将专业知识用于解决机械设计、制造和控制中的复杂工程问题。
课程目标 2	**2.问题分析：**能够基于数学、自然科学和工程科学的基本原理，对机械设计、制造和控制中的复杂工程问题进行计算分析或建模。
课程目标 3	**3.设计/开发解决方案：**掌握机械设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。

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.机电一体化系统组成原理	课程目标 1	1.理解机电一体化系统的组成原理。	1.教学大纲解读； 2.机电一体化系统关键共性技术； 3.机电一体化系统构成要素及功能构成； 4.机电一体化系统接口类型。 思政点：科学无国界但科学家有祖国，谈国家行业短板。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	理论 2 学时
2.机械系统部件的选择与设计	课程目标 1	1.理解机械系统部件的设计要求。	1.机械系统部件设计要求和实施措施； 2.滚珠丝杠副的结构组成、特点、类型和尺寸参数。 思政点：从普通丝杠到滚珠丝杠，谈创新和集体。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	理论 6 学时
	课程目标 2	3. 能够对机械系统部件进行计算分析与建模。	1.滚珠丝杠副轴向间隙调整和预紧； 2.齿轮传动比分配原则：转角误差最小原则；	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	
	课程目标 3	4. 能够应用机械系统部件的选择与设计方法进行机械系统设计、分析。	1.滚珠丝杠副的选择方法	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	
3.伺服驱动系统的选择与设计	课程目标 1	1. 理解伺服驱动系统的设计要求。	1.执行元件的种类、特点和基本要求； 2.直流、交流伺服电机控制原理； 3.步进电机的结构、类型及工作原理； 4.步进电机伺服驱动系统原理。 思政点：从步距角误差、累积误差，谈人生目标的实现。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	理论 8 学时
	课程目标 2	1. 能够对伺服驱动系统进行计算分析与建模。	1.步进电机的运行特性； 2.步进电机的驱动与控制：环形分配器、功率放大器、细分驱动。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	
	课程目标 3	1.能够应用伺服驱动系统的选择与设计方法进行伺服驱动系统设计、分析。	1.步进电机伺服驱动系统的设计方法	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	
4.多轴联动控制原理及程序控制算法设计	课程目标 1	1.掌握多轴联动控制原理；	1.多轴联动控制原理。 思政点：插补算法与判断决策能力。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	理论 2 学时

	课程目标 2	1. 能够对多轴联动程序控制算法进行计算分析与建模。	1.逐点比较法直线插补和圆弧插补。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	
5.微机控制系统的选择与接口设计	课程目标 1	1.理解微机控制系统的设计要求。	1.微机控制系统的设计思路； 2.微机控制系统的硬件结构组成及功能。 思政点：从时钟电路谈时间、节拍与管理。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	理论 12 学时
	课程目标 2	1.能够对微机控制系统、传感器检测及控制系统接口电路进行计算分析与建模。	1. 存储器、单片机及 I/O 扩展电路、数字显示器、键盘接口电路； 2.传感器检测及控制系统接口电路。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	
	课程目标 3	1.能够应用微机控制系统的选择与接口设计方法进行微机控制系统设计。	1.8031 单片机步进电机控制方法。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	
6.机电有机结合的设计	课程目标 2	1.能够对系统进行机电有机结合的计算分析与建模。	1.机电一体化系统的稳态设计：负载的等效换算、执行元件的匹配选择、系统的数学模型。 2.机电一体化系统的动态设计：系统的调节方法，系统的控制方式和校正(或补偿)形式，校正装置设计。 思政点：从稳态匹配与动态调节谈人生中的自我认识和自我调整。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	理论 2 学时
	课程目标 3	1.能够针对工程实际问题，制定系统总体设计方案及各子系统技术方案。	1.数控机床实例。数控机床的设计目标和影响因素分析，总体设计，子系统（机械系统、伺服驱动系统、传感器检测系统、控制系统）设计。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：课程作业、雨课堂随堂测试	

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	40	40
课程目标 3	20	20
合计	100	100

课程形成性评价应包括考勤、雨课堂训练，课程作业，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，教师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. 课程作业、雨课堂训练完成不足布置总量 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	考查学生对机电一体化系统设计的基本原理和设计方法的理解程度。	基本原理、基本方法的理解准确。	基本原理、基本方法的理解较为准确。	基本原理、基本方法的理解不够准确。	基本原理、基本方法的理解不准确。	40
课程目标 2	考查学生应用机电一体化系统的设计方法进行子系统及系统总体的计算分析与建模程度。	能够正确对机电一体化系统进行组成原理分析，及对各子系统、机电有机结合的计算分析与建模。	能够较为正确的对机电一体化系统进行组成原理分析，及对各子系统、机电有机结合的计算分析与建模。	不能够较为正确的对机电一体化系统进行组成原理分析，及对各子系统、机电有机结合的计算分析与建模。	不能够对机电一体化系统进行组成原理分析，及对各子系统、机电有机结合的计算分析与建模。	40
课程目标 3	考察学生针对对工程实际问题，制定系统总体设计方案及各子系统技术方案的能力。	能够正确对工程实际问题，制定系统总体设计方案及各子系统技术方案。	能够较为正确的对工程实际问题，制定系统总体设计方案及各子系统技术方案。	不能够较为正确的对工程实际问题，制定系统总体设计方案及各子系统技术方案。	不能够正确对工程实际问题，制定系统总体设计方案及各子系统技术方案。	20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 张建民主编. 机电一体化系统设计（第 5 版）. 北京: 高等教育出版社, 2020.

（二）主要参考书及学习资源

1. 丁金华, 王学俊主编. 机电一体化系统设计. 北京: 清华大学出版社, 2018.
2. 祁文军, 姜宏主编. 机电一体化系统设计及应用. 武汉: 华东师范大学出版社, 2018.
3. 王玉琳，尹志强主编. 机电一体化系统设计课程设计指导书（第 2 版）. 北京: 机械工业出版社, 2019.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《单片机原理及应用》课程教学大纲

课程名称	单片机原理及应用		
	Principles and Applications of Microcontrollers		
课程代码	30915220	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	电工电子学
学分/学时	2 学分/32 学时	**理论学时/实验学**	16 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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张晓海	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

本课程是机械设计制造及其自动化专业、农业机械化及其自动化方向课程。课程以现代典型单片机架构作为模型，介绍单片机系统基本原理、基本结构、指令系统、中断系统、芯片内部资源应用、外围扩展方法、软硬件系统设计。掌握单片机系统开发语言，掌握开发与应用技术。课程培养学生将计算机技术与其它工业技术相结合解决各类实际生产控制问题的能力，为后续课程自动化技术、机电综合项目实践、毕业设计打下基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握典型单片机的工作原理、结构和组成，掌握开发语言基本概念和常用程序结构，能够将专业基础知识用于解决机械工程领域相关的工程问题。

目标 2：掌握系统设计开发的方法和技术，理解影响设计目标和技术方案的各种因素，能够结合工艺流程，提出针对具体工程问题的解决方案。

目标 3．能够选择并利用现代工程工具，掌握其使用方法，对工程问题进行设计分析。

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**：能够将专业基础知识用于解决机械工程、农业工程领域相关的复杂工程问题。
课程目标 2	**3. 设计/开发解决方案**：掌握机械工程相关领域设计/开发的基本方法和技术，理解影响设计目标和技术方案的各种因素。
课程目标 3	**5. 使用现代工具**：能够使用恰当的现代软硬件工具，对机械工程、农业工程领域中复杂工程问题进行分析、计算和设计。

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（理论+实验）
单片机基础知识、结构特点	课程目标 1	1.掌握单片机的概念、； 2.熟悉单片机结构、基本工作原理； 3.了解我国在该领域内的发展情况。	1.课程教学大纲解读 2.单片机的特点及应用领域； 3.单片机的基本结构及存储器配置。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程讨论 2.学习任务：汇报	2
应用系统开发工具	课程目标 3	1.掌握 keil 软件、Proteus 软件基本使用方法	1.keil 集成开发环境介绍 2.在线编程与在线仿真 3.仿真与调试方法	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程讨论 2.学习任务：汇报	2
单片机的指令系统	课程目标 1	1.了解指令的概念，掌握基本机型的指令分类及特点； 2.熟悉基本指令应用及与硬件的关系。 3.通过华为的境遇激发爱国热情。	1.指令系统分类及具体指令的工作方式； 2.指定存储器区域赋值实验； 3.掌握仿真软件的基本使用方法。 4.介绍我国操作系统情况，引导学生建立自强不息的理想信念，为国家强盛，民族复兴而奋斗	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程讨论 2.学习任务：汇报	2
单片机编程语言	课程目标 1	1.了解 C 语言在单片机系统中的应用特点	1.开发语言的特点及其与标准 C 的异同； 2.变量与数据类型、运算符与表达式、函数。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：实验报告	2+2
存储器与应用编程	课程目标 2	1.了解单片机存储器的配置； 2.掌握典型存储器访问方法。	1.单片机程序存储器；2.片内 RAM 分布特点 3.扩展 RAM；　　4.EEPROM	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：实验报告	2+2
单片机定时/计数器	课程目标 2 课程目标 3	1.了解定时器计数器的基本概念及作用； 2.掌握定时器与计数器的使用方法。	1.定时器的结构及工作原理； 2.定时器/计数器基本使用方法。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：实验报告	2+6
单片机中断系统	课程目标 2 课程目标 3	1.了解中断系统基本概念 2.掌握中断系统结构和使用方法	1.中断系统的基本功能、权限管理； 2.中断系统控制方法	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：实验报告	2+4
串行通信及单片机接口电路	课程目标 2 课程目标 3	1.了解串行通信的基本概念及分类； 2.掌握初始化方法。 3.了解人机接口； 4.掌握 LED 常用接口设计。	1.传输方式及传输速率概念； 2.串行口结构及控制寄存器定义及使用方法；3.波特率计算方法。介绍程控交换机的发展，建立自强不息的理想信念.4.单片机常用人机接口分类；　5.数字 I/O 接口	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程讨论 2.学习任务：实验报告	2+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

课程成绩包括两个部分，分别为阶段测验、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（%）
	阶段测验	课程设计报告	
课程目标 1	20		20
课程目标 2		40	40
课程目标 3		40	40
合计	20	80	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	良（75-89	中/及格（60-74	不及格（0-59	
课程目标 1	基本概念、基本系统构成掌握程度	基本概念清晰，典型单元属性熟悉，答案完全正确。	基本概念清晰，典型单元属性较熟悉，答案少量错误。	基本概念清晰，典型单元属性基本了解，答案不够准确。	基本概念不清晰，典型单元属性不了解，答案错误。	20

2.课程设计报告评价标准

考核内容	评价标准				权重（%）
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
C1：控制系统总体方案设计（对应课程目标 2）	控制系统功能需求分析准确性，总体方案设计的合理性与正确性，能够分析、比较，选择设计方案。方案设计的创新性。	控制系统功能需求分析准确性，总体方案设计的合理性与正确性，能够分析、比较，选择设计方案。方案设计的创新性。	控制系统功能需求分析准确性，总体方案设计的合理性与正确性，能够分析、比较，选择设计方案。方案设计的创新性。	控制系统功能需求分析准确性，总体方案设计的合理性与正确性，能够分析、比较，选择设计方案。方案设计的创新性。	20
C2：控制系统硬件设计（对应课程目标 2）	控制系统各硬件模块选型、单元电路和系统线路设计、计算的完整性、合理性、准确性、规范性。硬件系统与总体方案的匹配性。	控制系统各硬件模块选型、单元电路和系统线路设计、计算的完整性、合理性、准确性、规范性。硬件系统与总体方案的匹配性。	控制系统各硬件模块选型、单元电路和系统线路设计、计算的完整性、合理性、准确性、规范性。硬件系统与总体方案的匹配性。	控制系统各硬件模块选型、单元电路和系统线路设计、计算的完整性、合理性、准确性、规范性。硬件系统与总体方案的匹配性。	20

C3：控制系统软件设计（对应课程目标 3）	软件功能结构的正确性与完备性,选用的软件开发平台的合理性,软件工作流程的合理性,程序代码设计的正确性,软件系统与硬件系统的匹配性。	软件功能结构的正确性与完备性，选用的软件开发平台的合理性，软件工作流程的合理性，程序代码设计的正确性，软件系统与硬件系统的匹配性。	软件功能结构的正确性与完备性，选用的软件开发平台的合理性，软件工作流程的合理性，程序代码设计的正确性，软件系统与硬件系统的匹配性。	软件功能结构的正确性与完备性，选用的软件开发平台的合理性，软件工作流程的合理性，程序代码设计的正确性，软件系统与硬件系统的匹配性。	20
C4: 系统运行调试或仿真（对应课程目标 3）	能否选用合理的工具模拟(仿真）控制功能，程序运行（仿真)或测试结果能否满足控制要求;对系统设计的局限性分析是否准确。	能否选用合理的工具模拟（仿真）控制功能，程序运行(仿真)或测试结果能否满足控制要求;对系统设计的局限性分析是否准确。	能否选用合理的工具模拟（仿真）控制功能，程序运行(仿真)或测试结果能否满足控制要求;对系统设计的局限性分析是否准确。	能否选用合理的工具模拟（仿真）控制功能，程序运行(仿真)或测试结果能否满足控制要求;对系统设计的局限性分析是否准确。	20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.丁向荣. 单片微机原理与接口技术.电子工业出版社 2021 年

2.杭和平. 单片机原理与应用（第二版）.机械工业出版社，2018 年

3.王俊. 单片机基础与 Arduino 应用,电子工业出版社.2017 年

4.武奇生. 基于 ARM 的单片机应用及实践.机械工业出版社.2020 年

（二）主要参考书及学习资源

1. 谭浩强. C 程序设计教程（第三版）.清华大学出版社. 2018 年

2. 张岩. 单片机原理及应用，机械工业出版社,2015 年

3. 王云. 51 单片机 C 语言程序设计教程，人民邮电出版社，2018 年；

六、附表

序号	实验项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	单片机 I/O 口输入、输出实验	验证性	必做	2
2	数码管驱动实验一	验证性	必做	2
3	数码管驱动实验二	设计性	必做	2
4	定时器实验	设计性	必做	2
5	计数器实验	设计性	必做	2
6	外部中断实验一	设计性	必做	2
7	外部中断实验二	设计性	必做	2
8	键盘实验	设计性	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《工业物联网》课程教学大纲

课程名称	工业物联网		
	Industrial Internet of Things		
课程代码	30915501	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	电工电子学、自动化技术
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、工业工程	**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

《工业物联网》是机械设计制造及其自动化、工业工程专业的一门专业选修课程，该课程主要面向智能制造应用需求，以物联网技术与先进制造技术深度融合为主线，主要介绍：工业物联网概念和体系架构；工业现场智能感知技术；工业现场海量数据实时传输技术；工业大数据存储与处理技术；工业大数据集成与融合技术；工业物联网技术行业应用等。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：巩固和提升学生工业物联网技术及应用的基本理论和基本分析方法等相关基础理论知识，系统掌握物联网技术的基本概念、架构。

目标 2：掌握工业物联网系统模型，能对简单工业物联网项目进行分析，同时把握工业物联网未来发展的机遇与挑战。。

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	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	预期学习成效	教学内容	教学活动	学时分配
第 1 章工业物联网的概念和体系架构	课程目标 1	1.理解工业物联网概念 2.理解工业物联网体系及标准	1.0 教学大纲解读 1.1 工业物联网的体系架构 1.2 工业物联网的关键技术 1.3 工业物联网的相关标准	1．课堂教学； 2．研讨：分小组，并由教师安排。	理论 4 学时
第 2 章工业现场智能感知技术	课程目标 1	1.理解感知技术 2.理解视觉与电子皮肤技术	2.1RFID 感知技术 2.2 工业视觉技术 2.3 多维力/位置感知	1．课堂教学； 2．研讨：分小组，并由教师安排。	理论 6 学时
第 3 章面向工业互联网的互联互通技术	课程目标 1	1.理解面向工业互联网的通信、接口、控制、安全等技术	3.1 面向工业互联网的互联互通体系框架 3.2 面向工业互联网的通信技术 3.3 工业互联网的开放接口技术 3.4 工业互联网车间控制技术 3.5 工业互联网安全体系	1．课堂教学； 2．研讨：分小组，并由教师安排；	理论 6 学时
第 4 章工业大数据集成与融合技术	课程目标 1	1.理解 CPS、云平台、大数据技术及关系 2.理解数字孪生与融合技术	4.1 基于 CPS 的工业大数据集成技术 4.2 基于云平台的工业大数据集成技术 4.3 基于服务的工业大数据集成与融合技术 4.4 基于数字孪生技术的信息物理大数据融合技术	1．课堂教学； 2．研讨：分小组，并由教师安排。	理论 4 学时
第 5 章基于工业物联网的智能决策	课程目标 1	1.了解实时信息架构 2.理解智能决策系统与应用	5.1 基于工业物联网的实时信息架构 5.2 基于工业物联网的智能决策系统 1.3 基于工业物联网的智能决策应用	1．课堂教学； 2．研讨：分小组，并由教师安排。	理论 4 学时

第 6 章 RFID 驱动的企业生产物流跟踪与追踪	课程目标 2	1.理解生产物流及其质量与效率问题 2.理解 RFID 图式时序元模型 3.理解工序物流跟踪与追踪	6.1 生产物流的跟踪与追踪 6.2“事件-状态-位置”RFID 图式时序模型 6.3 生产数据库与生产物流的提质增效 6.4 生产物流的跟踪与追踪实现	1．课堂教学； 2．研讨：分小组，并由教师安排。	理论 4 学时
第 7 章工业物联网技术行业应用	课程目标 2	1.了解物联网技术行业应用	7.1 3C 制造领域应用 7.2 能源化工领域应用	1．课堂教学； 2．研讨：分小组，并由教师安排。	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

本课程的课程目标 1、2 的达成度通过课程报告方式考评；具体见下表。

课程目标	评价方式及比例（%）	比例（%）
	课程报告	
课程目标 1、2	100	100
合计	100	100

注：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.课程的综合大作业成绩低于 50 分。

（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 1、2	考查学生具有自主学习、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	能够运用工业物联网技术，进行系统设计，制定的系统设计方案合理，能适应新技术变革	能够运用工业物联网技术，进行系统设计，制定的系统设计方案较合理。能适应新技术变革	能够运用工业物联网技术，进行系统设计，制定的系统设计方案基本合理，能基本适应新技术变革	能够运用工业物联网技术，进行系统设计，制定的系统设计方案不合理，不能适应新技术变革	100

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 尹周平、陶波. 工业物联网技术及应用，北京：清华大学出版社

（二）主要参考书及学习资源

1. 王平. 工业物联网技术及应用，北京：科学出版社；

2．刘伟荣. 物联网与无线传感器网络，北京：电子工业出版社；

3．刘幺和. 物联网原理与应用技术，北京：机械工业出版社

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械系统设计》课程教学大纲

课程名称	机械系统设计		
	Mechanical System Design		
课程代码	30915132	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	机械原理、机械设计、机械工程测试技术、机械工程控制基础、机电一体化系统设计、液压与气动技术
学分/学时	2/32	**理论学时/实验学**	32/0
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、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	倪向东	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介：

《机械系统设计》课程是机械类专业培养体系中的一门专业选修课程，主要包括机械系统的构成、机械系统方案总体设计及动力系统、执行系统、传动系统、操纵系统功能元构成要素。通过本课程学习，旨在培养学生能够从整机的角度和系统的观点了解机械产品设计的流程及规律，巩固机械结构设计综合知识，强化机械设计能力，培养学生创新意识，具备复杂机械系统问题分析能力和总体方案设计和评价的能力。

二、课程目标

本课程有 5 个课程目标，具体如下：

目标 1. 具备机械装备系统功能合理评价的机械系统专业知识。

目标 2. 能够对系统设计任务的功能元、功能结构抽象化分解，针对复杂机械系统规划问题和系统方案进行合理分析。

目标 3. 掌握机械产品开发全环节及流程的基本设计方法及机械系统设计的基本原理，掌握影响系统设计目标和技术方案的各种因素。

目标 4. 针对产品设计案例，具备通过口头、演示文稿对机械系统设计各个环节准确阐述认识和想法，具备理解和回答质疑能力。

目标 5.能够自主拓展了解机械系统设计的前沿及学科交叉的系统设计创新。

课程目标对毕业要求分解指标点的支撑关系见下表：

课程目标	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。
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。
课程目标 4	**10.沟通：**能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；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	**12.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
1．机械系统方案设计与总体设计	--	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.教学大纲解读。 **思政点：**引导学生树立坚定中华传统美德、树立大局意识。	1. 教学活动：课堂讲授	2 学时
	课程目标 1 课程目标 4	1.知晓系统的定义与特征 2.知晓机械系统的组成、设计的基本原则与基本流程	1.机械系统的概念 2.机械系统的特性 3.机械系统设计的一般过程 4.机械系统设计应遵循的基本原则 5.机械系统设计的基本原理	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、课堂提问。 2.学习任务：作业、课堂交互。	
	课程目标 2	1.能够合理确定系统功能 2.掌握机械系统设计过程 3.具备进行功能元、功能结构分解	1.系统设计过程及特点 2.系统分解及分析 3.总体方案设计——功能分析法 4.总体布置及主要技术参数确定	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、课堂提问。 2.学习任务：作业、课堂交互。	
2．载荷与动力装置选择	课程目标 2	1.能够分析载荷与动力装置的适用匹配特性 2.掌握传动系统的运动设计与机电传动系统的设计方法	1.载荷类型 2.工作载荷的确定方法 3.动载荷的分析计算 4.动力装置的组成 5.典型动力装置的特点 6.动力机与工作机械负载图	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、课堂提问。 2.学习任务：作业、课堂交互。	1 学时
3.传动系统设计	课程目标 2	1.掌握典型机械传动与机电传动系统的组成、传动规律 2.掌握传动系统的运动设计与机电传动系统的设计方法	1.传动系统概述 2.传动系统的运动设计 3. 机电传动系统概述 4. 机电传动系统设计	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、课堂提问。 2.学习任务：作业、课堂交互。	1 学时
4.执行系统设计	课程目标 2	1.掌握典型执行系统的构成与工作原理 2.能够具有执行系统的设计要求、设计步骤	1.执行系统概述 2.执行系统设计 **思政点：**引导学生树立精益求精的工匠精神。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、课堂提问。 2.学习任务：作业、课堂交互。	1 学时

5.操纵控制系统设计	课程目标 2	1.知晓操纵与控制的辨正关系 2.掌握操纵控制系统的设计方法	1.控制系统概述 2.控制系统设计 3.操纵系统概述 4.操纵系统设计	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、课堂提问。 2.学习任务：作业、课堂交互。	1 学时
6.机械系统总体设计	课程目标 2	1.知晓机械系统总体布局的原理 2.掌握机械系统总体布置的基本要求总体布置与设计功能的关系	1.机械系统的总体初步设计 2.机械系统总体布置设计	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、案例分析、课堂提问。 2.学习任务：作业、课堂交互。	1 学时
7.机械系统方案设计评价	课程目标 1	1.掌握机械系统方案的评价目的 2.掌握评价决策的科学性和正确性	1.机械系统方案的评价目的及意义	1. 教学活动：多媒体课件、作图示例、课堂讨论等。2. 学习任务：装备资料收集整理。	1 学时
	课程目标 2	1.知晓价值工程评价方法 2.掌握系统工程评价方法	1.机械系统方案的评价准则及方法 2.价值工程评价方法 3.系统工程评价方法	1. 教学活动：多媒体课件、作图示例、课堂讨论等。2. 学习任务：装备资料收集整理。	
8.机械系统方案案例	课程目标 1	1.掌握复杂工程实例中系统功能元、子系统的认识与想法，对机械装备的系统功能进行合理的系统分析和评价	1.机械系统的组成、布局、功用功能元分解 2.整机装备系统进行评价分析	1.教学活动：：翻转课堂、多媒体课件、作图示例、课堂讨论等。 2. 学习任务：各类装备资料收集整理、ppt 制作。	16 学时
	课程目标 2	1.能够针对某一具体装备进行资料收集整理 2.能够整机系统性的评价，掌握系统设计环节流程及环节。 3. 能够进行案例装备进行系统机械开发及流程功能能元抽象化分解，分析技术方案合理性。	1.案例的介绍说明及分析的目的意义 2. 系统设计目标和技术方案的各种因素 3. 设计目标及技术方案的系统性评价及各因素	1.教学活动：：翻转课堂、多媒体课件、作图示例、课堂讨论等。 2. 学习任务：各类装备资料收集整理、ppt 制作。	
	课程目标 3	1.能够利用多媒体，通过 ppt 通过、文字、图片进行机械系统构成的合理阐述，语言表达精炼，思路清晰。 2.能够合理、准确阐述相关机械工程问题的认知及观点，能够回答老师及同学们的相关质疑，进行有效的沟通。	1.机械系统设计方法及理论的合理运用 2.机械系统设计创意设计的合理表达，问题分析及总结	1.教学活动：：翻转课堂、多媒体课件、作图示例、课堂讨论等。 2. 学习任务：各类装备资料收集整理、ppt 制作。	

	课程目标 4	1.具备创新思维、自主分析问题和解决问题的能力，能够对设计实践中存在的问题进行反思并提出解决办法。	1.发散性思维的培养 2.黑箱理论的综合应用，工程应用的解决方案，系统设计分析方法的拓展	1. 教学活动：翻转课堂、多媒体课件、作图示例、课堂讨论等。 2. 学习任务：各类装备资料收集整理、ppt 制作。	
	课程目标 5	1.能够掌握自主学习的方法，具备自主学习的能力，能够扩充机械设计学科发展的相关知识。	1.前沿性设计方法 2.交叉学科前瞻及应用	1. 教学活动：翻转课堂、多媒体课件、作图示例、课堂讨论等。	

说明：1．预期学习成效指学生应达到的知识、能力、素质，可用了解、理解、掌握、应用、能够等词汇多层次表达。

2．知识点或能力指具体的教学内容。

3．教学活动指教学组织、教学手段、教学方式、方法等教学设计，如：课堂教授、课程案例分析、研讨、作业练习、小设计、社会调查、实验等等。

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

对各课程目标的终结性评价采用案例汇编+课程论文的方式，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	案例汇报	课程论文	
课程目标 1	5	—	5
课程目标 2	15	30	45
课程目标 3	10	20	30
课程目标 4	10	—	10
课程目标 5	10	—	10
合计	50	50	100

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. 案例汇报不作为或小组协作中没有任何贡献度。

(二)评价标准

1.案例汇报评价标准

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	A1：考查学生运用机械系统工程知识及相关设计理论对机械系统功能评价的能力（对应课程目标 1、毕业要求指标点 1.4）	运用机械系统工程知识及相关设计理论对机械系统功能评价全面合理。	运用机械系统工程知识及相关设计理论对机械系统功能评价较全面合理。	运用机械系统工程知识及相关设计理论对机械系统功能评价不够全面合理。	运用机械系统工程知识及相关设计理论对机械系统功能评价严重不足、不合理。	5
课程目标 2	A2：考查学生对系统设计任务分解能力和对复杂机械系统分析的能力。（对应课程目标 2、毕业要求指标点 2.3）	系统设计任务问题分析及功能元分解正确，对机械系统规划问题及方案分析全面。	系统设计任务问题分析及功能元分解基本正确，对机械系统规划问题及方案分析较全面。	系统设计任务问题分析及功能元分解基本正确，对机械系统规划问题及方案分析不够本全面。	系统设计任务问题分析及功能元分解不正确，对机械系统规划问题及方案分析严重不足。	15
课程目标 3	A3：考查学生对机械产品开发全环节及流程的设计原理方法掌握程度，并能够考虑影响系统设计目标和技术方案的各种因素。（对应课程目标 3、毕业要求指标点 3.1）	设计开发流程方法应用正确，设计环节及因素考虑全面，解决工程问题的技术方案合理。	设计开发流程方法应用基本正确，设计环节及因素考虑较全面，解决工程问题的技术方案较合理。	设计开发流程方法应用有较多错误，设计环节及因素考虑不够全面，解决工程问题的技术方案欠合理。	设计开发流程方法应用有很多错误，设计环节及因素考虑严重不足，解决工程问题的技术方案不合理。	10

课程目标4	A4：考查学生对机械系统工程复杂问题的认识与想法表达和回应质疑的能力（对应课程目标4、毕业要求指标点10.2）	汇报PPT制作精美，汇报思路清晰，回答问题正确	汇报PPT制作较好，汇报思路较清晰，回答问题基本正确。	汇报PPT制作较差，汇报思路较混乱，回答问题错误较多。	汇报PPT制作很差，汇报思路很混乱，回答问题错误很多。	10
课程目标5	A5：考查学生对机械系统分析应用方面的知识拓展和学科交叉程度（对应课程目标5、毕业要求指标点12.2）	机械系统设计的知识与方法有很强的学科交叉和拓展。	机械系统设计的知识与方法有较强的学科交叉和拓展。	机械系统设计的知识与方法有较弱的学科交叉和拓展。	机械系统设计的知识与方法无学科交叉和拓展。	10

2.课程论文

论文未提交或未能合理运用机械系统设计分析方法及相关理论进行相关装备的系统分析、评价者，取消成绩评定资格。

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2	B2：考查学生对系统设计任务分解能力和对复杂机械系统分析的能力。（对应课程目标2、毕业要求指标点2.3）	系统设计任务问题分析及功能元分解正确，对机械系统规划问题及方案分析全面。	系统设计任务问题分析及功能元分解基本正确，对机械系统规划问题及方案分析较全面。	系统设计任务问题分析及功能元分解基本正确，对机械系统规划问题及方案分析不够本全面。	系统设计任务问题分析及功能元分解不正确，对机械系统规划问题及方案分析严重不足。	30
课程目标3	B3：考查学生对机械产品开发全环节及流程的设计原理方法掌握程度，并能够考虑影响系统设计目标和技术方案的各种因素。（对应课程目标3、毕业要求指标点3.1）	设计开发流程方法应用正确，设计环节及因素考虑全面，解决工程问题的技术方案合理。	设计开发流程方法应用基本正确，设计环节及因素考虑较全面，解决工程问题的技术方案较合理。	设计开发流程方法应用有较多错误，设计环节及因素考虑不够全面，解决工程问题的技术方案欠合理。	设计开发流程方法应用有很多错误，设计环节及因素考虑严重不足，解决工程问题的技术方案不合理。	20

四、课程教材及主要参考书

1．建议教材

朱龙根，黄雨花. 机械系统设计，机械工业出版社，1992

2．主要参考书

胡建钢. 机械系统设计，水利水电出版社，1991

陈淑连，黄日恒. 机械设计方法学，中国矿业大学出版社，1992

胡胜海. 机械系统设计，哈工大出版社，1996

程宪平. 机电传动与控制(第四版) ，华中科技大学，2016

倪向东，朱荣光. 机械系统设计，电子科技大学出版社，2018

大纲修订人签字：　　倪向东　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械优化设计》课程教学大纲

课程名称	机械优化设计		
	Mechanical Optimal Design		
课程代码	30915134	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	程序设计语言、机械原理、机械设计
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	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	田辛亮	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

机械优化设计是机械设计制造及其自动化专业选修的一门专业技术课程。本课程包括优化设计概述、优化设计的数学基础、一维搜索方法、无约束优化方法、约束优化方法、多目标及离散变量优化方法、机械优化设计实例内容。通过本课程的学习使学生树立优化设计的思想，掌握优化设计的基本概念和基本方法，获得解决机械优化设计问题的初步能力，为毕业设计进行相关题目的研究打下良好基础。通过将教学内容和热点案例相结合，帮助学生培养职业操守和工匠精神，引导学生在我国先进的机械优化设计案例中感受工匠精神的魅力和力量，以课程建设为抓手，倾力培养适应新时代机械优化设计技术需求的大国工匠。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握优化设计的基本概念和基本术语及相关的数学基础知识，掌握机械优化设计方法的基本原理、优化方法的特点及其应用范围，理解并掌握从工程实际问题提炼并建立优化设计数学模型的基本方法。

目标 2：具有针对具体的简单数学模型，具有分析选择合适的优化方法并使用现代工具软件进行求解和分析能力。

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**	指标点 2.2：能够基于机械工程的基本原理和数学建模方法，正确表达机械设计、制造和控制中的复杂工程问题；
课程目标 2	**5. 使用现代工具**	指标点 5.2：能够选择与使用恰当的现代软硬件工具,对机械设计、制造和控制中的复杂工程问题进行分析、计算与设计。

二、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	课程目标达成方式	学时
1．优化设计概述	课程目标 1	1.理解优化的含义、明确机械优化设计的内容及目的；了解机械忧化设计的一般过程； 2.掌握设计变量、目标函数、约束条件以及优化设计数学模型的一般形式； 3.理解优化问题求解的数值迭代法；了解机械优化设计常用工具软件。 4.讲解神舟十二号载人飞船返回器成功着陆案例，了解高端制造行业，增强民族自豪感。 5.讲解“中国制造”向“中国智造”案例，了解中国制造业由大到强的发展史，凸显优化设计的重要性。	1. 优化的含义；机械优化设计的基本概念和基本术语，机械优化设计发展趋势；机械优化设计的一般过程； 2.优化设计数学模型 3.优化设计的基本方法	课堂：板书、典型优化问题讲解分析、多媒体课件。 课后思考题	理论 4 学时
2．优化设计的数学基础	课程目标 1	1.掌握函数的方向导数与梯度、函数的泰勒展开式与海塞矩阵的求解方法；理解凸集、凸函数与凸规划的概念； 2.理解无约束优化问题的极值条件； 3.理解约束优化问题的极值条件。	1.函数的梯度与二阶导数 2.无约束目标函数的极值点存在条件 3.函数的凸性与凸函数 4.目标函数的约束极值问题	1. 课堂：板书、课堂提问、多媒体课件、课堂讨论等。 2.课后：作业练习	理论 2 学时
3．一维优化方法	课程目标 1	1.了解一维优化的基本思想。 2.掌握确定搜索区间的方法与区间消去法原理。 3.掌握黄金分割法。	1.一位搜索的概述、搜索区间的确定与区间消去法原理 2.黄金分割法	1. 课堂：板书、课堂提问、多媒体课件、课堂讨论等。 2 课后：作业练习	理论 2 学时
4．无约束优化方法	课程目标 1	1.了解无约束优化方法的分类及基本思想； 2.掌握梯度法的基本思想及迭代步骤、牛顿型方法的基本思想及迭代步骤;了解坐标轮换法的基本思想及迭代步骤。	1.最速下降法 2.牛顿型方法 3.坐标轮换法	1. 课堂：板书、课堂提问、多媒体课件、课堂讨论等。 2 课后：作业练习	理论 2 学时

5．约束优化方法	课程目标 1	1.了解约束优化方法的分类及基本思想 2.了解随机方向法的基本思想及迭代步骤 3.掌握惩罚函数法（SUMT 内点法、外点法）的基本思想及迭代步骤。	1.随机方向法 2.惩罚函数法	1. 课堂：板书、课堂提问、多媒体课件、课堂讨论等。 2 课后：作业练习	理论 2 学时
6．轻量化**设计**	课程目标 1	1.了解轻量化设计基本概念及基本思想 2.了解轻量化材料、轻量化设计及轻量化制造技术 3.了解轻量化技术应用	1.轻量化设计概念及思想 2.轻量化设计相关技术	1. 课堂：板书、课堂提问、多媒体课件、课堂讨论等。 2 课后：作业练习	理论 4 学时
7．机械优化设计实例	课程目标 1	1.理解机械优化设计的一般步骤，建立机械优化设计数学模型的原则 2.通过实例分析，进一步明确并掌握机械优化设计的一般过程。 3.讲解机械优化设计大国工匠案例，弘扬劳动精神、劳模精神和工匠精神。	1. 机械优化设计一般步骤 2．机械优化设计在机械工程中的应用实例	典型机械优化设计案例讲解分析 作业练习	理论 4 学时
8.机械优化设计实例现场教学	课程目标 1	1.了解常见机械结构及优化设计部件； 2.明确机械优化思想。	1.机械优化设计主要部件 2.机械优化设计思想	1. 现场教学、交流研讨。 2 课后：作业练习	理论 4 学时
9.机械优化设计实验	课程目标 2	能依据优化设计问题进行编程、求解和分析	1. MATLAB 优化求解应用 2. LINGO 优化求解应用 3.高级语言优化优化求解应用	1.上机实践 2.实验报告	实验 4 学时
10.机械优化设计课程大作业汇报	课程目标 1	1.掌握机械工程优化问题求解中的一般过程； 2.掌握机械优化设计的求解方法和结果分析。	1.PPT 汇报 2.现场讨论	课堂汇报和讨论	理论 4 学时
备注：	机械优化设计实验安排请见附表				

说明：1．预期学习成效指学生应达到的知识、能力、素质，可用了解、理解、掌握、应用”等词汇多层次表达。

2．知识点或能力指具体的教学内容。

3．教学活动指教学组织、教学手段、教学方式、方法等教学设计，如：课堂教授、课程案例分析、研讨、作业练习、小设计、社会调查、实验等等。

附表：

序号	实验（实践）项目名称及成绩比重	学时	实验（实践）类型	开出要求
1	MATLAB 优化工具箱基础、生产计划数学模型建立及优化求解	2	验证	必做
2	人字架优化问题图解法和 MATLAB 工具求解	2	验证	必做

1. 实验类型指验证、设计、综合。
2. 开出要求指：必做、选做。

三、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

本课程采用课程小作业和课程大作业两种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（%）
	课程小作业	课程大作业	
课程目标1	50	0	50
课程目标2	0	50	50
合计	50	50	100

（二）评价标准

未提交课程小作业、课程大作业或课程小作业、课程大作业有明显抄袭行为的，该次课程小作业、课程大作业成绩按零分计；课程小作业、课程大作业累计缺交次数超过教学规定总数的三分之一或以上者，任课教师可取消其参加本课程成绩评定资格。

1. 课程小作业评价标准

课程目标	考核内容	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	A:机械优化设计课程小作业完成质量（对应课程目标 2 及毕业要求指标点 2.2）	按时交作业，作业工整，分析计算过程完整，结果正确。	按时交作业，分析计算过程比较完整，结果较正确。	按时交作业，分析计算过程不完整，结果存在较多错误。	未提交作业；问答题错误多，计算题过程不完整且错误多。	50

2. 课程大作业的评价标准

课程目标	考核内容	评价标准				权重（%）
		90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
课程目标 2	A:机械优化设计课程大作业完成质量（对应课程目标 2 及毕业要求指标点 5.2）	按时提交课程大作业，所选机械优化设计问题难度适中，分析计算过程完整，结果正确，汇报条理清晰。	按时提交课程大作业，所选机械优化设计问题难度适中，分析计算过程较完整，结果较正确，汇报条理较清晰。	按时提交课程大作业，所选机械优化设计问题难度较低，分析计算过程基本完整，结果基本正确，汇报条理基本清晰。	未提交课程大作业，所选机械优化设计问题难度低，分析计算过程不完整，结果存在明显错误，汇报条理不清晰。	50

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

白清顺, 孙靖民, 梁迎春.机械优化设计（第六版）.北京：机械工业出版社，2017.

（二）主要参考书及学习资源

1. 朱爱斌.. 机械优化设计技术与实例.西安：西安电子科技大学出版社, 2012.

2. 陈立周,俞必强. 机械优化设计方法（第四版）. 北京: 冶金工业出版社, 2014.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械创新设计》课程教学大纲

课程名称	机械创新设计		
	Innovative design for Mechinery		
课程代码	30915135	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	机械原理、机械设计
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	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	朱荣光	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《机械创新设计》是机械设计制造及自动化专业学生的一门专业限选课。本课程的目的和任务是介绍机械创新设计的基础知识、基本理论和基本方法，培养学生的机械创新能力和工程意识，拓宽学生的知识面，开阔技术视野，积累机械创新经验和实用性新结构的技术资料，通过机械创新设计实例，增强学生自学创新能力，并培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

二、课程目标

本课程有 1 个课程目标，具体如下：

使学生能够描述和解释机械创新设计的基础知识和专业知识，具有进取与追求的精神，具有一定的创新思维方式和进行机械创新设计的能力，善于扑捉瞬间的灵感，并掌握一定的创新技法。

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
第一章 绪论	课程目标 1	让学生初步认识创新与社会进步、创新教育与人才培养内容；描述机械创新设计的概念及过程、内容、特点。	创新与创新设计； 常规设计、现代设计与创新设计； 机械创新设计的内容； 创新教育与人才培养； 课程思政：创新人才与家国情怀。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 2 学时
第二章 机械创新设计的思维基础	课程目标 1	认识思维的特性、思维的类型和创造性思维的形成和发展，能描述和应用创新设计过程中的创新思维方法。	思维概述； 思维的类型； 创造性思维的形成与发展； 思维方式与创新方法； 课程思政：常用创新思维方法。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 3 学时
第三章 机械创新设计的技术基础	课程目标 1	描述机械运动形态与变换及机、电、液机构组合的运动与控制、机械运动与控制。	机器的组成分析； 机构及其机械运动形态分析； 机械的控制系统； 机械运动及其控制； 机械系统及其发展。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 2 学时
第四章 机构的演化、变异与创新设计	课程目标 1	描述和解释机架变换、构件形状变异，运动副变异，运动副等效代换。	机架变换与创新设计； 构件形状变异与创新设计； 运动副形状变异与创新设计； 运动副等效代换与创新设计。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 2 学时

第五章 机构的组合与创新设计	课程目标 1	描述和解释串联、并联、复合、叠加式等机构组合与创新。	机构组合的基本概念； 机构组成原理与机构创新设计； 机构串联组合与创新设计； 机构并联组合与创新设计； 机构叠加组合与创新设计； 机构封闭组合与创新设计； 其他类型的机构组合与创新设计。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 6 学时
第六章 机械结构与创新设计	课程目标 1	描述和解释转动副、以动副、构件、机架的机构与创新设计。	机械结构设计的概念与基本要求； 转动副的结构与创新设计； 移动副的结构与创新设计； 构件的结构与创新设计； 机架的结构与创新设计； 机械零件结构集成化与创新设计； 机械产品的模块化与创新设计。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 2 学时
第七章 仿生原理与创新设计	课程目标 1	认识仿生学与仿生机械学；描述和解释仿生机械手、步行与仿生机构的设计、爬行与仿生机构的设计、飞行与仿生机构的设计和游动与仿生机构的设计等。	仿生学与仿生机械学概述； 仿生机械手； 步行与仿生机构的设计； 爬行与仿生机构的设计； 飞行与仿生机构的设计； 游动与仿生机构的设计； 课程思政：中国的仿生机构发展。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 4 学时

第八章 反求工程与创新设计	课程目标 1	认识反求设计、技术引进与反求设计、机械设备的反求设计、技术资料的反求设计和计算机辅助反求设计。	反求设计概述； 技术引进与反求设计； 机械设备的反求设计 ； 技术资料的反求设计； 计算机辅助反求设计 。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 2 学时
第九章 机械系统运动方案与创新设计	课程目标 1	认识和描述机械系统运动方案的基本知识、开展机械系统运动方案设计的构思、机械系统的运动协调设计和机械系统运动方案设计的过程与评估。	机械系统概述； 机械系统运动方案的基本知识； 机械系统运动方案设计的构思； 机械系统的运动协调设计； 机械系统运动方案设计过程与评估。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 2 学时
第十章 TRIZ 理论与创新设计	课程目标 1	认识 TRIZ 理论，描述和解释技术系统及其进化法则、TRIZ 理论及其应用和计算机辅助创新设计。	TRIZ 理论概述； 技术系统及其进化法则； TRIZ 理论及其应用； 计算机辅助创新设计简介； 课程思政：技术系统进化法则。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 5 学时
第十一章 机械创新设计实例与分析	课程目标 1	平动齿轮传动装置的创新设计、机构应用创新设计、箭杆织机打纬凸轮机构的创新设计案例分析、多功能平口钳的创新设计案例分析和发动机主体机构的创新设计等案例分析。	平动齿轮传动装置的创新设计案例分析； 机构应用创新设计案例分析； 箭杆织机打纬凸轮机构的创新设计案例分析； 多功能平口钳的创新设计案例分析； 发动机主体机构的创新设计案例分析。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	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

本课程成绩由结课论文的评定结果构成。但为了督促同学们平时对知识点的掌握及重视，平时课后作业必须全部上交，经批改获得“及格”及以上，方有资格获得最终的课程成绩。具体评价方式见下表：

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

平时课后作业考核指平常的课后练习结果评分，通过课后小作业的方式进行，可以反映学生对所授课知识点的掌握情况。结课论文考核指在课堂关键内容讲授完毕后，安排一结课论文，要求学生在规定时间内提交，对其完成结果进行评分所得。结课论文主题可以任选其一：仿生爬行机构的设计；仿生蠕动机构的设计；仿生机械手的设计；折叠连体桌椅的设计；轻便无动力代步机构的设计；折叠式自行车的设计；爬楼梯机构的设计；多功能平口钳的设计；其它自选的某一具有实际意义的创新机构设计。

结课论文主要过程和内容如下：1、讲课、布置任务、资料检索；2、引言；3、国内外现状综述；4、国内外现状分析；5、机构创新构思；6、总结与讨论；7、参考文献。该结课论文注重于开阔学生的思维，强调学生的创新思维与创新方法，培养学生综合运用所有的专业或非专业知识进行创新设计的能力，不一定拘泥于传统的路径和方法，此步骤仅供参考。

（二）评价标准

结课论文成绩评价标准

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	考查对常用创新思维方法、机构组合创新方法、仿生原理、TRIZ 理论等知识和技法的应用，着重考查学生综合运用所有的专业或非专业知识进行创新设计的能力。	论文格式规范、论文内容条理清晰，运用创新思维理论和技法分析和解决问题正确，体现一定的创新思维。	论文格式较规范、论文内容较条理清晰，运用创新思维理论和技法分析和解决问题较正确，体现一定的创新思维。	论文格式规范性错误较多、论文内容条理较混乱，运用创新思维理论和技法分析和解决问题错误较多，未能体现创新思维。	规范性错误很多、论文内容条理混乱，运用创新思维理论和技法分析和解决问题错误很多，未能体现创新思维。	100

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.张春林.机械创新设计.北京：机械工业出版社，2016 年：

（二）主要参考书及学习资源

1.黄纯颖.机械创新设计.北京：高等教育出版社，2000 年；

2.邹慧君.机械创新设计理论与方法.北京：高等教育出版社，2008 年；

3.徐起贺.机械创新设计.北京：机械工业出版社，2009 年。

大纲修订人签字： 朱荣光　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械系统运动学与动力学仿真》课程教学大纲

课程名称	机械系统运动学与动力学仿真		
	Mechanical Kinematics and Dynamics Simulation		
课程代码	30915136	**课程性质**	专业教育课
课程类别	专业方向课	**先修课程**	理论力学、机械原理
学分/学时	2/32	**理论学时/实验学时**	32/0
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	葛建兵	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

机械系统运动学与动力学仿真课程是一门专业方向课，课程旨在通过实践操作使学生掌握仿真技术的原理和方法，能应用机械动力学仿真分析软件 ADAMS 对一般的机械系统建立动力学仿真模型，并进行仿真，以达到能利用仿真技术对机械系统进行动力学仿真及优化分析的目的。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：理解机械系统运动学与动力学仿真的基础知识、基本原理、基本方法。

目标 2：掌握建立一般的机械系统运动学与动力学仿真模型的操作步骤，并根据仿真结果的分析机械系统的运动学与动力学参数及性能。

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	毕业要求指标点
课程目标 1	**5 使用现代工具**	**指标点 5.1**：掌握机械工程领域常用的现代仪器设备、信息技术工具、工程工具的使用原理和方法。
课程目标 2	**5 使用现代工具**	**指标点 5.2**：能够选择与使用恰当的现代软硬件工具，对机械工程领域中复杂工程问题进行分析、计算与设计。

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
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。	**5.** 教学活动：课堂讲授。	理论 0.5 学时
1.虚拟样机技术概论	课程目标 1	1.了解 ADAMS 软件的基本程序模块及附加程序模块； 2.掌握虚拟样机仿真分析基本步骤。	1 机械产品设计的主要过程 2 虚拟样机技术的基本概念 3 虚拟样机技术的应用及其特点 4 虚拟样机技术应用软件 5 ADAMS 软件简介 6 应用 ADAMS 软件进行虚拟样机设计的过程。 **思政点：**培养学生精益求精的大国工匠精神。	1 .教学活动：.课堂讲授、.上机实验。 2.学习任务： 训练完成曲柄滑块机构的运动学仿真分析。	1.5 学时
2. 虚拟样机建模基础	课程目标 1,2	1. 掌握工作环境设置、构建的创建、运动副的创建、运动和力的施加、仿真分析、动画播放、仿真曲线的编辑和仿真结果的输出的基础知识。 2. 掌握用 adams 软件创建常用机构的虚拟样机模型基本原理 3. 掌握对模型进行仿真分析以及对结果进行后处理的基本方法。	1.压力机建模与仿真 2.行星轮系建模与仿真	1 .教学活动：.课堂讲授、.上机实验。2.学习任务： 训练完成压力机，行星轮机构的建模与仿真	6 学时
3.函数的定义及其应用	课程目标 1,2	1 掌握 adams 中常用函数基本概念 2 掌握使用 IF,STEP, SPLINE, DIFF,CONTACT 的方法。	1. 基本函数的定义及其应用 2. IF 函数的定义及其应用 3. STEP 函数的定义及其应用 4. SPLINE 函数的定义及其应用 5 .DIFF 函数的定义及其应用 6. CONTACT 力的定义及其应用 。	1 .教学活动：.课堂讲授、.上机实验。 2.学习任务： 训练完成凸轮机构、摩擦块、火箭弹等的仿真。	6 学时
4. 机构的参数化建模与设计	课程目标 2	1 掌握应用 adams 软件对机构进行参数化建模的方法， 2 掌握凸轮机构的虚拟样机建模方法； 3 掌握机构的优化设计过程。	1. 四杆机构的参数化建模 2. 五杆机构的装配法建模 3. 凸轮机构的设计 4. 压力机构的优化设计。	1 .教学活动：.课堂讲授、.上机实验。2.学习任务： 训练完成四杆机构的参数化建模、五杆机构的装配法建模、 凸轮机构的参数设计、压力机构的优化设计。	6 学时

5.虚拟样机的控制	课程目标 2	掌握传感器的创建方法、利用 simulation script 对机构的简单控制、ADAMS/Control 模块实现虚拟	1 .传感器的创建与应用 2 .仿真描述（simulation script）设计 3 .ADAMS/Control 模块的应用	1 .教学活动：.课堂讲授、.上机实验。 2.学习任务： 训练完成曲柄滑块输送机构、简单机械系统、雷达天线控制系统的仿真分析。	6 学时
6.柔性体建模及系统振动特性分析	课程目标 2	掌握柔性体建模方法和系统振动特性分析方法	1 .简单柔性体建模 2 .ADAMS/Flex 柔性分析模块 3. ADAMS/Line 线性分析模块具体内容:	1 .教学活动：.课堂讲授、.上机实验。 2.学习任务： 训练完成柔性连杆机构的振动特性仿真分析。	2 学时
7.虚拟样机建模中的用户化设计	课程目标 2	学会定制用户界面、宏命令、条件循环语句	1 .定制用户对话框 2 .定制用户菜单 3. 宏命令	1 .教学活动：.课堂讲授、.上机实验。 2.学习任务： 训练完成压力机的用户化设计。	2 学时
8.虚拟样机设计综合实例	课程目标 2	通过实例训练巩固虚拟样机建模、测试、分析验证、优化设计等内容	1 设计任务 2 .启动 ADAMS 并设置工作环境 3 .创建虚拟样机模型 4 .仿真与测试模型 5. 验证模型 6 .参数化模型 7. 优化设计 8 .用户化设计具体内容 **思政点：**培养学生精益求精的大国工匠精神。	1 .教学活动：.课堂讲授、.上机实验。 2.学习任务： 训练完成夹紧机构的设计综合分析。	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

课程成绩包括两个部分，分别为实验报告、课程作业。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	实验报告	结课作业	
课程目标 1	20	-	20
课程目标 2	40	40	80
合计	60	40	100

（二）评价标准

1. 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）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	①机械系统动力学仿真模型	①机械系统动力学仿真模型完整正确。	①机械系统动力学仿真模型较完整正确。	①机械系统动力学仿真模型有遗漏错误较多。	①机械系统动力学仿真模型有遗漏错误很多。	20%
课程目标 2	①操作步骤 ②对仿真分析结果的分析	①操作步骤基本完整。 ②仿真结果的分析基正确。	①操作步骤较完整。 ①仿真结果的分析基较正确。	①操作步骤较完整。 ②仿真结果的分析错误较多。	①操作步骤较完整。 ②对仿真结果的分析错误很多。	40%

2．课程作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	①操作步骤 ②对仿真分析结果的分析	①操作步骤完整。 ②对仿真分析结果的分析正确。	①操作步骤较完整。 ②对仿真分析结果的分析较正确。	①操作步骤较完整。 ②对仿真分析结果的分析错误较多。	①操作步骤较完整。 ②对仿真分析结果的分析错误很多。	40%

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 郭卫东. 虚拟样机技术与 ADAMS 应用实例教程（第三版），北京，北京航空航天大学出版社，2024

（二）主要参考书及学习资源

1. 李增刚，李保国. ADAMS 入门详解与实例（第 3 版） 北京， 清华大学出版社，2021
2. 胡仁喜，李永建，孙立. ADAMS2024 虚拟样机从入门到精通 北京，机械工业出版社，2025.
3.王孝鹏，纪联南. ADAMS机械动力学, 厦门，厦门大学出版社， 2023

大纲修订人签字： 葛建兵　　修订日期： 2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期： 2026 年 8 月

《数控加工技术》课程教学大纲

课程名称	数控加工技术		
	Numerical Control Technology		
课程代码	30915120	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	机械制造技术、机械工程控制基础
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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	曾海峰	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《数控加工技术》是机械设计制造及其自动化专业机械制造方向模块的专业选修课程，课程系统讲授数控装备组成与工作原理、程序编制与校核、插补与进给控制基础以及数控加工仿真方法，使学生能够编制典型零件的数控加工程序，并使用工程软件进行数控加工仿真，课程衔接机械制造技术和机械工程控制基础，为机电综合项目实践提供知识与方法支撑。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够理解数控原理及数控加工编程知识，并将机械制造知识用于解释和表述数控加工问题。

目标 2：能够编制典型零件数控加工程序，并使用工程软件进行数控加工仿真。

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	**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	预期学习成效或能力	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. 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. 能描述数控机床的组成、工作原理、数控机床的分类及各类机床的特点与应用；	1．教学大纲解读； 2. 数控机床结构、特点及基本过程，数控加工的特点和内容，CNC 系统的软硬件组成结构及功能，数控技术发展及典型数控系统。 **思政点：**通过“东芝事件”“考克斯报告”，大国重器之数控装备介绍，认识数控技术对国计民生领域的重要作用，弘扬爱国主意精神，引导学生热爱专业。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 2 学时
2.数控加工方案及程序编制	课程目标 2	1．掌握数控加工编程的相关方法和技术； 2．初步具备数控车加工方案设计能力； 3．初步具备数控铣加工方案设计能力； 4．能够分析影响数控加工的相关因素。	1．数控编程的基本知识及技术标准； 2．程序编制的基本代码； 3．数控车床铣床结构、特点，常用数控车床编程指令及其加工方案设计；	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 10 学时
3.数控机床工作原理	课程目标 1	理解逐点比较法直线插补、圆弧插补原理，逐点比较法的特性；能够解释数控加工相关过程和原理。	1．数控系统插补运算的一般概念和原理 2．基准脉冲插补的原理、过程与算法； 3．常用数控机床运动控制装置开发方案 **思政点：**用辩证的思维去看待现实插补运算和宏观机床运动的统一性，借插补原理实际轨迹与理想轨迹之间的异同，理解社会主义“前途光明，道路曲折”，社会发展前进和曲折性相统一。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 4 学时
4.数控技术实验	课程目标 2	初步具备数控机床的操作能力，能利用专业软件进行仿真加工。	数控车、数控铣技术仿真实验，数控机床仿真操作，数控编程、调试、运行。 **思政点：**分析数控加工及编程失败案例，从反面教育学生，培养学生的工程职业精神，培养学生严谨、负责的工程职业精神；	1. 教学活动：预习、上机指导。 2. 学习任务：练习、实操测试；	上机实验 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

1．评价方式及成绩比例

课程目标达成通过在线测试和上机实操评价，具体见下表：

课程目标	成绩比例（%）		
	在线测试	上机测试	
课程目标 1	10	—	10
课程目标 2	—	90	90
合计	10	90	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、在线测试，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. 在线测试成绩低于 60 分（百分制）。

2．评价标准

（1）课堂测试评价标准

考核内容	评价标准				权重（%）
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
考查学生对数控技术专业知识的掌握程度。	数控数控技术专业知识和概念理解正确。	数控技术专业知识和概念理解基本正确。	数控技术专业知识和概念理解存在较多错误。	数控技术专业知识和概念理解存在很多错误。	10

（2）上机测试评价标准

未按时提交课程报告或课程报告有抄袭现象的，该次实验成绩按零分计。实验成绩折合成百分制后，符合以下评价标准：

考核内容	评价标准				权重（%）
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
通过数控车、铣及计算机辅助设计实操，考查学生编制数控程序，并完成数控机床程序调试和加工的能力。	数控加工程序完整，编制/生成的零件数控加工G代码准确，机床仿真加工操作熟练。	数控加工程序较完整，编制/生成零件数控加工G代码较正确，机床仿真加工操作较熟练。	数控加工程序较完整，编制/生成零件数控加工 G 代码错误较多，机床仿真加工操作很不熟练。	不能够完成数控加工程序，或编制/ 生成零件数控加工 G 代码错误很多，或无法完成机床操作。	90

五、课程教材及主要参考书

（一）建议教材

1.何雪明，吴晓光，刘有余.数控技术（第四版）.武汉：华中科技大学出版社，2021.

（二）主要参考书及学习资源

1. 王永青 刘海波 杨有君．数控技术（第三版）．背景: 机械工业出版社，2023.

2. 于涛、武洪恩等．数控技术与数控机床．北京: 清华大学出版社，2019

3.主流数控系统公开技术资料。

附表：

序号	实验（实践）项目名称	学时	实验（实践）类型	开出要求
1	插补原理实验	2	综合	必做
2	数控车技术仿真实验	4	综合	必做
3	数控铣技术仿真实验	4	综合	必做
4	数控技术综合实验	6	综合	必做

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《增材制造技术》课程教学大纲

课程名称	增材制造技术		
	Additive Manufacturing Technology		
课程代码	30915125	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	计算机绘图、机械原理、机械设计
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	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	王涛	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

增材制造技术是融合多学科的先进制造技术，本课程是机械设计制造及其自动化专业的专业选修课，是连接传统制造技术与先进制造技术的重要桥梁。课程系统讲授增材制造技术的基本原理、典型工艺、成型材料、数据处理及工程应用，培养学生针对复杂制造需求进行工艺方案分析评价和创新设计的能力。课程对接“中国制造 2025”重点领域，有助于学生在航空航天、新能源装备、农机装备、医疗健康等行业形成竞争优势，为从事先进制造研发、工艺设计及研究生科研奠定基础。课程为后续《机电综合项目实践》《毕业设计》提供产品设计与快速原型技术支撑，并与《智能制造系统》《数字孪生技术》等课程衔接，形成先进制造技术知识链条的衔接与拓展。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够针对复杂零件的制造需求，综合考虑精度、成本、效率和材料性能等因素，完成对增材制造工艺方案进行分析与评价，并获得有效结论。

目标 2：能够运用增材制造数据处理方法和现代工程工具，完成面向增材制造的零件三维建模、模型修复、分层切片与工艺参数设置，并理解各类工具的适用范围与局限性。

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：**能够针对机械工程领域设计、制造中的复杂工程问题，进行分析、评价，以获得有效结论。
课程目标 2	**5. 使用现代工具：**能够选择与使用恰当的现代工程工具和信息技术工具，对机械工程问题进行建模、模拟与分析，并理解其局限性。

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
0.课程教学大纲解读	—	1. 知晓本课程预期达成的学习成果与能力要求； 2. 知晓本课程的教学内容安排、课程目标达成评价方式、成绩评定比例及具体评价标准。	1. 课程目标及其对毕业要求指标点的支撑关系； 2. 支撑课程目标达成的各教学单元教学内容、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.绪论与增材制造技术基础	课程目标 1	1.能够阐述增材制造技术的概念、原理、特征与发展历程； 2.能够比较增材制造与传统制造方式的区别与联系； 3.能够概述国内外增材制造技术发展现状与趋势。	1.增材制造的定义、分类与技术特征； 2.增材制造的离散-堆积成型原理； 3.增材制造技术发展历史与产业化进程； 4.增材制造与减材制造、等材制造的比较分析； 5.我国增材制造产业发展现状与战略布局。 思政点：树立工程报国、科技兴疆的理想信念。	1.教学活动：课堂讲授结合多媒体课件，通过视频展示增材制造技术应用场景； 2.学习任务：课后查阅增材制造产业发展报告，撰写阅读笔记。	理论 3 学时
2.增材制造典型工艺原理与设备	课程目标 1	1.能够阐述典型工艺的成型原理、设备组成与工艺特点； 2.能够描述三维打印、分层实体制造、电子束熔化等工艺方法； 3.能够针对不同制造需求进行工艺方案的分析与选择。	1.光固化成型工艺原理、设备与材料； 2.熔融沉积成型工艺原理、设备与材料； 3.三维打印、分层实体制造、电子束熔化工艺简介； 4.典型工艺的精度、效率、成本对比与适用场景分析。 思政点：弘扬精益求精的工匠精神。	1.教学活动：课堂讲授结合设备实物演示和工艺视频，组织小组讨论不同工艺的适用场景； 2.学习任务：完成工艺方案对比分析作业。	理论 8 学时
3.增材制造数据处理与建模技术	课程目标 1； 课程目标 2	1.能够运用增材制造常用数据接口格式及转换方法； 2.能够解释分层切片原理与路径规划算法； 3.能够应用面向增材制造的设计基本原则； 4.能够使用切片软件完成模型处理与参数设置。	1.CAD 模型与增材制造的数据接口（STL、OBJ、3MF 格式）； 2.STL 文件的规则、常见缺陷与模型修复方法； 3.分层切片原理、支撑生成与扫描路径规划； 4.面向增材制造的轻量化设计、拓扑优化、一体化结构设计； 5.常用切片软件（Cura、PrusaSlicer 等）的操作与参数设置。 思政点：数据安全与知识产权保护意识，尊重原创设计。	1.教学活动：课堂讲授结合软件演示； 2.学习任务：完成一个零件的三维建模与切片参数设置。	理论 6 学时
4.增材制造材料与质量控制	课程目标 1	1.能够识别增材制造常用材料的种类与性能特点； 2.能够分析材料性能与工艺适配性的关系； 3.能够知晓增材制造件后处理与质量检测的基本方法。	1.聚合物材料、金属材料、陶瓷材料、复合材料及生物材料简介； 2.增材制造件的后处理工艺（去支撑、表面处理、热处理、致密化等）； 3.增材制造件的常见缺陷分析与质量检测方法。 思政点：树立可持续发展和节能环保意识。	1.教学活动：课堂讲授结合材料样品展示和缺陷案例分析； 2.学习任务：完成材料与工艺适配性分析作业。	理论 8 学时
5.增材制造应用与课内实践	课程目标 2；	1.能够举例说明增材制造在各行业的典型应用； 2.能够知晓 FDM 打印机的基本操作与维护方法。	1.增材制造在航空、汽车、医疗、文创等领域的应用案例； 2.增材制造在农机装备、新能源装备中的应用与产业结合； 3.快速模具制造与逆向工程技术简介； 4.小组成果汇报与互评交流，布置结课论文与写作要求。	1.教学活动：专题讲座与小组综合实践相结合，组织成果汇报； 2.学习任务：提交综合实践报告并进行成果汇报，确定结课论文选题。	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

对各课程目标的终结性评价统一采用结课论文，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	60	60
合计	100	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业，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。

（二）评价标准

1．结课论文评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100	良（75-89	中/及格（60-74	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	考查学生对增材制造基本原理、典型工艺和材料的掌握及综合分析能力。	概念准确，工艺分析全面深入，方案设计合理，结论有效。	概念较准确，工艺分析较全面，方案设计较合理，结论较有效。	概念不够准确，工艺分析不够全面，方案设计基本合理，结论基本有效。	概念不准确，工艺分析错误，方案设计不合理，结论无效。	40
课程目标 2	考查学生对增材制造数据处理和工具应用的理解及综合运用能力。	数据处理方法运用准确，工具选择恰当，参数分析合理，体现较强的实践应用能力。	数据处理方法运用较准确，工具选择较恰当，参数分析较合理，体现一定的实践应用能力。	数据处理方法运用基本准确，工具选择基本恰当，参数分析基本合理，实践应用能力一般。	数据处理方法运用不准确，工具选择不当，参数分析不合理，缺乏实践应用能力。	60

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 吴超群 张金良 孙琴编著. 增材制造技术（第 2 版）. 北京：机械工业出版社，2024

2. 鲁华东 张骜 杨帆编著. 增材制造技术基础（第 2 版）. 北京：机械工业出版社，2022.

（二）主要参考书及学习资源

1. 杨占尧、赵敬云编著，《增材制造与 3D 打印技术及应用》（第 2 版），北京：清华大学出版社.

2. 韩霞，杨恩源编著，《快速成型技术与应用》，北京：机械工业出版社.

3. 郝敬宾编著，《面向增材制造的逆向工程技术》，北京：国防工业出版社.
4 史亦韦著，《增材制造材料与零件无损检测技术》，北京：国防工业出版社.

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

《智能制造系统》课程教学大纲

课程名称	智能制造系统		
	Intelligent Manufacturing System		
课程代码	30915130	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	机械成图、工程材料与成形技术基础、机械精度设计与检测技术、机械制造技术
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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	李俊伟	**审定日期**	2026 年 8 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：能够初步解释或定义智能制造实施案例中存在的工程技术问题。（记忆、理解）

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。（记忆、理解）

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	

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. 课程基本情况	——	——	教学大纲解读。了解智能制造的提出与发展历程，解读课程知识框架和相关要求。	1. 教学活动：课堂讲授、互动。	理论 1 学时
1. 智能制造基础	课程目标 1	1. 根据智能制造发展历程和现代制造可持续发展理念，解释技术体系相关组成，并描述其内涵。	1．智能制造框架、支撑系统和功能系统。 2．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、期末测试。	理论 3 学时
2. 智能制造核心技术	课程目标 1	1．能够将智能制造核心技术相关工程知识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、期末测试。	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、期末测试。	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	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、课堂测试等。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. 课堂测试完成率不足布置总量 1/3。

（二）评价标准

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	考查学生能够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

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 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《精密与特种加工技术》课程教学大纲

课程名称	精密与特种加工技术		
	Precision and Non-Traditional Machining Technologies		
课程代码	30915131	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业方向课程	**先修课程**	机械成图、工程材料与成形技术基础、机械精度设计与检测技术、机械制造技术
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	**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 8 月

一、课程简介

精密与特种加工技术是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课。本课程以系统地阐述精密与特种加工工艺为框架，以加工过程的主要能量形式为主线，为学生拓展精细加工、特种加工和复合/组合加工等技术相关知识。本课程包括精密与超精密加工的产生与特点，超精密切削、磨削技术，热作用特种加工，电化学作用特种加工，机械作用特种加工，复合或组合能量作用特种加工技术，微纳米加工及微机电系统等相关拓展知识，使得学生能够认识到相关工程问题中各种技术差异，并就相关相关工程技术问题进行积极有效地沟通和交流。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够识别精密制造相关工程问题中存在的各种技术差异，初步解释相关现象和技术原理。（记忆、理解）

目标 2：能够识别特种加工相关工程问题中存在的各种技术差异，初步解释相关现象和技术原理。（记忆、理解）

目标 3：能够积极的表达对精密和特种加工相关工程技术问题的认识与想法，并进行简单的沟通和交流。（记忆、理解）

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	
课程目标 3	**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、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．精密加工技术	课程目标 1	1. 能够识别精密制造相关工程问题中存在的各种技术差异。 2. 能够初步解释精密加工相关现象和技术原理。	1．教学大纲解读。 2．精密与特种加工技术概述。 3．精密与超精密切削加工技术。 4．精密与超精密磨料加工技术。 5．微纳米加工技术与微纳机电系统。	1. 教学活动：课堂讲授、互动。 2. 学习任务：课堂测试、阶段测试。	理论 8 学时
	课程目标 3	1. 能够积极的表达对精密加工相关工程技术问题的认识与想法，并进行简单的沟通和交流。 2. 认识到技术进步与工匠精神的关联意义。	1. 精密加工技术前沿动态与技术应用专题研讨。 2. 通过《创新中国》、《制造时代》、《超级工程》、《新中国 70 年见证中国工业新实力》等纪录片素材内容，开展研讨与交流。 3. 精密加工技术中的自动化与工匠精神。	1. 教学活动：分组研讨、发言分享。 2. 学习任务：研讨与发言。	理论 6 学时
2．特种加工技术	课程目标 2	1．能够识别特种加工相关工程问题中存在的各种技术差异。 2．能够初步解释特种加工相关现象和技术原理。	1．热作用特种加工技术。 2．电作用特种加工技术。 3．化学作用特种加工技术。 4．机械作用特种加工技术。 5．复合或组合能量作用特种加工技术。	1. 教学活动：课堂讲授、互动。 2. 学习任务：课堂测试、阶段测试。	理论 12 学时
	课程目标 3	1. 能够积极的表达对特种加工相关工程技术问题的认识与想法，并进行简单的沟通和交流。	1．特种加工技术前沿动态与技术应用专题研讨。 2．通过《创新中国》、《制造时代》、《超级工程》、《新中国 70 年见证中国工业新实力》等纪录片素材内容，开展研讨与交流。	1. 教学活动：分组研讨、发言分享。 2. 学习任务：研讨与发言。	理论 6 学时

说明：1. 知识点围绕精密与特种加工技术前沿发展可进行合并和微调。

2. 根据选课人数在第一节课中以 3-4 人为小组进行分组，根据授课研讨专题要求开展小组讨论，并进行大组发言分享。

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分别为阶段测试、研讨与发言。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	阶段测试	研讨与发言	
课程目标 1	40	0	40
课程目标 2	40	0	40
课程目标 3	0	20	20
合计	80	20	100

课程形成性评价应包括考勤、课堂测试。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，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. 课堂测试完成率不足布置总量 1/3。

（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	考查学生了解精密加工相关工程知识，认识各种技术差异，并初步解释相关现象原理的能力。	精密加工工艺技术与制造系统的相关知识作答正确。	精密加工工艺技术与制造系统的相关知识作答较正确。	精密加工工艺技术与制造系统的相关知识作答有较多错误。	精密加工工艺技术与制造系统的相关知识作答有很多错误。	40
课程目标 2	考查学生了解特种加工相关工程知识，认识各种技术差异，并初步解释相关现象原理的能力。	特种加工工艺技术与制造系统的相关知识作答正确。	特种加工工艺技术与制造系统的相关知识作答较正确。	特种加工工艺技术与制造系统的相关知识作答有较多错误。	特种加工工艺技术与制造系统的相关知识作答有很多错误。	40

2．课堂研讨与发言评价标准

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	考查学生能够积极的表达对精密与特种加工相关工程技术问题的认识与想法，并进行简单沟通和交流的能力。	发言非常积极，行为和语言得体，研讨交流参与度高。	发言较积极，行为和语言得体，研讨交流参与度较高。	发言不够积极，行为和语言得体，研讨交流参与度较低。	发言不积极，行为和语言不得体或研讨交流参与度很低。	20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 明平美．精密与特种加工技术（第 3 版）ISBN 9787121472022．北京：电子工业出版社, 2024.

2. 《先进制造技术》在线课程，智慧树网[OL]，课程负责人夏博，网址：https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000003933/104714/17#teachTeam

（二）主要参考书及学习资源

1. 《创新中国》、《制造时代》、《超级工程》、《新中国 70 年见证中国工业新实力》等纪录片.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械振动理论》课程教学大纲

课程名称	机械振动理论 Theory of Mechanical Vibration		
课程代码	40916005	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	高等数学、理论力学、材料力学
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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	陈维涛	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《机械振动理论》是机械类专业的专业方向课程，主要讲授机械振动的基本概念、振动系统动力学建模、单自由度和多自由度系统振动分析、连续系统振动基础以及机械振动的控制方法。通过本课程学习，使学生掌握机械振动系统的基本分析方法，能够运用动力学方程、固有频率、振型和频率响应等概念分析典型机械系统的振动特性，初步具备对工程振动问题进行建模、计算和分析的能力，为机械结构动态设计、设备故障分析和振动控制等后续学习与工程实践奠定基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够理解机械振动的基本概念、基本规律和分析方法，运用数学、力学及机械工程知识解释典型机械系统的自由振动、受迫振动及共振现象。

目标 2：能够针对典型机械振动问题建立简化动力学模型，求解和分析系统的固有特性与动态响应，并根据分析结果提出合理的振动抑制或控制思路。

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，识别、表达并分析复杂工程问题，获得有效结论。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	预期学习成效或能力	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．了解课程内容、学习要求和考核方式； 2．掌握机械振动的基本概念、类型及主要参数； 3．能够辨识典型机械系统的振动现象。	1．课程教学大纲解读； 2．机械振动的定义、分类及工程实例； 3．周期、频率、振幅、相位与简谐振动的表示； 4．机械振动的工程影响与研究方法。 思政点：结合重大装备的振动与可靠性问题，培养工程质量意识和责任意识。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析。 2. 学习任务：课堂练习、课后作业、测试。	理论 2 学时
2.单自由度系统振动	课程目标 1、2	1．能够建立单自由度系统运动微分方程； 2. 掌握无阻尼及有阻尼自由振动的求解方法； 3．能够分析简谐激励下的幅频、相频特性及共振现象。	1．振动系统简化、自由度和动力学建模； 2．无阻尼自由振动与固有频率； 3．黏性阻尼自由振动、阻尼比与衰减特性； 4．简谐力激励与基础激励下的稳态响应； 5．频率响应、共振及振动放大。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析。 2. 学习任务：课堂练习、课后作业、测试。	理论 8 学时
3.多自由度系统振动	课程目标 1、2	1．能够建立典型多自由度系统的振动方程； 2．能够计算系统固有频率并分析振型； 3．理解振型正交性与模态叠加的基本思路。	1．多自由度系统运动方程及质量、刚度矩阵； 2．特征值问题、固有频率与主振型； 3．振型正交性、主坐标与振型归一化； 4．无阻尼系统的自由振动； 5．模态叠加法及简谐激励下的响应分析。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析。 2. 学习任务：课堂练习、课后作业、测试。	理论 8 学时
4.连续系统振动基础	课程目标 1、2	1．了解连续系统与离散系统的区别； 2．能够解释杆、轴、梁振动的基本特征； 3．理解边界条件对固有频率和振型的影响。	1．连续系统的基本概念及振动偏微分方程； 2．杆的纵向振动与轴的扭转振动； 3．梁的横向振动基础； 4．典型边界条件、固有频率与振型； 5．连续系统与集中参数近似方法的联系。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析。 2. 学习任务：课堂练习、课后作业、测试。	理论 6 学时
5.机械振动控制基础	课程目标 2	1．能够辨析振动隔离、振动减振与动力吸振的基本原理； 2．能够分析隔振系统的传递特性； 3. 能够根据工程条件提出初步振动控制方案。	1．振动控制基本途径及适用条件； 2．被动隔振的原理及传递率； 3．阻尼减振及动力吸振器原理； 4．典型机械设备隔振、减振案例。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析。 2. 学习任务：课堂练习、课后作业、测试。	理论 4 学时
6.典型机械振动问题分析	课程目标 2	1．能够从工程实例中识别主要振动激励及响应特征； 2．能够选择适当的动力学模型与分析方法； 3. 能够解释分析结果并提出可行的改进方向。	1．旋转机械不平衡激励及振动响应； 2．典型机械结构的共振风险分析； 3．振动问题建模、参数计算与结果解释； 4．工程案例综合分析。 思政点：通过设备振动失效案例，培养安全意识、专业判断与工程责任感。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析。 2. 学习任务：课堂练习、课后作业、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

课程目标达成通过平期末考试进行评价，具体见下表：

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

期末考试主要考查振动理论理解、动力学建模、计算分析和工程问题分析能力。考勤、课后作业与课堂表现可用于形成性评价和学情诊断，具体成绩认定及考试资格管理按照学校相关规定执行。

（二）评价标准

考核内容	90—100 分	75—89 分	60—74 分	0—59 分	权重（%）
考查单自由度、多自由度及连续系统振动分析，重点评价动力学建模、振动响应计算与工程应用。	模型建立合理，方法选择准确，计算正确，结果解释充分。	模型与方法基本正确，计算及结果分析存在少量不足。	可完成基础建模与部分计算，但综合分析能力较弱。	无法正确建立主要模型或应用基本方法，结论明显错误。	100

五、课程教材及主要参考书

（一）建议教材

1. 闻邦椿，刘树英，张纯宇．机械振动学（第 2 版）．北京：冶金工业出版社，2011．

（二）主要参考书及学习资源

1. 闻邦椿，刘树英，陈照波，李鹤．机械振动理论及应用．北京：高等教育出版社，2009．
2. 吴天行，华宏星．机械振动．北京：清华大学出版社，2014．
3. 胡海岩．机械振动基础．北京：北京航空航天大学出版社，2005．

大纲修订人签字：　　修订日期：　2026 年　6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：　2026 年　8 月

《机械系统动力学》课程教学大纲

课程名称	机械系统动力学		
	Dynamics of Mechanical Systems		
课程代码	40916008	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	理论力学，机械原理
学分/学时	2/32	**理论学时/实验学时**	16/16
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	葛建兵	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

本课程介绍机械系统中常见的动力学问题、机械动力学问题的类型和解决问题的一般过程，讲述刚性机械系统的动力学分析与设计；机构惯性力平衡的原理与方法；含弹性构件的机械系统的动力学；含柔性转子机械的平衡原理与方法；含间隙副机械的动力学；含变质量机械系统动力学以及机械动力学数值仿真数学基础以及相关软件的仿真实例讲解。通过本课程的学习，使学生能从系统的角度和动力学的观点了解机械产品动态设计的基础知识，掌握当前机械动力学分析的基本方法，学会运用机械多刚体动力学进行复杂机构的动力学分析与综合运用机械弹性动力学和多柔体系统动力学方法对各类典型机构进行弹性动力分析及综合，具备分析和解决复杂工程实际问题的能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

课程目标 1：理解解决机械动力学问题的一般过程，熟悉机械动力学模型建立及求解的原理和方法。

课程目标 2：基于刚性系统、含弹性构件及挠性转子以及变质量机械系统动力学分析方法，能够分析典型机械系统动力学问题。

课程目标 3：基于基本的微分方程数值解法以及机械系统动力学仿真建模方法，能够对机械系统动力学特性进行数值仿真与分析。

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	**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	**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	**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
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。	**6.** 教学活动：课堂讲授。	理论 0.5 学时
1.绪论	课程目标 1	1.了解和掌握机械系统动力学基本概念，常见动力学问题及基本动力学元件； 2.了解解决机械系统动力学问题的一般思路；	1.1 机械系统中常见的动力学问题 1.2 解决机械动力学问题的一般过程 1.3 机械系统动力学模型 1.4 建立机械系统动力学的原理和方法 1.5 动力学方程的求解方法 1.6 机械系统动力学实验 思政点：培养学生精益求精的大国工匠精神。	1.教学活动：.课堂讲授，课堂讨论。	0.5 学时
2. 刚性机械系统动力学	课程目标 1,2	1.了解刚性机械系统动力学的基本概念； 2.了解单自由度机械系统的动力学模型;	2.1 单自由度机械系统动力学模型 2.2 不同情况下单自由度机械系统的动力学方程及求解方法 2.3 基于拉格朗日方程的多自由度机械系统建模方法 2.4 具有力约束的两自由度系统动力学方程 2.5 凯恩方法及应用	1.教学活动：.课堂讲授，课堂讨论； 2.学习任务： 课后作业；	3 学时
3. 含弹性构件的机械系统动力学分析与设计	课程目标 1,2	1.掌握刚性及挠性转子在不平衡力作用下的振动建模及分析方法， 2.了解具有连续质量的挠性转子的振动分析方法； 3.熟练掌握挠性转子的平衡原理及平衡方法。	4.1 考虑轴扭转变形时传动系统动力学分析 4.2 含弹性构建的平面连杆机构的有限元分析法 4.3 含多种弹性构件的机械系统 4.4 考虑构件弹性的机构设计	1.教学活动：.课堂讲授，课堂讨论； 2.学习任务： 课后作业；	4 学时
4.挠性转子的系统振动与平衡	课程目标 1,2	1.掌握挠性转子在刚性及弹性支撑上的振动模型； 2.熟悉单元盘及多圆盘挠性转子的动力学方程及不平衡相应的特点； 3.掌握连续质量挠性转子的不平衡响应特点； 4.理解挠性转子的平衡原理以及平衡方法。	5.1 挠性转子在不平衡力作用下的振动 5.2 单元盘及多圆盘挠性转子的振动 5.3 具有连续质量的挠性转子的振动 5.4 挠性转子平衡原理及平衡方法	1.教学活动：.课堂讲授，课堂讨论； 2.学习任务： 课后作业；	4 学时

5.含间隙运动副的机械系统动力学分析与设计	课程目标 1,2	1.了解转动副及移动副中的间隙的概念； 2.掌握基于小位移法的连续接触间隙模型的机械运动精度分析方法以及动力学模型建模及分析方法	6.1 采用连续接触间隙副模型的机械运动精度分析-小位移法 6.2 采用连续接触间隙模型的机械动力学分析 6.3 间隙对机械动力学性能的影响	1 .教学活动：.课堂讲授，课堂讨论； 2.学习任务： 课后作业；	2 学时
6.变质量构件的机械系统动力学	课程目标 1,2	1.掌握变质量质点及变质量构件的系统动力学方程的建立方法； 2.了解能量形式的变质量构件动力学分析方法	7.1 变质量质点及构件的动力学方程 7.2 能量形式的变质量构件的动力学方程 7.3 含变质量构件的单自由度系统的动力学分析	1 .教学活动：.课堂讲授，课堂讨论； 2.学习任务： 课后作业；	2 学时
7.动力学数值算法	课程目标 3	1.掌握常微分方程、齐次方程的数值解法；	8.1 数值微积分法 8.2 微分方程的数值解法 8.3 算法程序	1 .教学活动：上机实验； 2.学习任务： 训练完成典型的机械系统动力学数值分析的实验报告。	4 学时
8.机械系统动力学仿真	课程目标 3	1.了解 ADAMS 软件历史，掌握 ADAMS 动力学建模方法； 2.能够用 ADAMS 软件分析一般的机械系统动力学问题	9.1 Adams 软件介绍 9.2 Adams 动力学建模及求解	1 .教学活动：上机实验； 2.学习任务： 训练完成典型的机械系统动力学仿真分析的实验报告。	12 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

课程成绩为课程大作业，具体见下表：

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

课程形成性评价应包括考勤、课后作业，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，

在教学过程评价中，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、实验报告完成不足布置总量 1/3，或作业、实验报告抄袭累计 3 次。

（二）评价标准

1．课程大作业评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	①机械系统动力学的基础知识，基础理论；	①机械系统动力学的基础知识，基础理论正确。	①机械系统动力学的基础知识，基础理论基本正确。	①机械系统动力学的基础知识，基础理论错误较多。	①机械系统动力学的基础知识，基础理论错误很多。	20%
课程目标 2	①机械系统动力学分析方法；	①机械系统动力学分析方法正确。	①机械系统动力学分析方法基本正确；	①机械系统动力学分析方法错误较多；	①机械系统动力学分析方法错很多；	40%
课程目标 3	①机械系统动力学分析模型； ②分析步骤； ③对分析结果的分析；	①机械系统动力学模型分析完整正确； ②分析步骤基本完整； ③仿真结果分析正确。	①机械系统动力学模型较完整正确； ②分析步骤较完整； ③仿真结果的分析基较正确。	①机械系统动力学模型有遗漏错误较多； ②分析步骤较完整； ③仿真结果的分析错误较多。	①机械系统动力学模型有遗漏错误很多； ②分析步骤较完整； ③对仿真结果的分析错误很多。	40%

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 杨义勇, 金德闻. 机械系统动力学. 北京: 清华大学出版社, 2009.

（二）主要参考书及学习资源

1. 王洪昌, 蒋莲. 机械动力学. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2022.

2.何芝仙. 机械系统动力学. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2017.

3.郭卫东. 虚拟样机技术与 ADAMS 应用实例教程（第三版）. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2024.

大纲修订人签字： 修订日期： 2026 年 6 月

大纲审定人签字： 审定日期： 2026 年 8 月

《高等农业机械学》课程教学大纲

课程名称	高等农业机械学		
	Advanced Agricultural Mechanics		
课程代码	40916009	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	机械成图、工程材料与成形技术基础、机械设计、机械原理
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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	蒙贺伟	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《高等农业机械学》面向农业机械化作业全过程，涵盖耕整地、播种施肥、中耕除草、植保施药、作物收获及农业机械系统智能调控等内容，重点讲授土壤、种子、作物及颗粒物料的基本特性，农业机械关键部件与作业对象之间的相互作用机理，以及典型作业过程的受力、运动和性能形成规律。同时，介绍农业机械结构与工作参数的分析设计方法，以及智能感知、数值模拟、试验测试和优化调控等研究方法与技术进展。

通过本课程学习，使学生系统理解农业机械作业过程的基本理论和关键机理，掌握典型农业机械及其关键部件的理论分析、参数设计、性能评价与试验研究方法，了解本领域的技术发展动态与研究前沿，具备分析和解决农业机械领域复杂工程问题、凝练科学问题并开展创新研究的能力，为从事农业机械装备理论研究、技术创新与工程应用奠定基础。

三、教学内容

知识单元	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1.绪论：农业机械装备技术发展	1.能够准确阐述农业机械的分类、特点及作业对象特性； 2.能够结合农业机械发展现状与趋势，初步形成对农业机械设计、制造和控制中工程问题分析的思路。	1.农业机械的作用、作业特点及分类；农业机械作业对象的特性；农业机械的发展现状和趋势； 2.农业机械学的研究对象、基本任务与学科特点，农业机械、作业对象与作业环境的相互关系； 3.作业机理、结构设计、性能评价与智能调控等研究内容，理论分析、数值模拟、试验测试与优化设计等常用方法； 4.高等农业机械学课程体系与学科发展前沿。 （课程思政：家国情怀与农业强国意识。结合我国农业机械化发展历程和粮食安全需求，引导学生增强服务“三农”和科技强农的使命感。）	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	2 学时
2.土壤耕整过程解析与低阻高效作业装备	1.理解耕地农业技术要求、耕作方法与土壤力学特性，掌握土壤耕作机械、驱动式耕作机械的结构与工作机理； 2.能够分析触土部件与土壤的相互作用关系，掌握典型部件受力分析及结构参数、作业参数的匹配方法。	1.耕地农业技术要求与耕作方法；土壤耕作机械、驱动式耕作机械的类型、结构与工作原理； 2.土壤基本物理力学性质及其在触土部件作用下的变形、破坏与运动规律；部件结构与作业参数对土壤扰动、作业阻力和能量消耗的影响； 3.典型触土部件受力分析与结构参数、作业参数匹配；保护性耕作、低阻高效、节能降耗方向的新理论、新技术、新结构、新方法。 （课程思政：生态文明与绿色发展。结合保护性耕作、节能降耗和土壤保护，引导学生树立绿色农业装备设计理念。）	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	2 学时
3.种肥运移与种床构建机制及精量作业装备	1.掌握精量播种机械发展现状、主要类型、结构与工作原理； 2.理解种子和肥料颗粒从排出、输送到入土定位的运动规律，能够分析排种器工作过程与性能影响因素，掌握参数匹配与质量评价方法。	1.精量播种机械国内外发展现状、主要类型、特点、结构与工作原理，排种器等关键部件组成； 2.种子与肥料颗粒的物理力学特性，颗粒在机械力和气流作用下的充填、输送、分离与投放过程； 3.开沟、投种、施肥、覆土、镇压各环节，排种排肥装置、种床整理部件及工作参数对种肥运移、播种深度、种距均匀性和种床质量的影响； 4.排种器性能评价与各作业环节参数匹配、质量评价方法。 （课程思政：粮食安全与工匠精神。通过精量运费播种节本增效案例，引导学生理解精准作业对稳产增产的重要意义，培养精益求精的工程意识。）	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	4 学时
4.畜禽精准养殖过程解析与智能作业装备	1.概述畜禽精准养殖主要环节，掌握青饲料加工、配合饲料加工、喂饲、粪污处理、环境控制设备的结构与工作原理； 2.理解动物、环境与装备的基本关系，掌握精准养殖装备原理与应用，能够结合养殖模式分析装备需求。	1.青饲料加工设备、配合饲料加工设备的要求与类型； 2.畜禽喂饲设备、粪便收集及处理设备、环境控制设备的结构与工作原理，典型精准养殖装备基本组成； 3.动物个体、生长状态与养殖环境的关系，动物、环境与装备的基本关系；精准养殖装备原理与应用，结合规模化、智能化养殖模式分析装备需求。 （课程思政：生态环保与可持续发展。结合畜禽粪污资源化利用和养殖环境控制，引导学生关注绿色养殖和农业可持续发展。）	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	4 学时

5.棉花机械化收获过程解析与高效采收装备	1.了解棉花机械化收获主要作业环节及典型采棉装置，概述采摘、输送和集棉过程及其对作业质量的影响； 2.理解棉花机械化收获基本机理，掌握主要作业指标及评价方法，具备装备参数分析与优化能力。	1.棉花机械化收获主要作业环节，典型采棉装置在采摘、输送、集棉环节的基本组成与工作过程； 2.采摘、输送和集棉过程对作业质量的影响； 3.收获基本机理、主要作业指标及评价方法，装备参数分析与优化；智能采收、高效低损发展方向。 （课程思政：科技自立自强与国家棉花安全。结合国产采棉装备从引进仿制到自主优化的发展历程，以及高效低损采收对新疆棉产业提质增效和棉农增收的支撑作用，引导学生关注国棉安全与农业机械化现代化，树立把论文写在棉田大地上的工程报国情怀。）	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	4 学时
6.作物切割、输送与喂入过程解析及装置设计	1.掌握收获农艺要求、作物生物特性、收获方法与收获机械工作过程； 2.理解作物与前端部件的作用机理，掌握切割、拨禾、夹持、输送、喂入过程的受力运动分析及参数匹配方法。	1.收获农艺要求、作物生物特性与收获方法，收获机械发展概况、类型、特点、工作过程及切割器、拨禾、夹持输送与喂入等前端部件结构； 2.作物材料力学特性，切割、拨禾、夹持、输送、喂入过程； 3.收获部件结构与运动参数对切割质量、物料姿态及喂入均匀性的影响；主要工作部件运动分析、参数选择与匹配方法。 （课程思政：粮食安全与装备报国。结合作物切割输送喂入这一收获首道工序对减损增产、颗粒归仓的关键作用，引导学生认识前端部件设计与国家粮食安全的联系，增强从基础力学研究做起、用核心技术守护 "中国饭碗" 的责任担当。）	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	4 学时
7.作物收获过程多重作用机理与高效收获装备	1.掌握脱粒、分离与清选的基本方法和主要设备结构，理解筛上物运动分析方法； 2.理解脱粒、分离与清选基本机理，掌握过程分析、性能评价与参数协调方法，能够分析结构与工作参数对脱净、损失、破碎、含杂的影响。	1.作物收获方法及设备，脱粒、分离装置的类型与结构； 2.作物在冲击、揉搓、挤压、剪切、筛分和气流作用下的脱粒与分离过程； 3.筛上物运动分析，装置结构和工作参数对脱净率、损失率、破碎率、含杂率及清选质量的影响； 4.收获装置参数与性能评价，脱粒、分离与清选主要参数协调方法。 （课程思政：粮食安全与节粮减损。结合脱粒分离清选各环节的损失与破碎控制对粮油产后减损的现实意义，引导学生认识 "产后减损同样是增产"，以装备技术践行节粮爱粮、保障国家粮食安全的社会责任。）	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	4 学时
8.农业机械试验设计、测试分析与性能评价	1.了解试验类型、流程与技术要求，能够结合排种器、喷雾、清选任务设计试验方案并确定评价指标； 2.掌握因素筛选、参数优化、数据处理与结果验证方法，能够规范开展试验、记录分析数据并撰写报告，具备误差分析与性能评价能力。	1.试验类型、流程与技术要求，排种器性能、喷雾性能、清选试验方法，测试系统与数据采集； 2.因素与指标选取，单因素、正交、响应面及多目标优化方法； 3.作业条件、结构与运动参数对性能的影响，统计分析、模型建立与可靠性验证； 4.误差控制与误差分析，试验数据记录、结果分析与分组试验报告撰写。 （课程思政：科学精神与工程规范。通过设计性试验培养严谨求实、规范操作、诚实记录数据和团队协作意识。）	排种器、喷雾、切割性能及清选设计性试验，分组完成试验报告。	8 课时

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，分别为课程论文和试验报告。具体见下表：

评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
课程论文	试验报告	
70	30	100

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.李宝筏．农业机械学（第二版）．北京：中国农业出版社，2018．

（二）主要参考书及学习资源

1.耿端阳．新编农业机械学．北京：国防工业出版社， 2012．

2.丁为民．农业机械学（第二版）．北京：中国农业出版社，2011．

3.马旭，马成林．高等农业机械学．长春：吉林大学出版社，2006．

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《现代可编程控制技术及应用》课程教学大纲

课程名称	现代可编程控制技术及应用		
	Modern Programmable Control Technology and Application		
课程代码	40916012	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	电工电子学、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	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张晓海	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

本课程是机械设计制造及其自动化专业选修课程。可编程控制器是目前广泛应用于工业自动化领域及农业设施自动化领域的基本设备，它以计算机原理、自动控制原理等专业基础课为基础，面向应用，并且随着工业自动化控制技术、农业领域智能化控制、人工智能等行业的需求日益提高而快速发展。通过课程学习，了解可编程控制器的工作原理、结构特点、应用范围、发展趋势以及相关标准。掌握基本指令运用、SFC 指令、功能指令、典型模块设计、变频器与触摸屏技术，使学生掌握 PLC 应用系统的开发与应用技术，培养学生将计算机技术与其它工业技术相结合解决复杂工程问题的能力。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握典型可编程控制器的工作原理、结构和组成，掌握开发语言基本概念和常用程序结构，能够将专业基础知识用于解决机械工程领域相关的工程问题。

目标 2：掌握系统设计开发的方法和技术，理解影响设计目标和技术方案的各种因素，能够结合工艺流程，提出针对具体工程问题的解决方案。

目标 3．能够选择并利用现代工程工具，掌握其使用方法，对工程问题进行设计分析。

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**：能够将专业基础知识用于解决机械工程领域相关的复杂工程问题。
课程目标 2	**3. 设计/开发解决方案**：掌握机械工程相关领域设计/开发的基本方法和技术，理解影响设计目标和技术方案的各种因素。
课程目标 3	**5. 使用现代工具**：能够使用恰当的现代软硬件工具，对机械工程领域中复杂工程问题进行分析、计算和设计。

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（理论+实验）
基础知识、应用领域	课程目标 1	1.掌握可编程控制器的概念 2.了解我国在该领域内的发展情况 3.了解结构特点、技术指标 4.掌握工作原理	1.课程教学大纲解读 2.可编程控制器特点及应用领域； 3.IEC 相关标准。 4.工作原理与继电器接触器系统异同 5.结构特点、常用系统构成、编程语言、软元件。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程讨论	2
基本逻辑指令	课程目标 2	1.了解指令的概念，掌握基本机型的指令特点 2.熟悉基本指令的应用	1.具体指令的工作方式 2.编程注意事项 3.常用软件的基本使用方法	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程讨论 2.学习任务：实验报告	2+6
顺序功能图编程	课程目标 2	了解 SFC 指令的定义、应用特点	1.顺序功能图、SFC 程序创建、编程基础 2.SFC 流程基本形式	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：实验报告	2+2
功能指令	课程目标 2	1.了解功能指令的定义 2.掌握常用功能指令使用方法	1.功能指令的本质 2.功能指令的一般格式及使用方法	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	2
触摸屏	课程目标 3	1.了解常见触摸屏类型 2.掌握触摸屏人机交互系统设计方法	1.典型触摸屏端口通讯方法及系统构成要求 2.触摸屏画面构成及基本元素使用方法	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	2
变频器	课程目标 3	1.了解常见变频器类型 2.掌握变频器调速系统设计基本原则及方法	1.典型变频器端子分配、接线及系统构成要求 2.变频器多段速运行方法及控制系统设计	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：实验报告	2+6
步进电机	课程目标 3	1.了解常见步进电机类型 2.掌握步进电机控制系统设计方法	1.典型步进电机位置控制、速度控制方法 2.驱动器构成及程序设计方法	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：实验报告	2+2
可编程控制系统设计	课程目标 2	1.了解系统扩展方法 2.了解 PLC 系统设计基本原则及方法	1.基本单元和扩展 2.模拟量输入输出 3.系统设计	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析	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

课程成绩由课程论文评定。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	阶段测验	课程论文	
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

（二）评价标准

1.课程论文评价标准

考核内容	评价标准				权重（%）
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
C1：基本概念、基本系统构成掌握程度（对应课程目标 1）	基本概念清晰，典型单元属性熟悉。熟悉相关领域国内外发展动态，文献分析全面准确。	基本概念清晰，典型单元属性较熟悉，熟悉相关领域国内外发展动态，文献分析较充分。	基本概念清晰，典型单元属性基本了解，了解相关领域国内外发展动态，文献分析很少。	基本概念不清晰，典型单元属性不了解，不了解相关领域国内外发展动态，无文献分析。	20
C2：控制系统总体方案设计（对应课程目标 2）	控制系统功能需求分析准确性，总体方案设计的合理性与正确性，能够分析、比较，选择设计方案。方案设计的创新性。	控制系统功能需求分析准确性，总体方案设计的合理性与正确性，能够分析、比较，选择设计方案。方案设计的创新性。	控制系统功能需求分析准确性，总体方案设计的合理性与正确性，能够分析、比较，选择设计方案。方案设计的创新性。	控制系统功能需求分析准确性，总体方案设计的合理性与正确性，能够分析、比较，选择设计方案。方案设计的创新性。	20
C3：控制系统硬件设计（对应课程目标 2）	控制系统各硬件模块选型、单元电路和系统线路设计、计算的完整性、合理性、准确性、规范性。硬件系统与总体方案的匹配性。	控制系统各硬件模块选型、单元电路和系统线路设计、计算的完整性、合理性、准确性、规范性。硬件系统与总体方案的匹配性。	控制系统各硬件模块选型、单元电路和系统线路设计、计算的完整性、合理性、准确性、规范性。硬件系统与总体方案的匹配性。	控制系统各硬件模块选型、单元电路和系统线路设计、计算的完整性、合理性、准确性、规范性。硬件系统与总体方案的匹配性。	20

C4：控制系统软件设计（对应课程目标 3）	软件功能结构的正确性与完备性，选用的软件开发平台的合理性，软件工作流程的合理性，程序代码设计的正确性，软件系统与硬件系统的匹配性。	软件功能结构的正确性与完备性，选用的软件开发平台的合理性，软件工作流程的合理性，程序代码设计的正确性，软件系统与硬件系统的匹配性。	软件功能结构的正确性与完备性，选用的软件开发平台的合理性，软件工作流程的合理性，程序代码设计的正确性，软件系统与硬件系统的匹配性。	软件功能结构的正确性与完备性，选用的软件开发平台的合理性，软件工作流程的合理性，程序代码设计的正确性，软件系统与硬件系统的匹配性。	20
C5: 系统运行调试或仿真（对应课程目标 3）	能否选用合理的工具模拟（仿真）控制功能，程序运行（仿真）或测试结果能否满足控制要求;对系统设计的局限性分析是否准确。	能否选用合理的工具模拟（仿真）控制功能，程序运行（仿真）或测试结果能否满足控制要求;对系统设计的局限性分析是否准确。	能否选用合理的工具模拟（仿真）控制功能，程序运行（仿真）或测试结果能否满足控制要求;对系统设计的局限性分析是否准确。	能否选用合理的工具模拟（仿真）控制功能，程序运行（仿真）或测试结果能否满足控制要求;对系统设计的局限性分析是否准确。	20

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

[1]胡国珍.三菱 FX5U PLC 编程指令应用详解，北京：化学工业出版社，2023

[2]廖常初.S7-1200 PLC 编程及应用（第 4 版），北京：机械工业出版社，2021

（二）主要参考书及学习资源

1. 高军礼 邓则名.电器与可编程控制器应用技术 第 5 版，北京：机械工业出版社，2021
2. 廖常初.FX 系列 PLC 编程及应用（第 3 版），北京：机械工业出版社，2020
3. 黄建清.电气控制与可编程控制器应用技术，北京：机械工业出版社，2020

六、附表

序号	实验项目名称	实验性质	开出要求	学时
1	定时器计数器基本操作练习	验证性	必做	2
2	十字路口交通灯控制实验	设计性	必做	2
3	人行道交通灯控制实验（SFC）	设计性	必做	2
4	变频器调速实验一（JOG）	设计性	必做	2
5	触摸屏控制电机多段速运转实验	设计性	必做	2
6	变频器调速实验二	设计性	必做	2
7	变频器调速实验三	设计性	必做	2
8	位置控制实验	设计性	必做	2

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机电系统建模与仿真》课程教学大纲

课程名称	机电系统建模与仿真		
	Mechanicals system modeling and simulation		
课程代码	40916013	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	机械工程控制基础、机械工程测试技术
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	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	曾海峰	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《机电系统建模与仿真》是机械设计制造及其自动化专业的专业选修课程。课程围绕机电一体化系统设计与开发的主线，系统讲授机电系统组成与建模方法、机械传动与机电传动系统建模、基于 MATLAB/Simulink 的系统仿真方法、典型机电控制系统（测控系统、PID 控制器）的设计与仿真以及半物理仿真与试验验证方法，使学生能够针对典型机电系统建立数学模型，并使用 MATLAB/Simulink 等现代工程工具进行仿真分析与验证，课程衔接高等数学、电路原理和机械工程控制基础，为机电系统设计类课程和毕业设计提供知识、方法与工具支撑。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够理解机电系统建模与仿真的基本原理和方法，并将数学、自然科学、机械、电子与控制知识用于解释和表述机电系统的建模与仿真问题。

目标 2：能够针对典型机电系统建立数学模型，并使用 MATLAB/Simulink 等现代工程工具开发仿真模型，对机电系统进行仿真分析、预测与验证，并能理解现代工具的局限性。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	预期学习成效或能力	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. 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. 能描述机电一体化系统的基本概念、组成及机电系统建模与仿真的作用和一般流程； 4. 能列举机电系统常用的仿真软件及其特点。	1．教学大纲解读； 2. 机电一体化技术的基本概念，机电系统开发的技术路线，建模及仿真在机电系统设计与开发中的作用； 3. 机电系统常用计算机仿真软件。 思政点：通过我国重大装备中机电系统自主仿真软件的发展历程，认识仿真技术对高端装备自主研发的支撑作用，激发学生科技报国的使命担当；	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 2 学时
2.MATLAB/Simulink 仿真基础与机电系统建模方法	课程目标 2	1. 能编写脚本与函数解决数值计算问题； 2. 掌握 Simulink 集成仿真环境的建模与仿真流程； 3. 掌握机构运动学建模、典型传动机构动力学建模和系统动力学建模方法； 4. 具备基于 MATLAB 的面向实体机构建模能力； 5. 知晓最小二乘辨识、频率响应法等试验建模方法。	1．MATLAB 工程基础（矩阵运算、绘图、脚本与函数、M 文件编程）； 2．Simulink 建模与仿真基础（模块库、子系统、求解器设置、仿真结果分析）； 3．机构的运动学建模，典型传动机构与系统的动力学建模； 4．基于 MATLAB 的机构建模； 5．试验建模：辨识的基本概念、最小二乘辨识方法、频率响应法。 思政点：以国产大飞机、高铁等装备研发中广泛采用建模仿真技术为例，引导学生理解“模型源于工程、仿真服务工程”，培养严谨求实的科学态度。	1. 教学活动：课堂讲授、上机演示。 2. 学习任务：课堂测试、上机练习。	理论 8 学时
3.典型机电系统的建模与仿真	课程目标 2	1. 具备机械传动系统建模与仿真分析的能力； 2. 掌握液压控制系统、液压执行元件的建模与仿真方法； 3. 具备电子电路、电机的建模与仿真能力； 4. 具备机电测控系统的建模与仿真能力； 5. 具备利用 PID 控制器的建模、整定与仿真分析能力。	1．机械传动系统的数字仿真分析； 2．液压控制系统及液压执行元件的建模与仿真； 3．电子电路、电机和电力系统的建模与仿真； 4．机电测控系统的建模与仿真； 5．PID 控制器的建模与仿真，控制器参数整定与性能分析。 思政点：结合典型机电装备控制系统调试失败案例，从反面教育学生，培养学生严谨、负责的工程职业精神。	1. 教学活动：课堂讲授、上机演示。 2. 学习任务：课堂测试、上机练习。	理论 6 学时
4.机电系统建模与仿真实验	课程目标 2	初步具备利用 MATLAB/Simulink 建立机电系统仿真模型的能力，能完成典型机电系统的仿真分析、PID 控制器设计与调试，并撰写仿真实验报告。	MATLAB/Simulink 上机实验：机构建模与动力学仿真实验，液压与电机系统仿真实验，机电测控系统与 PID 控制器仿真实验，半物理仿真与辨识试验，综合仿真项目设计与调试。 思政点：分析仿真模型失真导致的工程事故案例，培养学生严谨求实、精益求精的工程素养； 课程目标达成途径：上机指导、实操测试。	1. 教学活动：预习、上机指导。 2. 学习任务：练习、实操测试。	上机实验 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

1．评价方式及成绩比例

课程目标达成通过课堂测试和上机实操评价，具体见下表：

课程目标	成绩比例（%）		
	课堂测试	上机实操测试	
课程目标 1	10	—	10
课程目标 2	—	90	90
合计	10	90	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、课堂测试，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. 课堂测试成绩低于 60 分（百分制）。

2．评价标准

（1）课堂测试评价标准

考核内容	评价标准				权重（%）
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
考查学生对机电系统建模与仿真基本理论、建模方法及仿真工具知识的掌握程度。	机电系统建模与仿真专业知识和概念理解正确。	机电系统建模与仿真专业知识和概念理解基本正确。	机电系统建模与仿真专业知识和概念理解存在较多错误。	机电系统建模与仿真专业知识和概念理解存在很多错误。	10

（2）上机测试评价标准

未按时提交课程报告或课程报告有抄袭现象的，该次实验成绩按零分计。实验成绩折合成百分制后，符合以下评价标准：

考核内容	评价标准				权重（%）
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
通过MATLAB/Simulink上机实操，考查学生建立机电系统仿真模型、开展仿真分析并完成PID 控制器设计与调试的能力。	机电系统仿真模型完整，模型参数与结构准确，仿真分析结果正确，上机操作熟练。	机电系统仿真模型较完整，模型参数与结构较准确，仿真分析结果较正确，上机操作较熟练。	机电系统仿真模型较完整，模型参数与结构错误较多，仿真分析结果错误较多，上机操作很不熟练。	不能够完成机电系统仿真模型建立，或模型参数与结构错误很多，或无法完成仿真操作。	90

五、课程教材及主要参考书

（一）建议教材

1.周高峰，李峥峰，张琦.MATLAB/Simulink 机电动态系统仿真及工程应用（第 2 版）. 北京：北京航空航天大学出版社，2022.

（二）主要参考书及学习资源

1. 张立勋．机电系统建模与仿真．哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2010.

2. 王福瑞等．MATLAB 及在机电类课程中的应用．北京：机械工业出版社，2017.

3. MathWorks 官方 MATLAB/Simulink 帮助文档与在线技术资源。

附表：

序号	实验（实践）项目名称	学时	实验（实践）类型	开出要求
1	机电系统建模方法上机实验	2	综合	必做
2	机械传动系统数字仿真实验	4	综合	必做
3	液压与电机系统建模仿真实验	4	综合	必做
4	机电测控系统与 PID 控制器综合仿真实验	6	综合	必做

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《计算机辅助设计与分析》课程教学大纲

课程名称	计算机辅助设计与分析		
	Computer Aided Design and Analysis		
课程代码	40916016	**课程性质**	专业选修课
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	理论力学、机械设计基础
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	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张宏文	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《计算机辅助设计与分析》是机械设计制造及其自动化专业的专业选修课程，课程系统讲授计算机多体动力学建模理论与方法、机械系统零件参数化建模、虚拟装配及约束与载荷建模、数字化样机运动与动力学仿真、特性分析及机构优化设计等内容，使学生能够运用计算机辅助设计与分析技术完成机械系统建模、仿真分析与优化设计，课程衔接机械系统设计及动力学基础，为开展机械工程科学研究和解决实际工程问题提供知识与方法支撑。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：理解计算机辅助设计与分析的基本概念和常用方法，掌握机械系统零件参数化建模、虚拟装配、多体运动与动力学分析的基础知识。

目标 2：能够使用相关工程软件完成典型机械零件或系统的参数化建模、虚拟装配、约束与载荷设置，并开展基本的运动或动力学仿真。

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	毕业要求指标点
课程目标 1	**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。
课程目标 2	**5.使用现代工具：**能够选择和使用恰当的现代工程工具及信息技术工具，对机械工程问题进行建模、仿真与分析，并了解其适用范围。

三、教学内容

知识单元	对应课程目标	预期学习成效或能力	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1. 计算机辅助设计与分析概论及多体动力学基础	课程目标 1	1.了解计算机辅助设计与分析的基本概念、发展及应用； 2. 理解多体系统、构件、运动副、约束和载荷等基本概念，了解多体动力学分析的一般思路。	1．课程简介及考核要求； 2．计算机辅助设计与分析的概念、应用及设计分析流程； 3．多体系统与多体动力学基础； 思政点：结合机械工程应用案例，理解基础理论与工程实践的联系，培养专业认同和工程责任意识。	1. 教学活动：课堂讲授。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 4 学时
2. 刚体机械系统建模、运动与动力学分析	课程目标 1、2	1.能够在指导下完成典型机械系统的构件建模、运动副与约束设置、运动输入和基本载荷设置； 2．能够运行仿真并读取位移、速度、加速度或受力结果，进行初步分析。	1．构件建模、运动副与约束设置； 2．运动输入、载荷设置； 3．运动与动力学仿真及结果读取。 思政点：强调规范操作、认真检查和依据数据分析问题。	1. 教学活动：课堂讲授、上机指导。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 6 学时 实践 8 学时
3. 刚柔耦合系统仿真基础	课程目标 1、2	1．了解刚体与柔性体的基本区别及柔性构件对系统分析的影响； 2.能够在指导下完成简单案例的基本仿真操作，并观察、比较分析结果。	1．刚柔耦合基本概念； 2．柔性体设置、系统连接及仿真结果比较。 思政点：认识工程模型的假设条件及仿真结果的适用范围。	1. 教学活动：课堂讲授、上机指导。 2. 学习任务：课堂测试。	理论 2 学时 实践 4 学时
4. 机构优化设计基础	课程目标 1、2	1．理解设计变量、约束条件和目标函数的基本含义； 2．能够在指导下调整简单机构参数、比较分析结果。	1．优化设计基本概念与软件操作流程； 2．完成简单机构参数调整和结果比较。 思政点：培养综合考虑性能、可靠性与资源约束的工程意识。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析、上机指导。 2. 学习任务：练习、实操测试；	理论 4 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

1．评价方式及成绩比例

课程目标达成通过在线测试和上机实操评价，具体见下表：

课程目标	成绩比例（%）
	上机测试
课程目标 1、2	100
合计	100

课程形成性评价应包括考勤、课后作业、在线测试，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. 在线测试成绩低于 60 分（百分制）。

2．评价标准

（1）上机测试评价标准

考核内容	评价标准				权重（%）
	90-100 分	75-89 分	60-74 分	0-59 分	
使用工程软件完成典型机械系统建模、约束与载荷设置、仿真运行、结果读取及初步分析	能较熟练地完成建模与仿真，模型设置合理，结果正确，能作出清晰的初步分析；提交材料完整规范。	能完成主要建模与仿真任务，存在少量设置或分析问题，经检查后能够修正；提交材料较完整。	在指导下完成基本操作，模型或仿真结果存在一定问题，但能完成主要步骤并提交基本材料。	不能完成主要建模或仿真步骤，模型设置错误较多，无法得到有效结果，或未按要求提交材料。	100

五、课程教材及主要参考书

[1] 赵匀 著.农业机械分析与综合. 第 1 版，北京：机械工业出版社，2009.

[2] Edward J Haug. Computer Aided Analysis and Optimization of Mechanical System Dynamics. Springer，2014.

[3] Manuel F O Seabra Pereira，Jorge A C Ambrosio. Computer-Aided Analysis of Rigid and Flexible Mechanical Systems. Springer，2012.

[4] 孙亮波，黄美发 编. 机械创新设计与实践.第 2 版， 西安：西安电子科技大学出版社，2020.

[5] 焦晓娟 编. Recurdyn 多体系统优化仿真技术.第 1 版，北京：清华大学出版社，2010.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《工程技术创新方法》课程教学大纲

课程名称	工程技术创新方法		
	Innovation Methods for Engineering Technology		
课程代码	40916022	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	机械原理、机械设计
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	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	朱荣光	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《工程技术创新方法》课程是机械设计制造及其自动化专业的重要高阶课程，旨在帮助学生在理解发明创造对社会进步和文明发展的积极意义的基础上，系统掌握 TRIZ 经典创新理论的哲学基础、逻辑体系与工程应用方法，拓展科技创新与学术研究的思维广度。课程以“工程创新能力培养”为核心，通过创新原理讲授、案例剖析与创造性训练等环节，使学生在理论与实践结合中形成系统的创新方法体系。课程既注重方法论的科学性，也重视创新思维的引导性与人文价值的培育。

二、课程目标

本课程有 1 个课程目标，具体如下：

使学生理解创新在农业工程现代化与国家科技战略中的作用，熟悉并应用 TRIZ 创新方法的基本原理与工具，形成系统化创新思维，具备运用创新方法解决实际工程问题的能力。

四、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
一、创新思维方法	课程目标 1	建立创新意识，训练创新思维	创新的重要性及瓶颈；创新思维和惯性思维的区别；如何突破思维定势；TRIZ 创新思维方法（多屏幕法，小人法，STC 算子法，金鱼法）； 思政点：创新应具有的基本素质：通过正反面案例使学生建立正确的人生观和价值观。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 6 学时
二、工程技术系统分析与问题识别	课程目标 1	形成分析工程技术系统、收集信息、发现问题等方面的能力	功能分析：组件分析、相互作用分析、功能建模与功能分析案例； 因果链分析：缺点的种类、关键缺点的解决、因果链分析的步骤、因果链分析案例； 剪裁分析：剪裁组件的选择、剪裁规则、功能的再分配、剪裁模型及剪裁问题、建立剪裁模型的步骤、剪裁案例、剪裁的重要作用。 思政点：通过分析系统、寻找可用资源等方面入手，培养学生不轻视任何一个细小的因素和资源的素质，形成仔细认真的品质。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 10 学时
三、解决发明问题的方法	课程目标 1	描述和解释创新的原理、能够利用常用的创新方法提出解决问题的方案	功能导向搜索法：功能导向搜索的优点、一般化的功能、领先领域、功能导向搜索步骤、功能导向搜索案例； 技术矛盾和矛盾矩阵：矛盾定义、技术矛盾定义、通用工程参数、阿奇舒勒矛盾矩阵、运用阿奇舒勒矛盾矩阵解决技术矛盾的步骤；案例分析。 分离原理与创新原理的综合应用：物理矛盾定义、物理矛盾的表述形式、物理矛盾的解决方法、分离矛盾的需求、满足矛盾需求、绕过矛盾需求、解决物理矛盾的步骤、物理矛盾和技术矛盾之间的转化； 物场分析与标准解：物质和场的定义、物-场模型、有问题的物-场模型、标准解、应用标准解的步骤、物-场模型分析案例 工程系统进化趋势：S 曲线进化法则、八大进化法则、现代 TRIZ 理论的工程系统进化趋势、多态性进化趋势与发明原理和标准解的联系。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	理论 14 学时
四、专利战略与专利挖掘	课程目标 1	认识和熟悉专利战略布局和专利挖掘的方法	基于 TRIZ 的专利战略、专利规避、专利布局、专利挖掘，基于研发项目和创新点的专利挖掘，专利申请及审查中有关问题的讨论。 思政点：通过专利战略和专利挖掘培养学生知识产区保护意识和尊重他人知识产权的职业素质。	1. 教学活动：多媒体为主，板书为辅。 2. 学习任务：配套思考题及练习题。	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

本课程成绩由结课论文的评定结果构成。但为了督促同学们平时对知识点的掌握及重视，平时课后作业必须全部上交，经批改获得“及格”及以上，方有资格获得最终的课程成绩。具体评价方式见下表：

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

（二）评价标准

结课论文成绩评价标准

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	B1：考查学生掌握应用经典的识别和分析问题的工具，包括功能分析、因果链分析、剪裁分析等正确识别和确定关键问题的能力，及掌握应用 TRIZ 解决发明问题的建模方法和流程，应用技术矛盾、物理矛盾、物场分析、工程技术系统进化趋势等方法尝试提出创新解决方案的能力。	论文格式规范、论文内容条理清晰，能运用经典分析问题工具识别和确定关键问题正确，体现一定的创新思维和能力。并能利用 TRIZ 基本理论提出创新解决方案。	论文格式较规范、论文内容较条理清晰，运用运用经典分析问题工具识别和确定关键问题较正确，提出的解决方案体现一定的创新性。	论文格式规范性错误较多、论文内容条理较混乱，运用经典分析问题工具识别和确定关键问题错误较多，提出的解决方案未能体现创新性。	规范性错误很多、论文内容条理混乱，运用经典分析问题工具识别和确定关键问题错误很多，提出的解决方案未能未能体现创新性。	100

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.打开创新之门的金钥匙I，孙永伟，科学出版社，2015；

2.打开创新之门的金钥匙II，孙永伟，科学出版社，2020。

（二）主要参考书及学习资源

1.《技术创新方法·TRIZ 理论及应用》，成思源编著，清华大学出版社，2014；

2.《专利挖掘》，马天旗，知识产权出版社有限责任公司（第 1 版），2016；

3.《2 小时玩转专利》，朱健编著，清华大学出版社（第 1 版），2016。

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《智能检测与控制研究进展（II）》课程教学大纲

课程名称	智能检测与控制研究进展（II）		
	Advances in Intelligent Detection and Control（II）		
课程代码	40916023	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	概率论与数理统计、机械工程测试技术
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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张若宇	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《智能检测与控制研究进展》是农业工程硕士、博士研究生的专业选修课程。课程面向农产品内外部品质和农业生产信息的智能检测需求，介绍机器视觉、近红外光谱、高光谱成像、声学检测、肉品品质检测、人工智能识别、物联网、遥感、农业信息系统及测试控制等技术的基本原理、研究进展和典型应用。课程以专题讲座、案例分析和文献研讨为主要形式，使学生了解智能检测与控制领域的主要技术路线和发展趋势，具备比较不同检测方法、阅读相关研究文献并围绕农产品质量检测问题开展初步研究分析的能力。

二、课程目标

目标 1：掌握机器视觉、近红外光谱、高光谱成像、声学检测等农产品智能检测方法的基本原理和系统组成。

目标 2：能够结合检测对象和品质指标，比较不同检测技术的特点、适用范围和局限，分析典型研究案例。

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	了解智能检测与控制的基本概念、技术体系与研究进展	1.智能检测技术概述、基本原理及实际应用。 2.思政点：认识智能检测对农产品质量安全和农业现代化的作用	1.专题讲座 2.案例分析 3.完成资料检索	理论 4 学时
2.机器视觉检测技术	课程目标 1、2	掌握机器视觉系统组成和图像处理基本流程，了解其农产品检测应用。	1.机器视觉概述 2.系统组成 3.图像分析与处理 4.典型应用	1.专题讲座 2.案例分析 3.完成应用案例评述	理论 4 学时
3.近红外检测技术	课程目标 1、2	理解近红外光谱检测原理、仪器与方法，了解无损检测应用	1.近红外光谱原理 2.检测仪器与测量方式 3.农产品品质无损检测	1.专题讲座 2.光谱案例分析 3.完成文献阅读	理论 4 学时
4.高光谱成像检测技术	课程目标 1、2	理解高光谱成像原理、仪器和数据特点，了解典型应用	1.高光谱成像原理 2.仪器与检测方法 3.农产品无损检测应用	1.专题讲座 2.案例分析	理论 2 学时
5.人工智能与 Python 在智能识别中的应用	课程目标 1、2	了解人工智能基本方法和 Python 在智能识别中的应用流程	1.人工智能概述 2.数据处理与模型识别 3.Python 智能识别案例	1.专题讲座 2.代码案例演示 3.完成方法比较作业	理论 4 学时
6.声学特性检测技术	课程目标 1、2	了解声学检测原理及其在农产品品质检测中的应用	1.声学特性检测原理 2.声学技术在农产品无损检测中的应用	1.专题讲座 2.案例分析	理论 2 学时
7.肉质品质检测技术	课程目标 1、2	了解肉品质评价指标与无损检测研究进展	1.肉品质评定方法；无损检测技术在肉品质测定中的应用 2.思政点：结合食品质量安全，强化法律意识与社会责任。	1.专题讲座 2.案例分析 3.完成专题汇报	理论 4 学时
8.物联网技术	课程目标 1、2	了解物联网系统组成及其农业应用	1.物联网技术概述 2.农业感知、传输、平台与应用案例。	1.专题讲座 2.案例分析	理论 2 学时

9.遥感技术概述	课程目标 1、2	了解遥感信息获取原理及田间信息监测进展	1.遥感技术概述 2.田间信息获取技术现状及发展趋势	1．专题讲座 2．案例分析	理论 2 学时
10.农业信息技术及系统开发	课程目标 1、2	了解农业信息处理、共享和系统开发的主要技术	1.农业信息处理与共享 2.农用装备制造信息化与云制造。	1.专题讲座 2.系统案例分析	理论 2 学时
11.测试控制技术及应用	课程目标 1、2	了解智能测试控制技术现状，能够综合归纳相关研究进展	1.智能测试控制技术概述 2.典型应用与研究进展。	1.专题讲座 2.文献研讨 3.完成结课论文	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

课程成绩由课程论文评定。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	60	60
合计	100	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）	中/及格（60—74 分）	不及格（0—59 分）	
课程目标 1	考查学生是否达到课程目标 1：掌握机器视觉、近红外光谱、高光谱成像、声学检测等农产品智能检测方法的基本原理和系统组成。考核依据包括与该目标对应的课程作业、报告、汇报或期末考核。	相关知识与方法掌握准确，任务完成完整，分析或表达清晰规范。	相关知识与方法掌握较准确，任务完成较完整，分析或表达基本清晰。	基本掌握相关知识与方法并完成主要任务，但存在较多错误或缺漏。	未能掌握相关知识与方法，任务完成不完整，存在很多错误或缺漏。	40
课程目标 2	考查学生是否达到课程目标 2：能够结合检测对象和品质指标，比较不同检测技术的特点、适用范围和局限，分析典型研究案例。考核依据包括与该目标对应的课程作业、报告、汇报或期末考核。	相关知识与方法掌握准确，任务完成完整，分析或表达清晰规范。	相关知识与方法掌握较准确，任务完成较完整，分析或表达基本清晰。	基本掌握相关知识与方法并完成主要任务，但存在较多错误或缺漏。	未能掌握相关知识与方法，任务完成不完整，存在很多错误或缺漏。	60

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.根据课程内容选用下列教材或专题资料。

（二）主要参考书及学习资源

1.彭彦昆. 农产品智能检测与分级，武汉：华中科技大学出版社，2024.

2.应义斌，韩东海. 农产品无损检测技术，北京：化学工业出版社，2005.

3.邹小波，赵杰文. 农产品无损检测技术与数据分析方法，北京：轻工业出版社，2008.

4.陈斌. 食品与农产品无损检测技术，北京：化学工业出版社，2004.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《计算机测控技术及应用》课程教学大纲

课程名称	计算机测控技术及应用		
	Computer Measurement and Control Technology and Applications		
课程代码	40916024	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	单片机原理及应用、机械工程测试技术
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	机械设计制造及其自动化	**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 8 月

一、课程简介

计算机测控技术课程内容主要包括计算机测控技术的基本理论，测控系统的总线接口与过程通道，测控系统的硬件技术，测控系统的开发软件使用，测量数据的处理技术；典型测控系统的组成，计算机测控系统的设计等。

通过学习计算机测控技术，使学生建立计算机测控系统的基本概念，了解和初步掌握计算机测控系统的基本理论和基本设计方法，在计算机测控技术方面具有较广的知识，为学生科学研究准备必要的专业知识，在工作中具有计算机测控系统软的设计能力，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，提高学生分析问题、解决问题的综合运用能力。

三、教学内容

知识单元	学习成果	教学内容	课程目标达成方式	学时分配
1.计算机测控技术概述	1.理解计算机测控系统的基本知识； 2.分析计算机测控技术的发展。	0.解读教学大纲 1.计算机测控系统的含义与工作原理、特点及任务； 2.计算机测控系统的结构组成与分类； 3.计算机测控技术的发展； 4.计算机测控技术对我国生产的重要意义（思政）。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学 2.学习任务：汇报讨论	理论 2 学时
2．计算机测控系统的硬件	1.理解计算机测控系统中常用硬件的种类和特点； 2.在计算机测控系统设计中能够选择和使用常用硬件。	1.传感器的作用、常用的传感器结构和原理，传感器的选择；信号调理器、变送器的结构和选择； 2.常用输入输出装置：数据采集卡、智能仪表、PLC 及远程 IO 模块的作用、种类、特点和选型； 3.执行机构的作用、种类，执行机构的驱动电路的工作原理，执行机构的选择。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报讨论	理论 4 学时
3.总线接口与过程通道	1.理解总线与接口技术的基本知识； 2.理解过程通道的种类和结构。	1.总线与标准总线的含义，总线的功能，总线的类别，常用标准总线的特点；采用总线的优点； 2.接口与标准接口的含义，接口的功能，接口电路与接口地址，接口的类别，常用接口特点； 3.过程通道的含义与模式，模拟量输入与输出、数字量输入与输出过程通道的结构与原理； 4.接口标准的建立对我国经济社会的影响（思政）。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报讨论	理论 4 学时
4.计算机测控系统的软件	学会计算机测控系统开发软件的基本操作。	1.计算机测控应用软件的功能及功能模块；计算机测控应用软件的开发工具及其特点； 2.测控系统对应用软件的要求、测控应用软件的设计流程、测控应用软件的设计方法。 3.测控软件 LabView 的基本操作和程序设计方法；	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：实验操作	理论 2 学时 实验 4 学时
5.典型测控系统的结构及设计	应用计算机测控系统的硬件设计和软件设计知识开发测控系统；	1.数制及转换； 2.典型测控模块的通讯协议解析； 3.串口通信、数据采集卡、集散测控系统设计；	1.教学活动：多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：实验操作	理论 2 学时 实验 12 学时
6.计算机测控系统的设计	理解计算机测控系统的硬件设计和软件设计要求；	1．计算机测控系统的设计原则、设计与实施步骤，总体方案设计方法，系统调试方法等； 2．计算机测控系统的抗干扰设计和可靠性设计。	1.教学活动：课堂讲授、多媒体教学、课程案例分析 2.学习任务：汇报讨论	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

课程成绩包括 2 个部分，分别为大作业和上机操作。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	大作业	上机操作	
课程目标 1	60	40	100

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

李涛. 测控系统原理与设计.第 4 版，北京：北京航空航天大学出版社，2025.

（二）主要参考书及学习资源

1. 林子雨.数据采集与预处理.第 1 版，北京：人民邮电出版社，2022.

2. 白斌. 工业数据采集技术与应用.第 1 版,北京：机械工业出版社，2023.

3. 唐赣. Labview 数据采集. 第 1 版,北京：电子工业出版社，2024.

4. 李江全. LabVIEW 虚拟仪器数据采集与通信控制 35 例.第 1 版，北京：电子工业出版社，2019.

5．研华科技官网：https://www.advantech.com.cn/

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《农业机械化工程研究进展》课程教学大纲

课程名称	农业机械化工程研究进展		
	Advances in Agricultural Mechanization Engineering		
课程代码	40916025	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	理论力学、材料力学、机械原理、机械设计、机械制造基础
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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张志元	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《农业机械化工程研究进展》课程是高等农业院校机械相关专业的一门专业选修课。传统的《农业机械化工程研究进展》主要以理论授课为主，存在着理论与生产实践脱节，课程组成员本着“以学生为中心，提高教学效果”的目标，通过教学内容、教学手段、教学目标多元融合的教学改革研究，探索多元融合的教学方式，并将其应用在《农业机械化工程研究进展》课程教学中，形成了具有兵团区域特色的创新实践教学体系及完善的运行模式。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够使学生正确认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习意识和危机感，能够理解终身学习的必要性；

目标 2：掌握农业机械技术装备设计的新理论、新方法及发展方向，进一步拓展学生的知识面、培养创新思维、自主分析问题和解决问题的能力，使学生完成本门课程的学习任务之后，能够自觉地对农业机械技术装备设计问题进行评价及解决方案。

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	**1. 工程知识：**掌握专业基础知识，能够发现和理解复杂工程问题中的关键环节，针对其进行分析与设计。
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、表达并分析复杂机械工程问题，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	预期学习成效或能力	知识点	教学活动	学时
1. 农机化新技术绪论	课程目标 1、2	介绍农机化新技术的现状和发展，引导学生认识和了解农机专业基础知识的重要性，培养学生的专业荣誉感与职业使命感。引导学生深刻理解和认识农机新技术对于国家农业生产、经济发展的重要意义，同时引导学生了解农机新技术在实际生产应用中的指导意义，培养博学、严谨的学习行为，逐渐树立使命感与责任感，为其今后专业工作打下正确的思想基础。	我国和新疆农业生产现状 我国和新疆农机化技术发展现状和趋势 农机在我国和新疆经济发展中的地位与作用 农机新技术如何破解农业新问题	1．专题讲座； 2．案例分析。	理论 4 学时
2. 农业机器人概述	课程目标 1、2	讲述农业机器人发展历程和概念、基本结构和主要应用，以农业机器人为载体，引导学生思考如何针对新疆农学生产特点进行农业机器人的研究，使学生能够运用所学专业知识思考新疆农业问题，基于此，进一步引导学生了解我国农业科技的发展，树立大国工匠精神，培养其国家荣誉感。	机器人的发展历程和定义 机器人的分类、优点 农业机器人的特点和关键技术 大国工匠精神与科技创新能力 农业机器人在新疆兵团的应用前瞻	1．专题讲座； 2．案例分析。	理论 4 学时
3. 马铃薯生产全程机械化技术装备现状	课程目标 1、2	结合马铃薯种植现状以及产业特征，使学生了解国家马铃薯发展趋势以及国家马铃薯主粮化战略，增强学生对于国家三农问题以及粮食安全等问题的理解；掌握常用马铃薯关键生产环节常用技术装备的分类及特点，熟悉其结构构成、工作原理及技术特征，分析探讨未来发展趋势，进一步增强专业意识。	马铃薯种植及产业现状 马铃薯生产全程机械化典型技术装备系统构成与工作原理 马铃薯生产全程机械化发展趋势	1．专题讲座； 2．案例分析。	理论 4 学时
4. 机械化生产技术装备助推葡萄产业健康发展	课程目标 1、2	了解葡萄种植现状以及产业特征，以葡萄生产为依托，了解新疆农业生产历史，特别是现代规模化葡萄种植等， 培养学生的爱国情怀；掌握常用葡萄关键生产环节常用技术装备的分类及特点，熟悉其结构构成、工作原理及技术特征，分析探讨未来发展趋势，引导学生深刻理解林果机械对于葡萄生产的重要意义，使学生在学习过程中树立专业荣誉感和职业使命感。	查阅资料，分析未来林果机械发展趋势。 葡萄种植及产业现状 典型技术装备系统构成与工作原理 未来发展趋势	1．专题讲座； 2．案例分析。	理论 4 学时
5. 畜牧养殖装备现状	课程目标 1、2	了解畜牧机械的概念、内容、作用及分类，掌握常见的畜牧养殖装备的结构、工作原理及技术特征，了解畜牧机械的未来发展趋势。通过对比建国初与当前我国畜牧发展情况，使学生了解我国畜牧业发展的巨大成就，增强国家荣誉感；结合现有畜牧机械，使学生了解专业方向，引导学生深刻理解和认识所学专业在畜牧业生产中的重要作用，使学生树立专业荣誉感。	畜牧养殖装备的概念、作用、分类 典型畜牧养殖装备系统构成与工作原理 畜牧机械的发展趋势	1．专题讲座； 2．案例分析。	理论 4 学时
6. 机器视觉技术在农业工程中的应用研究	课程目标 1、2	掌握机器视觉的基本概念及技术特征，了解机器视觉技术在检测、工业、航天、食品、医疗、运动等领域的应用案列，使学生了解我国科技发展巨大成就，增强国家荣誉感；了解机器视觉技术在农业工程中的应用领域及相关案例，并了解机器视觉技术的未来发展趋势，引导学生深刻理解和认识所学专业在农业工程中的重要作用，激发学生的专业使命感。	机器视觉的概念、作用、分类 机器视觉技术的工业应用分析 机器视觉技术在农业工程中的应用 机器视觉技术的未来发展趋势	1．专题讲座； 2．案例分析。	理论 4 学时

7. 棉花生产全程机械化技术	课程目标 1、2	了解新疆棉花栽植情况，分析棉花对于国家的重要性，通过分析新疆棉花种植现状，增强学生的爱疆情怀；通过介绍和讲解棉花全程机械化技术，了解农机在棉花生产中的重要作用，增加专业荣誉感与专业意识，激发学生对于农机专业学习的热情。	棉花栽植情况 棉花机械化管理技术 棉花收获技术 棉花采后加工	1．专题讲座； 2．案例分析。	理论 4 学时
8. 新疆林果机械化技术	课程目标 1、2	结合新疆林果业发展现状，使学生了解新疆农业产业结构调整政策，分析林果业对于新疆农村经济、尤其是南疆农村经济的重要性，增强学生稳疆兴疆意识，树立学生青年有担当的使命感；结合林果机械化技术，使学生了解农机在林果生产中的重要作用，增加专业荣誉感与专业意识，进一步使学生树立农机在新疆大有可为的意识。	林果业栽植现状 果园管理机械 新疆林果收获方法与收获机械 农机与农艺融合技术	1．专题讲座； 2．案例分析。	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

本课程主要采用课程结课论文的方式来进行考核。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	50	50
课程目标 2	50	50
合计	100	100

注：1.结课论文需遵循“学生全覆盖”的原则；2. 累计缺勤 3 次的学生不得参加本课程结课考核。

（二）期末考试成绩评价标准

1.期末考试采取课程结课论文形式进行。

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 课程目标 2	结合区域大农业、大农机，开展农业机械化相关论述	选题契合农机装备实际场景，结构完整、论证充分，观点明确，格式规范	论文较完整，论证较充分	论文基本完成，论证较简单	未完成或存在抄袭	100

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 应向伟，吴巧玲主编．农业装备智能控制系统发展动态研究．北京：科学技术文献出版社，2017．

2. 邵国友，周德廉主编．现代机械制造工艺与新技术发展探究．成都：四川大学出版社，2017．

（二）主要参考书及学习资源

1. 耿端阳．新编农业机械学．北京：国防工业出版社，2012．

2. 汪小昆．农业机械学．北京：中国农业出版社，2023．

3. 赵春江．智慧农业发展战略研究．北京：科学出版社，2021．

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《现代农业装备》课程教学大纲

课程名称	**现代农业装备**		
	Modern Agricultural Equipment		
课程代码	40916007	课程性质	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	先修课程	理论力学、材料力学、机械原理、机械设计、机械制造基础、电工电子学
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	开课单位	机械电气工程学院
课程负责人	蒙贺伟	审定日期	2026 年 08 月

一、课程简介

《现代农业装备》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业高阶选修课程。课程主要介绍农业装备的基本知识，包括耕整地机械、种植施肥机械、田间管理机械、植保机械和收获机械等典型装备的类型、基本结构、工作原理及作业特点，并简要介绍智能农机、精准作业、农业机器人和无人农场等现代农业装备的发展与应用。通过本课程学习，使学生了解农业生产机械化的基本过程，认识机械工程技术在现代农业中的应用，拓展专业知识和工程视野。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：了解现代农业装备的主要类型、基本结构、工作原理和作业特点，认识典型农业装备在农业生产中的作用。

目标 2：能了解现代农业装备的发展现状和基本趋势，认识智能化、精准化和绿色化技术在农业装备中的应用，拓展机械工程专业视野。

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、工程基础和机械工程专业知识用于解决复杂机械工程问题。
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、表达并分析复杂机械工程问题，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. 知晓教学内容、学习任务、终结性评价方式及评价标准。	1. 课程定位、课程目标及其对毕业要求的支撑； 2. 各知识单元、学习任务、终结性评价方式、成绩比例与评价标准。	1. 教学活动：课堂讲授、多媒体教学、网络辅助教学等。	4 学时
1. 农业装备基础与发展	课程目标1、2	1. 能够阐述农业生产过程、作业对象特性及农业装备分类； 2. 能够从机械设计制造视角分析农业装备的特点、技术需求与发展趋势。	1. 农业生产过程与机械化作业体系； 2. 土壤、种子、植株等作业对象的主要特性； 3. 农业装备的分类、作业特点与设计要求； 4. 大型化、复式化、电动化、智能化和绿色化发展趋势。	1. 教学活动：课堂讲授、案例分析、多媒体教学等。 2. 学习任务：装备分类与技术发展案例分析。	
2. 耕整地机械	课程目标1、2	1. 能够依据土壤特性与耕作要求选择耕整地方式和装备； 2. 能够分析铧式犁、深松机具与旋耕机的结构、受力、运动和功率需求； 3. 能够对关键工作部件提出结构或参数改进方案。	1. 土壤物理力学性质与耕整地技术要求； 2. 铧式犁的构造、犁体曲面与受力； 3. 深松、整地机械的结构与工作原理； 4. 旋耕机等驱动式耕作机械的运动、功率与刀具配置； 5. 耕作部件材料、磨损与制造要求。 思政点：面向保护性耕作与节能降耗，强化绿色设计和工程责任意识。	1. 教学活动：课堂讲授、结构图与工作视频分析。 2. 学习任务：耕作部件受力或参数计算。	6 学时
3. 种植与施肥机械	课程目标1、2	1. 能够根据播种与施肥要求分析装备的总体组成和工作过程； 2. 能够分析排种、排肥、开沟、覆土和镇压部件的结构及运动规律； 3. 能够进行典型排种器主要参数选择与设计计算。	1. 播种、栽植与施肥的技术要求； 2. 播种机总体结构、传动系统与工作过程； 3. 典型排种器的结构、性能与参数设计； 4. 排肥器、开沟器、覆土器和镇压装置； 5. 高速精量播种、变量播种与种肥协同技术。 思政点：结合国产高速精量播种装备进步，增强自主创新意识。	1. 教学活动：课堂讲授、机构运动分析、案例教学。 2. 学习任务：排种器或开沟器方案分析。	6 学时
4. 田间管理与植保装备	课程目标1、2	1. 能够阐述中耕、施药和灌溉装备的类型、结构与工作原理； 2. 能够分析仿形机构、液路系统和雾化部件的工作性能； 3. 能够从安全、精准和减量要求出发评价植保装备方案。	1. 中耕除草装备与仿形机构； 2. 植保机械总体组成与液路系统； 3. 喷头雾化原理、喷雾质量与参数匹配； 4. 精准施药、机械除草与节水灌溉装备。 思政点：强化农药减施、人员防护和生态环境保护意识。	1. 教学活动：课堂讲授、系统原理图分析、案例讨论。 2. 学习任务：喷雾系统参数匹配分析。	4 学时
5. 作物收获机械	课程目标1、2	1. 能够依据作物特性与收获要求选择收获工艺与装备； 2. 能够分析切割、拨禾、脱粒、分离和清选部件的结构、运动与性能； 3. 能够对关键机构进行参数计算，并提出降低损失与破损的改进措施。	1. 作物特性、收获工艺与机械类型； 2. 切割器的传动、运动、切割图与惯性平衡； 3. 拨禾轮轨迹、参数及其匹配； 4. 脱粒与分离装置的结构、原理和性能； 5. 清选装置、筛体运动与气流组织； 6. 收获损失、破损及可靠性控制。	1. 教学活动：课堂讲授、机构运动分析、整机案例教学。 2. 学习任务：收获工作部件参数计算或改进分析。	6 学时
6. 现代农业装备与智能化	课程目标1、2	1. 能够说明现代农业装备感知、决策、控制与执行的基本组成； 2. 能够分析导航、变量作业和作业监测等技术与机械系统的集成关系； 3. 能够综合农业需求与制造约束形成典型装备概念设计方案。	1. 农业装备传感、定位、导航与作业监测； 2. 电液控制、变量作业和自动驾驶基础； 3. 农业机器人、无人农场与成套装备案例； 4. 装备数字化设计、可靠性、可维护性与绿色制造； 5. 典型现代农业装备概念设计与综合评价。 思政点：认识智能农机自主可控的重要性，强化服务农业强国建设的使命担当。	1. 教学活动：课堂讲授、前沿案例分析、方案研讨。 2. 学习任务：完成典型农业装备综合设计报告。	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期末综合设计报告。学生围绕一种典型现代农业装备，完成需求分析、总体方案、关键机构或工作部件分析、主要参数计算及改进建议，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	期末综合设计报告	
课程目标 1	50	50
课程目标 2	50	50
合计	100	100

注：课程形成性评价包括考勤、课程作业、课堂研讨和阶段性方案检查，用于学情诊断和设计过程指导，不直接计入课程总评成绩。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，或无故旷课 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。

（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	考查学生运用机械原理、机械设计与机械制造等知识，对典型农业装备结构、传动、工作原理与主要参数进行分析和设计的能力；配套评分细则。	需求明确，结构与传动方案合理，工作原理阐述准确，关键参数计算正确，图表规范。	需求较明确，结构与传动方案较合理，工作原理阐述较准确，关键参数计算基本正确，仅有少量错误。	能够完成基本方案，结构、原理或参数分析存在较多错误，但基本达到课程要求。	方案不完整或明显不合理，不能正确分析结构、原理与参数，未达到课程要求。	50
课程目标 2	考查学生面向现代农业作业需求，综合考虑作业对象、性能、安全、绿色发展和智能化要求，完成建模分析、方案评价与改进设计的能力；配套评分细则。	能够系统识别约束条件，建模与综合分析准确，方案比较充分，改进建议具有合理性和创新性。	能够识别主要约束条件，建模与综合分析较准确，方案比较较充分，改进建议合理。	能够识别部分约束条件并开展基本分析，但论证不充分，改进建议可行性一般。	不能识别主要约束条件，分析缺乏依据，方案评价与改进建议明显不合理。	50

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 李宝筏．农业机械学（第二版）．北京：中国农业出版社，2018．

2. 廖庆喜．农业机械学．北京：中国农业出版社，2024．

（二）主要参考书及学习资源

1. 耿端阳．新编农业机械学．北京：国防工业出版社，2012．

2. 汪小昂．农业机械学．北京：中国农业出版社，2023．

3. 赵春江．智慧农业发展战略研究．北京：科学出版社，2021．

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

《数字孪生技术》课程教学大纲

课程名称	数字孪生技术 Digital Twin Technology		
课程代码	40916120	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	三维建模与成图基础、机械工程测试技术、机械工程控制基础、自动化技术、计算机辅助设计与分析
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	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	王磊	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

数字孪生技术课程是机械设计制造及其自动化专业的专业选修课，课程系统构建物理实体与数字模型双向映射的知识体系，内容涵盖数字孪生的概念内涵、多域模型构建方法、多源数据采集与同步处理技术以及虚实交互融合路径，让学生掌握实时数据驱动下的状态监控、故障预判与运维优化等核心理论方法，使学生熟悉主流孪生开发工具的基本原理与应用逻辑，完成从数据获取到决策优化的全流程理论闭环训练。本课程对培养学生的数字化系统思维、提升复杂工程问题分析能力具有重要促进作用，为其未来从事高端装备研发、智能产线管理和技术升级改造等工作奠定认知基础与理论素养。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够阐述数字孪生的基本概念、发展历程、五维模型与体系架构，说明数字孪生与虚拟仿真、信息物理系统（CPS）、工业互联网等相关技术的区别与联系，理解数字孪生在智能制造、装备数字化和绿色低碳发展中的应用价值与工程伦理要求。

目标 2：能够针对典型机械工程场景，综合运用几何建模、机理建模与数据驱动建模方法建立数字孪生模型，分析虚实映射、多源数据融合与系统互联的机理，识别影响模型精度与可信度的关键因素。

目标 3：能够综合运用多域建模理论与数据融合方法，基于主流数字孪生平台与工具，面向设备健康管理、产线仿真优化、预测性维护等典型场景设计数字孪生解决方案，评价方案的性能、成本与局限性，并能合理运用人工智能技术提升孪生系统的预测与决策能力。

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、自然科学和机械工程科学的基本原理，识别和表达复杂工程问题。
课程目标 2	1.工程知识	能够运用机械工程专业知识及现代工具，对复杂工程问题进行分析、建模与求解。
课程目标 3	5.使用现代工具	能够开发、选择与使用恰当的数字孪生等现代工程与信息技术工具，对复杂工程问题进行预测与模拟，并理解其局限性。

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.数字孪生概述	课程目标 1	能够阐述数字孪生概念内涵与发展脉络，说明课程目标、考核要求与学习方法；能够识别数字孪生与虚拟仿真、CPS、工业互联网的异同。	1.教学大纲解读：课程目标、教学内容、评价方式与学习要求；2.数字孪生的起源、定义与内涵（信息镜像模型、五维模型）；3.数字孪生与虚拟仿真、CPS、数字线程等相关概念辨析；4.数字孪生应用领域与价值； 思政点：制造强国与数字中国战略、新质生产力，兵团精神与科技报国。	1.教学活动：课堂讲授、案例展示；2.学习任务：概念讲解 PPT 汇报准备。	4
2.数字孪生体系架构与关键技术	课程目标 1 课程目标 2	能够描述数字孪生系统组成与成熟度等级，说明建模、数据、连接、服务四大关键技术及其相互关系，了解数字孪生标准体系。	1.数字孪生五维模型（物理实体、虚拟模型、孪生数据、连接、服务）；2.数字孪生系统组成与成熟度模型；3.建模、数据驱动、虚实映射、仿真、人机交互与 AI 融合等关键技术；4.数字孪生标准体系与参考架构；5.复杂工程问题与计算思维训练； 思政点：自主可控工业软件与科技自立自强。	1.教学活动：课堂讲授、案例分析；2.学习任务：体系架构讲解 PPT 汇报准备。	4
3.数字孪生建模基础与几何建模	课程目标 2	能够应用三维几何建模工具建立典型机械零部件或装备的数字孪生几何模型，描述建模语言与资产管理壳概念。	1.数字孪生的数学描述与建模语言；2.三维几何建模与三维场景建模方法；3.常见三维模型格式与建模工具（SolidWorks、UG NX 等）；	1.教学活动：课堂讲授；2.学习任务：建模成果 PPT 汇报准备。	4
4.机理建模与数据驱动建模	课程目标 2 课程目标 3	能够建立典型机电系统或机械装备的机理模型，说明数据驱动建模流程，理解机理与数据混合建模思想。	1.机理模型：数学模型、仿真模型、多学科耦合模型；2.数据驱动模型：回归、时序、图模型与深度学习；3.机理与数据混合建模；4.案例；	1.教学活动：课堂讲授、案例研讨；2.学习任务：建模方法讲解 PPT 汇报准备。	4
5.多源数据采集、传输与融合	课程目标 2 课程目标 3	能够设计典型装备数字孪生的数据采集方案，描述工业互联网通信机制，掌握数据预处理与多源融合方法。	1.传感器与状态监测技术；2.工业物联网、边缘计算与云边端协同；3.数据接口与协议；4.数据预处理、清洗、对齐与多源数据融合；	1.教学活动：课堂讲授、案例分析；2.学习任务：数据采集与处理方案设计 PPT 汇报准备。	4
6.数字孪生系统集成、控制与可视化	课程目标 3	能够描述数字孪生系统集成架构与控制模式，说明三维可视化与人机交互实现方法，能够选用主流数字孪生平台构建演示系统。	1.数据集成、模型集成与全生命周期集成；2.数字孪生控制系统：虚实映射、实时控制、预测性维护；3.三维场景可视化、信息可视化与科学计算可视化；4.主流数字孪生平台与工具； 思政点：数字孪生赋能绿色制造与“双碳”目标。	1.教学活动：课堂讲授、平台演示、案例研讨；2.学习任务：系统方案设计 PPT 汇报准备。	4
7.数字孪生典型应用与行业案例	课程目标 3	能够分析数字孪生在智能制造、机械装备、新能源装备等领域的典型应用解决方案，评价其成效与局限性。	1.数字孪生车间与智能产线：设备健康管理、能效优化、动态调度；2.产品全生命周期数字孪生；3.机械装备监测、故障诊断等；4.新能源装备与低空经济配套装备应用； 思政点：工程伦理、数据安全与可持续发展责任。	1.教学活动：课堂讲授、案例研讨、分组汇报；2.学习任务：案例分析 PPT 汇报。	8

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 PPT 汇报和结课论文 2 个部分，分别为 PPT 汇报占 50%，结课论文占 50%，。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	PPT 汇报	结课论文	
课程目标 1	20		20
课程目标 2	20	30	50
课程目标 3	10	20	30
合计	40	50	100

注：1. PPT 汇报和结课论文需遵循“学生全覆盖”的原则；2. 累计缺勤 3 次的学生不得参加本课程结课考核。

（二）评价标准

1. PPT 汇报评价标准（权重 50%）

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	数字孪生技术概念、体系架构与关键技术	内容准确完整、逻辑清晰，能结合案例深入讲解并正确回答提问	内容较完整、讲解较清晰	内容基本正确、能完成基本讲解	内容错误较多或未按要求汇报	20
课程目标 2	数字孪生建模方法应用	方法讲解正确，能清晰说明建模过程与误差来源	讲解较正确、较清晰	讲解基本正确	讲解错误或未完成	20
课程目标 3	数字孪生典型应用案例研讨	案例恰当、分析深入、评价客观，能联系区域产业实际	分析较深入、评价较客观	案例与内容基本对应、分析较浅	案例与分析脱节或抄袭	10

2．结课论文评价标准（权重 50%）

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 课程目标 3	结合数字孪生综合性项目选题撰写，含需求分析、建模与仿真分析、成果总结	选题契合农机装备或智能产线等实际场景，结构完整、论证充分，能综合运用课程知识完成方案设计、建模与仿真分析，观点明确，体现可持续发展与工程伦理，格式规范	论文较完整，论证较充分	论文基本完成，论证较简单	未完成或存在抄袭	50

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1. 鲍劲松. 数字孪生基础—体系、建模与系统集成. 武汉：华中科技大学出版社，2024.（普通高等教育“十四五”规划智能制造工程专业精品教材）

2. 任志贵，张明德. 数字孪生技术. 北京：机械工业出版社，2025.

3. 陆剑峰，张浩，赵荣泳. 数字孪生技术与工程实践—模型+数据驱动的智能系统. 北京：机械工业出版社，2022.

（二）主要参考书及学习资源

1. 于福华、魏仁胜、董嘉伟.数字孪生技术及应用 Process Simulate 从入门到精通.北京：机械工业出版社，2023.

2. 陆剑峰、张浩、赵荣泳.数字孪生技术与工程实践模型+数据驱动的智能系统.北京：机械工业出版社，2022.

3. 电子资源及数据库：石河子大学图书馆、Web of Science 数据库、知网数据库、Springer 电子期刊、Elsevier 数据库。

大纲修订人签字：王 磊　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机器人学》课程教学大纲

课程名称	机器人学	**课程英文名称**	Robot technology
课程代码	40916131	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	高等数学、C 语言程序设计
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	机械设计制造及其自动化	**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 8 月

1、课程简介

通过《机器人学》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	毕业要求指标点
课程目标 1	1. 工程知识	指标点 1.3：掌握专业基础知识，能够发现和理解复杂工程问题中的关键环节，针对其进行分析与设计。
课程目标 2	2. 问题分析	指标点 2.1：能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理和数学模型方法，对复杂工程问题的关键环节和参数进行识别和判断。
课程目标 3	6. 工程与社会	指标点 6.2：能够分析和评价电子信息工程实践以及复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律、文化等制约因素的影响，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：2 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：2 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：2 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：2 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 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《实验设计与优化》课程教学大纲

课程名称	实验设计与优化		
	Experiment Design and Optimization		
课程代码	40916322	**课程性质**	专业教育课程
课程类别	专业高阶课程	**先修课程**	线性代数、概率论、应用统计学
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、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 8 月

一、课程简介

《实验设计》是工业工程专业的专业核心课程，它是为培养面向生产一线的工程技术实验人员而设置的。本课程可以使本专业的学生能够将概率与统计学、应该统计学及专业知识有机的结合在一起，培养学生成为掌握多学科知识与技能的复合型管理人才。《实验设计》是研究如何科学地、合理地编制试验方案，合理而有效地获得可靠的数据资料，如何对其试验结果进行综合的科学分析，从而达到尽快获得最优方案的一门学问。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：熟悉试验设计的一般理论知识，掌握常用试验设计的基本原理。

目标 2：能够应用试验设计的基本分析方法解决复杂问题。

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	毕业要求指标点
课程目标 1	2.问题分析	2.1：能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和判断工业工程领域中复杂工程问题的关键环节和参数。
课程目标 2	4. 研究	指标点 4.1：能够基于科学原理或科学方法，通过文献分析工业工程领域中复杂工程问题的解决方案，能够根据对象特征选择研究路线，设计实验方案。

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．了解本课程的性质、地位和作用； 2. 增强学生的名族自豪感，提升对专业的认可度； 3. 了解推广试验设计的重要意义。	1.解读课程教学大纲 2.科学、技术问题与定量研究的关系； 3.科学、技术问题的数学方法提出	1．课堂教授、课程案例分析； 2．课后作业。 3．纸飞机飞行测试	理论 4 学时
2．试验设计与分析基础	课程目标 1	1. 掌握试验设计与数据处理的基本概念，课程中分析的数据都来源于工程一线实测数据，增强职业自豪感和责任感； 2. 掌握统计假设检验的基本原理和思想方法； 3. 掌握简单比较实验设计与分析方法	1. 试验设计与数据处理的基本概念，增强职业自豪感和责任感； 2. 统计假设检验的基本原理和思想方法； 3. 方差分析基本程序。	1．课堂教授、课程案例分析； 2．课后作业。	理论 12 学时
3．析因设计	课程目标 1、2	1.掌握因子设计的基本定义与原理； 2.掌握因子设计的类型及分类方法； 3.了解多因素实验的其它设计方法。	1. 因子设计的基本定义与原理； 2. 因子设计的类型及分类方法； 3. 多因素实验的设计方法	1．课堂教授、课程案例分析； 2．课后作业。	理论 4 学时
4．正交试验设计	课程目标 1、2	1. 掌握正交表类型及其用法； 2. 掌握多指标正交试验的分析方法； 3. 熟悉正交试验设计的灵活运用方法。	1. 正交表类型及其用法； 2. 正交试验的设计及分析方法	1．课堂教授、课程案例分析； 2．课后作业。	理论 10 学时
5．稳健试验设计	课程目标 1、2	1.了解稳健性设计基本概念 2.了解质量工程原理 3.了解产品的三阶段设计概念及步骤	1. 稳健性设计基本概念； 2. 质量工程原理； 3. 三阶段设计概念及步骤。	1．课堂教授、课程案例分析； 2．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

课程成绩为期末考试成绩。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

（二）期末考试成绩评价标准

1.期末考试采取闭卷考试的形式进行，题型包括但不限于选择题、判断题、简答题、计算题、分析题等，成绩评定根据试卷评分细则和学生答题情况核算。

2.卷面考试成绩【60】分以下者，该门课程成绩为【不及格】。

五、推荐教材和教学参考资源

（一）建议教材

1.茆诗松编.试验设计（第三版）.北京：中国统计出版社，2020

（二）主要参考书及学习资源

1. Douglas C.Montgomery 著.《实验设计与分析》（第六版）.傅钰生、张健译.北京：人民邮电出版社 2009.1

2.韩之俊，章渭基编著.《质量工程学》.北京：科学出版社，1991

3.任露泉编著.《试验优化设计与分析》（第二版）.北京：高等教育出版社，2003.8

4.唐启义，冯明光著.《实用统计分析及其 DPS 数据处理系统》.北京，科学出版社，2007.1

5.陈魁编著.《试验设计与分析》(2 版)．北京：清华大学出版社，2005.7

大纲修订人签字： 修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字： 审定日期：2026 年 8 月

四、专业综合实践环节

《机电装备拆装认知实习》课程教学大纲

课程名称	机电装备拆装认知实习		
	Cognitive Practice of Mechanical and Electrical Equipment Disassembly and Assembly		
课程代码	20918106	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	机械原理、工程材料与成形技术基础
学分/周数	2 周		
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	张巍	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

机械制造装备拆装实习，从机床的构造、传动系统、主要部件结构等方面了解机床的内部结构和工作原理，通过拆装工具正确使用完成零部件拆装操作方法。通过小组讨论分工协作完成机床的拆、装过程；提高了学生机械工程素质，为后续专业课程奠定了坚实的认知基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：掌握机床结构组成及原理、拆装工具使用方法、零部件拆装操作方法，通过小组讨论分工协作完成机床的拆、装过程；

目标 2：能在机械工程实践中自觉遵守职业道德规范，履行对公众安全、健康和环境保护的社会责任。

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	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 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、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（含思政点）	课程目标达成方式	时间安排
教学大纲解读，拆装安全规范教育	课程目标2	1、了解课程主要任务与考核要求 2、能够主动辨识拆装机床中的主要风险，并做好个人防护 3、了解车床拆装的基本规范与要求	1、教学大纲解读 2、实训整体安排、安全注意事项与车床整体拆装的基本要求 3、常用拆装工具与设备的认知与使用 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：学生课堂讨论、安全规范确认	0.5 天
床头箱的拆装	课程目标1，2	1、了解车床床头箱内部结构与传动关系 2、通过小组分工协作，能拆装床头箱传动机构 3、能够绘制床头箱内零件测绘图	1、床头箱主要部件的结构及功能； 2、床头箱传动系统的认识； 3、传动机构的拆卸及零件的清洗检验； 4、零部件的测量与绘图； 5、床头箱传动机构的装配与调整；	教学活动：现场讲解、提问、互动 学习任务：实操练习，撰写实验报告，绘制零件图，制作汇报 ppt	2.5 天
进给箱的拆装	课程目标1，2	1、了解车床进给箱内部结构与传动关系 2、通过小组分工协作，能拆装进给箱传动机构 3、能够绘制进给箱内零件测绘图	1、进给箱主要部件的结构及功能； 2、进给箱传动系统的认识； 3、传动机构的拆卸及零件的清洗检验； 4、零部件的测量与绘图； 5、进给箱传动机构的装配与调整；	教学活动：现场讲解、提问、互动 学习任务：实操练习，撰写实验报告，绘制零件图，制作汇报 ppt	2 天
溜板箱的拆装	课程目标1，2	1、了解车床溜板箱内部结构与传动关系 2、通过小组分工协作，能拆装溜板箱传动机构 3、能够绘制溜板箱内部零件测绘图	1、溜板箱主要部件的结构及功能； 2、溜板箱传动系统的认识； 3、传动机构的拆卸及零件的清洗检验； 4、零部件的测量与绘图； 5、溜板箱传动机构的装配与调整；	教学活动：现场讲解、提问、互动 学习任务：实操练习，撰写实验报告，绘制零件图，制作汇报 ppt	2 天
车床的总装	课程目标1，2	1、了解车床各部件的装配与传动关系 2、通过小组分工协作，能够装配车床各部件，完成车床基本功能	1、车床各部件的总体装配与调整； 2、车床的试车和验收；	教学活动：现场讲解、提问、互动 学习任务：实操练习，撰写实验报告，制作汇报 ppt	3 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

课程成绩包括实习报告、机床拆装实操过程考核两个部分，分别为40%、60%。实习报告包括机床传动系统绘制，零部件的清洗、测量及制图，设备拆装安全操作规程综合评价。实操过程考核为：通过小组讨论分工协作完成机床的拆、装过程，经过PPT汇报与小组答辩，完成过程质量综合考评。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	实习报告	实操过程考核	
课程目标1	30	50	80
课程目标2	10	10	20
合计	40	50	100

（二）评价标准

1. 实习报告评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100分）	良（75-89分）	及格（60-74分）	不及格（0-59分）	
课程目标1	实习报告中机床传动传动系统图、零件图、机构简图的测绘，传动方式的分析	传动系统图、零件图、机构简图绘制正确、完整。	传动系统图、零件图、机构简图绘制基本正确、完整。	传动系统图、零件图、机构简图绘制存在较多错误。	传动系统图、零件图、机构简图绘制不正确	30
课程目标2	实习内容的正确拆装流程，合理规范使用工具，以及安全注意事项描述	设备拆装顺序描述正确，工具使用合理规范，操作过程中的安全事项叙述完善	设备拆装顺序描述基本正确，工具使用较合理规范，操作过程中的安全事项叙述基本完善	设备拆装顺序描述错误较多，工具使用不符合规范，操作过程中的安全事项遗漏较多。	设备拆装顺序描述混乱，工具使用不正确不规范，无法正确叙述操作过程中的安全事项	10

2．实操过程考核评价标准

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	通过现场操作、提问与实习汇报，考查学生实习小组合作完成任务的质量。	拆装实习过程执行完整，机床主要部件装配完成质量高。	拆装实习过程执行较完整，机床主要部件装配完成质量较高。	拆装实习过程执行不够完整，机床主要部件装配完成质量较差。	拆装实习过程执行不完整，机床主要部件三维装配完成质量很差。	50

课程目标2	安全操作	安全意识很强，安全措施落实到位，操作过程安全规范，工具备品摆放整齐有序，全程未出现安全隐患及事故苗头。	安全意识较强，安全措施落实基本到位，违规操作行为很少，备品摆放较整齐，实习场地较整洁，全程很少出现安全隐患和事故苗头。	安全意识较弱，安全措施落实不够到位，有较多违规操作行为，操作过程不够安全规范，工具备品摆放较乱，全程出现较多安全隐患或事故苗头。	安全意识很弱，安全措施落实不到位，有很多违规操作行为，操作过程不安全不规范，工具备品摆放很乱，全程出现很多安全隐患及事故苗头。	10

五、推荐实习/实训教材和资源

（一）建议实习/实训教材

1. 《车床拆装实习实验指导书》自编教材, 王卫兵等, 2016.
2. 《汽车拆装实习教程》出版社：电子工业出版社, 包春江, 2016.

……

（二）主要参考书及学习资源

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械制造综合实验》课程教学大纲

课程名称	机械制造综合实验		
	Comprehensive Experiment of Mechanical Manufacturing		
课程代码	20918110	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	工程材料与材料成形工艺基础、机械精度设计与检测技术、机械制造实习
学分/学时	2 学分/2 周		
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	魏 敏	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《机械制造综合实验》课程是本专业重要的综合性实践课程，课程立足专业能力培养需求，既是理论知识向工程实践转化的重要载体，也是衔接课堂学习与工程岗位的桥梁。通过系统化实操训练，夯实学生专业实践功底，锻炼工程思维，培养学生解决复杂工程问题的综合实践能力。

本课程以工程材料全流程实验链为核心，涵盖材料从“材料微观表征—热处理改性—力学性能评价—几何精度检测—零部件失效分析”各环节，包括显微组织分析、热处理、性能测试、精度检测以及失效分析五大模块，一体化支撑《工程材料与材料成形工艺基础》、《机械精度设计与检测技术》等机械类本科核心课程，为学生后续专业深造、就业从业以及职业长远发展奠定扎实的实践基础。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够安全制备金相试样并操作金相显微镜观察到常用工程材料的显微组织。

目标 2：能够基于所搭建的热处理工艺方案，开展热处理实验操作，通过硬度测试等方法，综合分析和解释材料成分、组织、工艺与性能之间的关系。

目标 3：能够根据实验测试与质量分析的基本方法和程序，采用金相分析、精度检测、性能测试等多种手段，完成实验数据采集、整理与解析，对零件进行加工质量的综合评价。

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	**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
1. 金相试样制备和金相显微组织观察	综合性	课程目标 1	能够安全制备金相试样并熟练操作金相显微镜观察金相显微组织。	1. 教学大纲的解读 2. 制备金相试样并观察其金相显微组织。 思政点：在金相试样的制备过程，培养学生的环保意识。	1. 教学活动：实验轮转。 2. 学习任务：实验报告。	1.5 天	必做
2.金属材料硬度测试与分析	综合性	课程目标 2	能够熟练操作洛氏硬度计。	碳钢材料的洛氏硬度测量。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转。 2. 学习任务：实验报告。	0.5 天	必做
3.铁碳合金平衡组织观察与分析	综合性	课程目标 2	能够根据铁碳合金在平衡状态下的显微组织分析含碳量对铁碳合金组织的影响，理解铁碳合金成分、组织、性能之间的关系。	1. 观察铁碳合金试样的显微组织的特征； 2. 绘制观察试样的显微组织特征图，并在图中注明各组织组成物名称。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转。 2. 学习任务：实验报告。	1 天	必做
4.碳钢热处理工艺操作	综合性	课程目标 2	能够分析金属材料化学成分—显微组织—力学性能—工艺之间的变化规律，初步掌握运用热处理工艺改变材料性能的基本方法。	1.熟悉钢的几种基本热处理（退火、正火、淬火回火等）实验操作方法。 2.分析钢的含碳量、加热温度、冷却速度以及回火温度等主要因素对热处理后性能（硬度）的影响。 思政点：在热处理实验操作过程中，培养学生严谨认真、实事求是的科学精神。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转。 2. 学习任务：实验报告。	2 天	必做
5. 钢的热处理显微组织观察与分析	综合性	课程目标 2	能够根据钢的不同热处理的显微组织，分析其组织、性能和工艺的关系。	1. 观察、分析碳钢试样热处理后的显微组织； 2. 绘制碳钢热处理试样的显微组织示意图，并分析不同热处理工艺时其组织、性能的变化规律。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转。 2. 学习任务：实验报告。	1 天	必做
6. 常用金属材料的显微组织观察与分析	综合性	课程目标 2	能够根据常用合金钢、有色金属及铸铁的显微组织分析其成分、组织和性能的关系。	1. 观察常用合金钢、有色金属及铸铁试样的显微组织。 2. 绘制各试样金相显微组织示意图，并在图中注明各组织组成物名称。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转。 2. 学习任务：实验报告。	1 天	必做
7. 零件精度检测与分析	综合性	课程目标 3	能够按照零件精度检测基本方法，进行仪器操作；并能够依据工程图纸完成零件尺寸及形位误差检测、数据处理与质量判定，理解精度对机械产品性能的影响，初步具备零部件质量检验分析的能力。	1. 零件尺寸及形位误差检测； 2. 零件质量合格性判断 思政点：在零件检测实验过程中，培养学生树立精益求精、严谨求实的工匠精神，养成恪守检测规范、注重细节的科学态度，强化质量意识与责任意识。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转。 2. 学习任务：实验报告。	3 天	必做
8. 机械零件失效分析	综合性	课程目标 3	根据实验测试与质量分析的基本方法和程序，采用金相分析、精度检测、性能测试等手段，对零件进行加工质量综合评价。	典型零件加工质量综合分析 思政点：在热处理实验操作过程中，培养学生严谨细致的精神与批判性思辨意识以及解决复杂工程问题的能力。	1. 教学活动：小组合作、实验轮转。 2. 学习任务：实验报告。	2 天	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

课程成绩评定通过实操评价和实验报告评价两部分完成，具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）									成绩比例（%）
	实操评价			实验报告						
	金相试样制备和金相显微组织观察	碳钢热处理工艺操作	零件精度检测与分析	金属材料硬度测试与分析	铁碳合金平衡组织观察与分析	钢的热处理显微组织观察与分析	常用金属材料的显微组织观察与分析	零件精度检测与分析	机械零件失效分析	
课程目标1	15	-	-	-	-	-	-	-	-	15
课程目标2	-	20		5	10	5	10	-	-	50
课程目标3	-	-	15	-	-	-	-	10	10	35
合计	50			50						100

注：1. 实操评价包括金相试样制备、钢热处理工艺操作以及零件精度检测与分析 3 个实操环节。

2. 实验报告内容主要包括金属材料硬度测试与分析、铁碳合金平衡组织观察与分析、钢的热处理显微组织观察与分析、常用金属材料的显微组织观察与分析、零件精度检测与分析以及机械零件失效分析 6 个实验组成，实验报告必须要求学生在实验结束后独立完成当场提交。

3. 对于考勤采取直接扣减总评成绩，累计缺勤达总授课次数 1/3 或无故缺勤三次者，则取消课程成绩评定资格。

（二）评价标准

1. 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	考查学生金相试样制备以及金相显微组织图像。	试样制备以及金相显微镜操作安全、规范、正确，金相显微组织图像清晰。	试样制备以及金相显微镜操作基本安全、规范、正确，金相显微组织图像较清晰。	试样制备以及金相显微镜操作安全和规范性方面有较多错误，金相显微组织图像质量较差。	试样制备以及金相显微镜操作安全和规范性方面有很多错误，金相显微组织图像质量很差。	15

课程目标 2	考查学生对退火、正火、淬火及回火等热处理实验操作的能力。	对退火、正火、淬火及回火等热处理实验操作安全、规范、正确。	对退火、正火、淬火及回火等热处理实验操作基本安全、规范、正确。	对退火、正火、淬火及回火等热处理实验操作安全和规范性方面有较多错误。	对退火、正火、淬火及回火等热处理实验操作安全和规范性方面有很多错误。	20
课程目标 3	考查学生按照零件精度检测基本方法，操作实验仪器，完成零件尺寸及形位误差检测。	能够按照零件精度检测基本方法，安全、规范、正确操作实验仪器，完成零件尺寸及形位误差检测。	基本能够按照零件精度检测基本方法，实验仪器操作基本安全、规范、正确，基本完成零件尺寸及形位误差检测。	基本能够按照零件精度检测基本方法操作实验仪器，在安全和规范性方面有较多错误，对零件尺寸及形位误差检测有较多错误。	不能按照零件精度检测基本方法操作实验仪器，在安全和规范性方面有较多错误，对零件尺寸及形位误差检测有很多错误。	15

2.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	实验报告	实验数据可靠，分析正确，结论有效合理。	实验数据基本可靠，分析基本正确，结论较有效合理。	实验数据不够可靠，分析存在较多错误，结论存在较多错误。	不能按时交实验报告，实验数据不可靠，分析存在很多错误，结论存在很多错误。	50

五、推荐实验教材和资源

（一）建议实验教材

1. 葛利玲.材料科学与工程基础实验教程（第 3 版）. 北京：机械工业出版社，2024

2. 孙德勤.材料基础及成型加工实验教程. 西安：西安电子科技大学出版社，2018

（二）主要参考书及学习资源

1. 沈剑英、汤成莉、钟美鹏. 工程材料与机械制造工程学实验教程. 北京：清华大学出版社，2023

2. 席生岐等.工程材料基础实验指导书（第三版）. 西安：西安交通大学出版社，2020

3.甘永立.几何量公差与检测实验指导书（第八版）. 上海：上海科学技术出版社，2020

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械制造实习（机类）》课程教学大纲

课程名称	机械制造实习（机类）		
	Mechanical Manufacturing Practice（Enginery）		
课程代码	20918502	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	机械成图
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	丁龙朋	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

本课程是面对机械类专业的一门专业综合实践课，是机械制造工艺学、机械制造基础等课程的先导课程，主要包括机械冷加工、热加工、数控加工等实习内容。通过本课程的学习，使学生初步了解机械制造生产过程，掌握现代工具的工作原理和操作方法，提高学生工程实践能力，培养劳动观念，树立安全意识，为将来工作实践形成自觉遵守职业规范的良好素养。

二、课程目标

本课程有 4 个课程目标，具体如下：

目标 1：通过车、铣、刨、钳工多种机械加工操作实训，养成遵守操作规程，具有安全意识，追求产品质量的工程职业素养。

目标 2：通过铸造、焊接热加操作实训，养成遵守操作规程，具有安全意识，追求产品质量的工程职业素养。

目标 3：了解数控车、数控铣等先进制造设备的工作原理，能够进行数控编程并完成设备调试和零件加工。

目标 4：能够通过机械制造实训掌握基本的劳动技能，养成良好的劳动习惯，树立正确的劳动价值观，具备吃苦耐劳的精神。

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 4	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	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
实训动员与安全教育	课程目标 1、2	1. 树立安全意识。	1. 讲解课程教学大纲。 2. 实习安排及安全注意事项。 思政点：机械制造在国民经济中的地位和作用，激发学生对专业的热爱之情。	1.教学活动：课堂讲授、安全示范。 2.学习任务：课堂讨论、安全规范确认。	1 课时（计入 4 周实训安排）
机械加工实训	课程目标 1、4	1. 形成自觉遵守职业规范的意识和安全意识，并具有追求产品质量的工程职业素养。 2. 具有一定吃苦耐劳的精神。	1. 车、铣、刨机加工和钳工基础知识以及安全操作规程学习。 2 .轴、平面、榔头加工训练。 思政点：1.大国工匠精神；2.精益求精，严谨细致。	1.教学活动：讲解示范、指导练习。 2.学习任务：线上预习、实操练习、撰写实习报告、实操考核。	12 天
热加工实训	课程目标 2、4		1.手工电弧焊、砂型铸造基础知识以及安全操作规程学习。 2. 焊接实训（平敷焊、氩弧焊）；砂型铸造实训（整模、挖砂、分模）。 思政点：1.“独臂焊将”卢仁峰的精神及大国工匠精神；2.从青铜器到现代铸造发展史及大国工匠精神。	1.教学活动：讲解示范、指导练习。 2.学习任务：线上预习、实操练习、撰写实习报告、实操考核。	4 天
现代制造设备实训	课程目标 3、4	具备典型现代制造设备操作的能力	1.数控车、数控铣、线切割机、激光雕刻机等现代加工设备的使用原理、方法及安全操作规程学习。 2. 数控编程，完成零件加工。	1.教学活动：讲解示范、指导练习。 2.学习任务：线上预习、实操练习、撰写实习报告、实操考核。	4 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 8 个部分，分别为车床、钳工、刨床、铣床、焊接、铸造、数控车和线切割、数控铣和激光雕刻实操。具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）								成绩比例（%）
	车床	铣床	刨床	钳工	焊接	铸造	数控车和线切割	数控铣和激光雕刻	
课程目标 1	16	8	8	12	-	-	-	-	44
课程目标 2	-	-	-	-	8	8	-	-	16
课程目标 3	-	-	-	-	-	-	10	10	20
课程目标 4	4	2	2	8	2	2	-	-	20
合计	20	10	10	20	10	10	10	10	100

说明：1. 考勤和课堂表现不参与课程目标达成的评价；2. 缺勤可直接在总成绩上进行扣减，每次5分，累计缺勤3次的学生，可取消其实习资格；3. 严重违反实习纪律或不服从指导老师管理，也可取消其实习资格，该课程成绩计0分。

（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	机加工实操表现	安全防护措施落实到位；操作过程规范；完成作品质量高。	安全防护措施落实基本到位；操作过程出现轻微的违规行为；完成作品质量较高。	安全防护措施落实不够严格；操作过程存在违规行为较多；完成作品质量基本合格。	安全防护措施落实不到位；操作过程不规范或存在安全隐患多；未能在规定时间内完成作品或作品质量不合格。	44
课程目标 2	热加工实操表现					16
课程目标 3	现代机械制造设备实操表现。	数控加工程序编写正确；能够顺利完成设备调试并完成作品加工；完成作品质量高。	数控加工程序编写基本正确；基本能够完成设备调试和作品加工；完成作品质量较高。	数控加工程序编写有少量错误；经多次调试后，勉强完成作品加工；作品质量基本合格。	数控加工程序编写错误较多；不能完成设备调试和作品加工；作品质量不合格。	20
课程目标 4	劳动表现	实训中态度端正，吃苦耐劳；劳动意识强，劳动积极主动，自觉自愿。	实训中态度端正，能吃苦；劳动意识较强，劳动较主动。	实训中态度基本端正，劳动意识弱，被动劳动。	实训中劳动态度不端正，劳动意识差，劳动消极怠工，敷衍了事。	20

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(07).
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(07).
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 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期： 2026 年 8 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、自动化技术、机械工程测试技术、机械工程控制基础、机电一体化系统设计
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，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	李江全	**审定日期**	2026 年 8 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	**毕业要求指标点**
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。

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
	项目作品、演示汇报和实践报告综合评价	
课程目标 1	100	100
合计	100	100

（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。

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 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械设计基础实验》课程教学大纲

课程名称	机械设计基础实验		
	Experiment of Machinery Design Basis		
课程代码	30918112	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	机械原理、机械设计
学分/周数	2 学分/2 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	王贤斐	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

本课程为机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化专业必修实践实验课程，是《机械原理》《机械设计》两门理论课程配套的核心实践教学环节。课程依托实体实验平台开展实操训练，帮助学生直观认知各类机构运动基础特性，夯实机械原理、机械设计理论知识，系统训练学生典型机械性能测试标准化实验方法，培养学生处理实验数据、解读实验现象、解决工程实际问题的分析能力。课程注重渗透工程创新思维，培育严谨细致、精益求精的工匠精神，树立科技报国责任意识。本课程为学生后续学习机械系统设计、机械优化设计、机械创新设计、毕业设计及从事机械产品研发、设备运维等职业发展奠定坚实的实践基础，是连接理论与工程应用的关键桥梁。

二、课程目标

本课程设置两项核心课程目标，分别对应实操能力与数据处理分析能力培养：

目标 1：掌握常用机构和典型机械零部件性能指标的测试方法，能够运用实验平台进行实验系统的搭建、规范安全开展实验，采集实验数据。

目标 2：对实验所采集的数据进行分析、解释和信息综合，获得合理有效的结论。

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	**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、实习/实训内容

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 机构运动简图测绘实验	验证性	课程目标 1、2	1.了解机构运动参数的测量原理和方法。 2.掌握测量数据的采集、分析和处理方法； 3.定量了解机构的运动特性。	0. 教学大纲的解读； 1. 组装两种不同类型典型平面机构； 2. 测量机构构件位移、运动速度、加速度等运动参数； 3. 根据实测数据绘制机构运动参数变化曲线。	1. 教学活动：4-6 人组合完成实验。 2. 学习任务：独立完成完整实验报告。	2 天	
实验二 机械传动性能综合实验	综合性	课程目标 1、2	1.识别各类传动构件，独立完成传动系统拼装、调试与安全测试，规范采集实验数据。 2. 处理实测数据并计算传动性能参数，对比理论与实测结果，分析误差及不同传动形式的性能规律。	1. 自主设计、拼装多类型组合机械传动系统；。 2. 观测不同传动结构传动特性，记录传动性能相关实验数据。	1.教学活动：4-6 人完成结构装配实操。 2.学习任务：独立完成实验报告撰写。	2.5 天	
实验三 轴系结构设计实验	验证性	课程目标 1、2	1.识别轴、轴承、齿轮、密封件等轴系零件，独立完成轴系拆装、轴承间隙与密封结构调试，规范安全完成装配操作。 2.掌握轴系定位、固定、润滑与密封设计原理，能分析装配不合理带来的卡滞、磨损等结构故障问题。	1.识别轴、轴承、齿轮、套筒等轴系零部件结构形式与功能； 2.掌握滚动轴承装配调整、润滑、密封标准工艺； 3.完成完整轴系组合结构设计与拼装。	1.教学活动：4-6 人完成结构装配实操。 2.学习任务：独立完成实验报告撰写。	2.5 天	
实验四 机构设计拼装实验	综合性	课程目标 1、2	1.熟练运用标准构件拼装多种运动机构，正确绘制机构运动简图，完成自由度计算与结构可行性校核。 2.掌握各类机构运动特性与组成原理，根据运动需求自主搭配构件完成创新机构搭建。	1.理解机构组成基本原理与不同机构运动特性； 2.熟练使用机构创新拼装模型及配套实验设备； 3.利用标准构件自主拼接多种实现不同运动规律的机构； 4.绘制机构规范运动简图，计算机构自由度并校核机构合理性。	1.教学活动：4-6 人完成结构装配实操。 2.学习任务：独立完成实验报告撰写。	3 天	

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

课程成绩由实验操作和实验报告成绩组成。具体见下表：

（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（%）
	实操	实验报告	
课程目标 1	40	/	40
课程目标 2	/	60	60
合计	40	60	100

实验操作评分依据：学生实验操作流程规范性、设备操作安全性、原始数据采集完整性，实验报告评分依据：实验数据处理逻辑、数据解读合理性、实验结论有效性，成绩等级划分：总成绩分为优、良、中、差四个等级；考核淘汰规则：出现两次实验报告成绩不及格，或累计两次无故缺做实验，取消本课程成绩评定资格。

（二）评价标准

1. 实验操作成绩评定

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	考察学生机械性能实验系统搭建、规范和安全操作和实验数据采集能力。	操作流程完全规范，设备使用安全无误，可独立快速完成整套实验，采集数据完整精准；	实验操作较为熟练，操作步骤基本规范，偶有小失误但可自行修正，数据采集完整；	操作熟练度一般，需教师少量指导方可完成实验，数据采集基本正确；	操作存在安全隐患，步骤混乱，多次指导仍无法独立完成，数据缺失或误差严重。	40

2. 实验报告评定

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 2	考察学生机械性能数据分析、解释和获得有效结论的能力。	可完整、深度分析机械性能实验数据，清晰解读实验现象，推导准确、具备工程参考价值的有效结论；	能够对实验数据开展完整分析与合理解读，推导得出正确实验结论；	可完成基础数据解释，逻辑基本合理，实验结论无明显错误；	报告内容缺失、数据处理逻辑混乱，数据分析存在大量错误，无有效实验结论。	60

五、推荐实习/实训教材和资源

（一）建议实习/实训教材

1. 赵骋飞.机械原理与机械设计实验指导书 [M]. 北京：机械工业出版社，2019.

（二）主要参考书及学习资源

1. 石河子大学机械设计课程组.机械设计基础实验指导书 [内部自编教材]. 石河子，2022；
2. 李威,史铁军.机械设计实验 [M]. 北京：冶金工业出版社，2015；
3. 王之平.机械原理与机械设计实验 [M]. 北京：机械工业出版社，2019；
4. 竺志超.机械设计基础实验 [M]. 北京：科学出版社，2012.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械设计课程设计》课程教学大纲

课程名称	机械设计课程设计		
	Course Design of Machine Design		
课程代码	30918113	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	机械成图、机械原理、理论力学、材料力学、工程材料与成形技术基础、机械设计
学分/周数	2.0 学分/2 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	葛建兵	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

本课程是《机械设计》课程的重要实践教学环节，通过本课程综合训练，培养学生综合运用机械设计课程和有关先修课程的理论和知识去分析和解决机械设计问题的能力，具备学习运用标准、规范、手册、图册和查阅科技文献资料以及现代工具进行机械设计的技能，掌握机械设计的一般规律和设计方法。树立正确的设计思想，增强创新意识，引导学生树立吃苦耐劳的正确设计观念，培养热爱本职专业，保持严谨的工作态度。为专业课程和毕业设计打下良好基础。

二、课程目标

本课程有 4 个课程目标，具体如下：

目标 1:能够基于机械传动的基本原理和设计方法，判断机械装置传动机构的设计方案的影响因素，正确评价传动方案及其结构型式。

目标 2:能够根据传动方案和相关标准、规范、手册、科技文献资料等，设计关键零部件，并能考虑制造工艺、使用维护、经济和安全等因素，体现创新意识。

目标 3:能够针对减速器的重要零件，应用合适的现代工具开展辅助设计仿真模拟计算。

目标 4：在设计汇报答辩中能够通过口头、图纸、文稿演示等方式准确表达设计方案，并能够理解质疑和建议，进行有效沟通和交流。

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：能够运用机械工程基本原理并通过文献研究，对机械设计、制造和控制中复杂工程问题的影响因素和多种解决方案进行分析，获得有效结论。
课程目标 2	3．设计/开发解决方案：能够针对特定的工程需求，设计机械系统或装置的单元部件，并能够在设计中体现创新意识。
课程目标 3	5．使用现代工具：能够针对机械工程领域中的具体对象，开发或选用满足特定需求的软硬件工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。
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（含思政点）	教学活动	时间安排
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。	0.教学大纲的解读； 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。	7. 教学活动：课堂讲授。	理论 1 学时
查阅资料	课程目标 1	1.知晓设计的一般流程 2.能够对工具书的正确使用	以典型机械的传动方案为例讲解课程设计的过程，下达任务书。学生根据任务书查阅资料，完成设计说明书的减速设计方案比较分析内容。 思政点：引导学生树立吃苦耐劳的正确设计观念，培养热爱本职专业，保持严谨的工作态度。	1. 教学活动：课堂教学、 随堂指导； 2. 学习任务：小组讨论；	1 天
方案设计及示意图绘制	课程目标 1	1.能够进行二级减速器传动比分配 2.能够绘制传动示意图	提出设计方案，选定电动机的型号，确定总传动比，分配传动比；绘制减速器传动系统示意图图，完成设计说明书的减速器系统设计内容。	1. 教学活动： 随堂指导； 2. 学习任务： 小组讨论；	1 天
关键零部件设计计算	课程目标 2 课程目标 3	1.能够计算各轴转速、扭矩 2.能够计算运动链传动效率 3.能够完成各个零部件的设计	轴的结构设计及各轴功率、转速和扭矩计算及模拟分析；齿轮传动或蜗杆传动、带传动和链传动的设计计算；轴强度计算和轴承寿命计算、轴承部件的组合设计和减速器的润滑结构及附件设计等，完成设计说明书的关键零部件的设计计算内容，完成关键零部件模拟计算分析。	1. 教学活动： 随堂指导； 2. 学习任务： 小组讨论；	3 天
装配图绘制	课程目标 2 课程目标 3	1.能够结合工艺要求完成装配图的图纸正确表达	应用合适的现代工具绘制减速器设计的装配图。	1. 教学活动： 随堂指导； 2. 学习任务： 小组讨论；	3 天
零件图绘制	课程目标 2 课程目标 3	1.能够结合工艺要求完成零部件的图纸正确表达	应用合适的现代工具绘制零件图纸。	1. 教学活动：随堂指导； 2. 学习任务：小组讨论；	1 天
答辩	课程目标 4	1.能够合理展示成果 2.能够正确的沟通表达	制作 PPT，进行课程设计汇报答辩。	1．学生 PPT 汇报 2．现场质疑	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，分别为设计说明书、图纸、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	图纸	答辩	
课程目标 1	15	—	—	15
课程目标 2	20	32	—	52
课程目标 3	10	—	—	10
课程目标 4	5	8	10	23
合计	50	40	10	100

课程形成性评价应包括考勤、阶段检查，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. 累计缺勤或无故缺勤 3 次及以上。
2. 有两次阶段检查未按时完成相应任务。

（二）评价标准

1. 设计说明书评价标准（未提交设计说明书或有抄袭（雷同），该设计说明书成绩按零分计）

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 1	①多种设计方案比较分析内容	①多种传动方案分析全面深入合理；	①多种传动方案分析较全面深入合理；	①多种传动方案分析错误较多；	①多种传动方案分析错误很多；	15
课程目标 2	①机械系统方案； ②关键零部件设计内容。	①传动比分配合理，系统设计方案合理，有创新意识； ②零部件选材、结构设计和有关设计计算正确。	①传动比分配较合理，系统设计方案较合理； ②零部件选材、结构设计和有关设计计算基本正确。	①传动比分配欠合理，系统设计方案欠妥； ②零部件选材、结构设计和有关设计计算错误较多。	①传动比分配失当，系统设计方案不合理； ②零部件选材、结构设计和有关设计计算错误较多。	20
课程目标 3	①关键零部件模拟计算的源文件； ②关键零部件模拟分析内容	①关键零部件的模拟建模正确完整； ②模拟分析合理。	①关键零部件的模拟建模基本正确完整； ②模拟分析较合理。	①关键零部件的模拟建模错误较多； ②模拟分析错误较多。	①关键零部件的模拟建模错误很多； ②模拟分析错误很多。	10
课程目标 4	①说明书撰写	①设计说明章节合理，术语表述规范，层次清晰，图表规范。	①设计说明章节基本合理，术语表述较规范，层次较清晰，图表基本规范。	①设计说明章节欠合理，术语不够规范，层次较乱，图表不够规范。	①设计说明章节不合理，术语不规范，层次很乱，图表不规范。	5

2．图纸评价标准（图纸有抄袭（雷同），该图纸成绩按零分计）

课程目标	考核依据	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 2	①计算机图纸 ②配套评分细则。	①零部件结构设计及装配的图样合理、正确；	①零部件结构设计及装配的图样较合理、较正确；	①零部件结构设计及装配的图样合理性较差、错误较多；	①零部件结构设计及装配的图样合理很差、错误很多；	32
课程目标 4	①计算机图纸 ②配套评分细则	①零部结构、尺寸、技术要求等图样表达规范、线型质量高。	①零部结构、尺寸、技术要求等图样表达基本规范、线型质量较高。	①零部结构、尺寸、技术要求等图样表达存在一定不规范、线型质量较差。	①零部结构、尺寸、技术要求等图样表达存在很多不规范、线型质量很差。	8

3．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）	及格（60-74 分）	不及格（0-59 分）	
课程目标 4	①毕业设计内容汇报的情况 ②毕业设计内容答辩的情况	①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； ②回答提问或质疑准确且深入。	①设计内容汇报层次基本清晰、表述基本正确、演示效果基本良好，行为举止基本得体； ②回答提问或质疑基本正确。	①设计内容汇报层次不够清晰、表述错误略多、演示效果不佳，行为举止尚可；②回答提问或质疑不够准确。	①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； ②回答提问错误很多或对专家质疑态度差。	10

五、推荐课程设计教材和资源

（一）建议课程设计教材

1. 吴宗泽、 罗圣国、 高志、 李威．机械设计课程设计手册（第六版）．高等教育出版社, 2025.

（二）主要参考书及学习资源

1. 龚桂义．机械设计课程设计图册（第四版）．高等教育出版社, 2022.

2. 濮良贵, 纪名刚．机械设计（第十一版）．高等教育出版社, 2024.

3. 傅燕鸣．机械设计课程设计手册（第 2 版）．上海科学技术出版社, 2016.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《自动化技术课程设计》课程教学大纲

课程名称	自动化技术课程设计		
	Design of Automation Comprehensive Course		
课程代码	30918404	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	自动化技术
学分/周数	2 学分/2 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 8 月

一、课程简介

《自动化技术课程设计》是机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化专业综合实践课。课程结合工业自动化典型控制场景，完成机械对象控制需求分析，控制系统方案设计、元器件选型、程序编写、仿真调试与文档编制；旨在巩固自动控制、电气 PLC、传感检测等理论知识。主要内容包括：控制任务分析、总体控制方案论证、传感器与执行元件选型、电气原理图与接线图绘制、PLC/单片机程序设计、系统仿真等，最终完成完整设计报告。

通过本课程，培养学生综合运用自动化专业知识解决工程控制问题的能力，训练工程设计、图纸绘制、系统调试能力，提升学生工程实践能力，实现理论知识向工程应用转化，建立系统设计思维，熟悉工业自动化项目完整开发流程，为后续毕业设计、企业工程岗位实习就业奠定工程实践基础。

二、课程目标

本课程有 2 个课程目标，具体如下：

目标 1：针对具体的机械工程控制对象，具备分析复杂工程问题的能力，即通过文献研究，对控制系统设计背景和技术现状进行总结归纳，分析机械装备工作中出现的问题，采用控制系统的原因，提出控制需求和设计任务。

目标 2：针对具体的机械工程对象，具备自动化控制系统设计的能力，即：能够对控制系统进行总体方案设计，并对多种方案进行分析和选择；并能进行硬件的结构设计及单元模块设计，在设计过程中能够体现创新意识。

目标 3：在设计自动化控制系统过程中，具备使用软件开发工具的能力，即：根据控制系统功能需求，设计软件结构和工作流程；采用设计开发工具编写系统功能模块程序代码，能通过运行调试或仿真对系统功能进行验证分析。

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	**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。

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. 控制需求分析	课程目标 1	能够通过文献研究进行问题分析，提出控制系统的设计任务	0. 教学大纲解读； 1. 设计背景及意义，国内外技术现状总结； 2. 分析控制对象工作中出现的问题，采用控制系统的原因； 3. 明确控制系统的设计任务及要求。	1. 教学活动：案例讨论、分组讨论。 2. 学习任务：设计说明书、汇报。	2 天
2. 控制系统总体方案设计	课程目标 2	能够应用自动化技术的知识，进行控制系统的总体方案和结构设计	1.控制系统总体方案设计； 2.对多种设计方案进行分析与选择。	1. 教学活动：案例讨论、分组讨论。 2. 学习任务：设计说明书、汇报。	2 天
3. 控制系统硬件设计	课程目标 2	能够应用先修课程的知识，结合具体项目进行控制系统的硬件设计	1. 对控制系统各硬件模块进行选型，包括控制器选择、输入输出装置选择、传感器选择、执行机构选择等； 2. 设计单元电路和系统线路，包括检测电路设计、驱动控制电路设计等。	1. 教学活动：案例讨论、分组讨论。 2. 学习任务：设计说明书、汇报。	4 天
4. 控制系统软件设计	课程目标 3	能够应用开发软件设计控制系统程序	1. 设计软件的结构框架和程序流程； 2. 各功能模块的程序设计。	1. 教学活动：案例讨论、分组讨论。 2. 学习任务：设计说明书、汇报。	4 天
5. 系统运行调试或仿真	课程目标 3	能够应用现代工具调试和仿真控制系统运行	1. 运行和调试程序； 2. 对系统进行仿真。	1. 教学活动：案例讨论。 2. 学习任务：设计说明书、汇报、答辩	2 天

四、课程目标达成的评价方式及评价标准

（一）评价方式及成绩比例

课程成绩包括 1 个部分，为设计说明书。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	
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

（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	设计背景及意义分析的准确性，国内外研究现状总结的全面性，问题分析合理，提出的设计任务准确。	设计背景及意义分析准确，国内外研究现状总结的全面，控制对象问题分析合理，提出的设计任务准确。	设计背景及意义分析较准确，国内外研究现状总结的较全面，控制对象问题分析较合理，提出的设计任务较准确。	设计背景及意义分析基本准确，国内外研究现状总结的基本全面，控制对象问题分析基本合理，提出的设计任务基本准确。	设计背景及意义分析不准确，国内外研究现状总结的不全面，控制对象问题分析不合理，提出的设计任务不准确。	20
课程目标 2	控制方案设计与选择的合理性、硬件模块选择、电路或线路设计的正确性；有无创新。	控制系统总体方案设计和选择合理，硬件模块选型正确，单元电路和系统线路设计正确。系统设计有创新性。	控制系统总体方案设计和选择较合理，硬件模块选型较正确，单元电路和系统线路设计较正确。系统设计有较好的创新性。	控制系统总体方案设计和选择基本合理，硬件模块选型基本正确，单元电路和系统线路设计基本正确。系统设计有一定的创新性。	控制系统总体方案设计和选择不正确，硬件模块选型不正确，单元电路和系统线路设计不正确。系统设计没有创新性。	40
课程目标 3	软件框架和程序流程设计的正确性；各功能模块的程序代码设计的正确性；系统运行调试或仿真是否满足控制要求。	软件框架和程序流程设计正确，各功能模块的程序代码设计正确；程序运行（仿真）和测试结果完全满足控制要求。	软件框架和程序流程设计较正确，各功能模块的程序代码设计较正确；程序运行（仿真）和测试结果能够满足控制要求。	软件框架和程序流程设计基本正确，各功能模块的程序代码设计基本正确；程序运行（仿真）和测试结果基本满足控制要求。	软件框架和程序流程设计不正确，各功能模块的程序代码设计不正确；程序运行（仿真）和测试结果不能满足控制要求。	40

五、推荐课程设计教材和资源

（一）建议课程设计教材

1.钟肇燊.可编程控制器原理与应用（第 2 版），华南理工大学出版社.2024

2.杭和平.单片机原理及应用（第 2 版），机械工业出版社.2023

（二）主要参考书及学习资源

1.高玉芹.单片机原理与应用及 C51 编程技术，机械工业出版社.2021

2.徐泳龙.单片机原理及应用（第 2 版），机械工业出版社.2024

3.刘守操.可编程序控制器技术与应用 ，机械工业出版社.2022

4.杜逸鸣.电气控制与可编程序控制器应用技术(FX/3U 系列)，机械工业出版社，2022

5.李江全. 计算机控制技术项目教程（第 2 版），机械工业出版社，2022

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《毕业设计》课程教学大纲

课程名称	毕业设计		
	Graduation Design (Thesis)		
课程代码	40918118	课程性质	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	先修课程	机械制图基础、机械制造基础、机械设计基础等
学分/周数	8/14		
适用专业	机械设计制造及其自动化	开课单位	机械电气工程学院
课程负责人	朱荣光	审定日期	2026 年 08 月

一、课程简介

毕业设计（论文）是机械设计制造及其自动化专业教学计划的一个重要组成部分，是各教学环节的继续深化和检验，其实践性和综合性是其他教学环节所不能替代的，是学生理论联系实际的课程。毕业设计是对大学生进行科学教育，强化工程意识和创新意识，进行工程基本训练，提高工程实践能力和创新能力的重要培养阶段。通过毕业设计，可以培养学生树立正确的设计思想和掌握现代设计方法，综合运用所学的基础理论，基本知识和基本技能，提高分析解决实际问题的能力；可以提高学生的创造能力，增强创新设计水平。毕业设计（论文）是对学生所学知识综合运用能力的全面而又系统的总结。

二、课程目标

本课程有 7 个课程目标，具体如下：

目标 1： 针对毕业设计的国内外相关研究，能够以批判性思维归纳总结并正确理解其中技术问题，提出切实可行的设计内容、设计目标及问题解决思路；

目标 2： 能够针对毕业设计中的复杂工程问题，运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，进行各种影响因素分析，对多种解决方案比较选择，确定合理的设计方案；

目标 3： 能够运用机械工程的基本原理和数学建模方法并通过设计手册等文献研究，进行机械系统/总体方案/工艺流程的设计和图样表达，并在设计中体现出创新意识，并能考虑到安全、社会、环境、健康、文化、法律等因素；

目标 4： 能够运用机械工程的基本原理和数学建模方法并通过设计手册等文献研究，进行机械系统或工艺流程的关键零部件的结构设计或造型设计、尺寸设计、材料选择等，并在设计中体现出创新意识；

目标 5： 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装置、系统或机器，评价其在产品全周期对环境、社会可持续发展的影响；

目标 6： 能够在毕业设计中的机械系统/总体方案设计、工艺流程设计、零部件结构设计、材料设计等内容中体现技术经济性分析或决策；

目标 7： 能够在毕业设计答辩中通过设计说明书、工程图纸、演示文稿、视频动画、口头等

方式准确表达国内外研究状况、设计/开发内容，能理解和回应业界专家质疑和建议，并以得体的方式回应。

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	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。
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 4	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 5	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 6	10. 项目管理：理解并掌握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 7	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、毕业论文（设计）内容

毕业设计（论文）环节	对应课程目标	学习成果	毕业论文（设计）内容（含思政点）	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。	1. 教学活动：PPT 解读、线上或线下。 2. 学习任务：规划毕设时间节点。	1 周
开题	课程目标 1 课程目标 2	1. 外文翻译； 2. 文献综述和开题报告（设计说明书的“绪论”章节）	教师指导和审阅，分组进行开题答辩。	1. 教学活动：PPT 汇报、线上或线下。 2. 学习任务：外文翻译、文献综述和开题报告的编写。	3 周
中期检查	课程目标 3 课程目标 4	1. 总体方案示意图等图样； 2. 设计说明书的“总体方案/机械系统”章节	分组进行毕业设计中期检查。 思政点：环保，绿色制造等新时代设计理念。	1. 教学活动：PPT 汇报、线上或线下。 2. 学习任务：总体方案示意图绘制与设计说明书的“总体方案/机械系统”章节编写。	4 周
预答辩	课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6	1. 零部件图样、总装图等成套图纸； 2. 设计说明书的“关键零部件结构设计”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）分组进行毕业设计预答辩。 思政点：精益求精，认真负责的人生信条。	1. 教学活动：PPT 汇报、线上或线下。 2. 学习任务：零部件图样绘制与设计说明书的“关键零部件结构设计”的章节编写。	3 周
设计说明书和图纸评阅		1. 成套图纸； 2. 设计说明书	（1）指导教师、评阅教师及答辩小组分组分别进行设计说明书和图纸评阅。 （2）设计说明书查重。 思政点：一丝不苟的工作态度。	1. 教学活动：图纸审阅、线上或线下。 2. 学习任务：成套图纸绘制与设计说明书编写。	2 周
正式毕业答辩	课程目标 7	1. 毕业答辩演示文稿； 2. 汇报	分组进行毕业设计正式答辩。 思政点：为国为民的爱国、报国以及大国工匠情怀。	1. 教学活动：PPT 汇报、线上或线下。 2. 学习任务：毕业答辩 PPT 制作与答辩文稿编写。	1 周

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 6 个部分，分别为外文翻译、文献综述、开题报告、设计说明书、成套附件（包括图纸、作品、程序等）、毕业答辩。

（1）毕业设计说明书存在严重不规范问题；

（2）图纸完成工作严重不足或存在严重不规范问题；

（3）设计说明书查重率超过学校规定；

（4）未参加毕业设计开题和答辩中任何一环节者。

具体见下表：

课程目标	评价方式及比例（%）				成绩比例（%）
	开题报告	设计说明书	成套附件	毕业答辩	
课程目标 1	15	—	—	—	15
课程目标 2	—	8	—	—	8
课程目标 3	—	8	12	—	20
课程目标 4	—	12	18	—	30
课程目标 5	—	6	—	—	6
课程目标 6	—	6	—	—	6
课程目标 7	—	—	—	15	15
合计	15	40	30	15	100

（二）评价标准

（1）文献综述和开题报告的评价标准 A

A：设计说明书的“绪论”章节内容是由文献综述和开题报告主要内容构成，不再进行重复评价。文献综述和开题报告中的国内外研究分析内容，用以评价课程目标 1；

课程目标	考核内容	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中（60-74 分）	差（0-59 分）	
课程目标 1	A:考查学生应用批判性思维分析国内外研究能力、归纳总结能力以及提出设计内容、设计目标及问题解决思路的能力	具有很强的批判性思维，国内外研究归纳总结良好，提出的设计内容、设计目标和问题解决思路合理。	具有较强的批判性思维，国内外研究归纳总结较好，提出的设计内容、设计目标和问题解决思路较合理。	批判性思维不够，国内外研究归纳总结较差，提出的设计内容、设计目标和问题解决思路不够合理。	批判性思维缺乏，国内外研究归纳总结很差，提出的设计内容、设计目标和问题解决思路不合理或未提出。	15

（2）设计说明书的评价标准 B

B：设计说明书中关于设计方案比较确定、总体方案/机械系统/工艺流程设计、关键零部件结构设计、非工程因素分析、环境与可持续发展评价、技术经济性分析等内容，用以评价课程目标 2 至课程目标 6。

B1：设计说明书的“设计方案比较确定”章节的内容，用以评价课程目标 2；

B2：设计说明书的“总体方案/机械系统/工艺流程的设计”章节的内容，用以评价课程目

标 3；

B3：设计说明书的“关键零部件结构设计”章节主要内容，用以评价课程目标 4；

B5：设计说明书中“环境与可持续发展评价”的内容，用以评价课程目标 5；

B6：设计说明书各设计中包含“技术经济性分析”的内容，用以评价课程目标 6。

课程目标	考核内容	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中（60-74 分）	差（0-59 分）	
课程目标 2	B1：考查学生通过方案比较以及多种影响因素分析确定合理设计方案的能力	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。	8
课程目标 3	B2：考查学生总体方案设计表达的能力	方案设计合理，设计过程考虑的制约因素充分，有一定创新性。	方案设计基本合理，设计过程考虑了一些主要制约因素。	方案设计不够合理，设计过程主要制约因素欠考虑。	方案设计不合理，设计过程未考虑制约因素。	8
课程目标 4	B3：考查学生关键零部件设计表达的能力	零部件结构设计、材料设计合理，尺寸计算或其它方式确定正确，有一定创新性。	零部件结构设计、材料设计基本合理，尺寸计算或其它方式确定基本正确。	零部件结构设计、材料设计欠合理，尺寸计算或其它方式确定错误较多。	零部件结构设计、材料设计不合理，尺寸计算或其它方式确定错误很多。	12
课程目标 5	B5：考查学生评价设计方案全生命周期对环境和可持续发展的影响并理解应承担责任的能力	针对设计的系统、装置或机器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、装置或机器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、装置或机器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、装置或机器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。	6
课程目标 6	B6：考查学生在系统、工艺或零部件设计中进行技术经济性分析的能力	在机械系统/工艺流程/总体方案及关键零部件的设计中，有关技术经济性的分析充分合理。	在机械系统/工艺流程/总体方案及关键零部件的设计中，有关技术经济性的分析较充分、基本合理。	在机械系统/工艺流程/总体方案及关键零部件的设计中，有关技术经济性的分析不足或分析欠合理。	在机械系统/工艺流程/总体方案及关键零部件的设计中，有关技术经济性分析不合理或严重不足。	6

（3）成套图纸的评价标准 C

C：成套图纸中关于总体方案/机械系统/工艺流程设计、结构、材料、尺寸、技术要求、装配等设计合理性等内容，用以评价课程目标 3 至课程目标 4。

C1：成套图纸中关于总体方案/机械系统的设计章节的内容，用以评价课程目标 3。

C2：成套图纸中关于结构、材料、尺寸、技术要求、装配等设计合理性内容，用以评价课程目标 4。

课程目标	考核内容	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中（60-74 分）	差（0-59 分）	
课程目标3	C1：考查学生在成套图纸中，针对毕业设计中的复杂工程问题，运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，进行各种影响因素分析，对多种解决方案比较选择，确定合理设计方案的能力与水平	成套图纸中能熟练运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，全面分析各种影响因素，充分比较多种解决方案，设计方案确定合理，并在图纸中正确、完整体现。	成套图纸中能较好地运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，较全面分析各种影响因素，较充分比较多种解决方案，设计方案确定较合理，并在图纸中较为正确、完整体现。	成套图纸中能基本运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，影响因素分析欠全面，方案比较选择欠充分，设计方案确定欠合理，图纸中体现不够正确、完整。	成套图纸中不能正确运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，影响因素分析不全面，未进行多种解决方案比较选择，设计方案确定不合理，图纸中未正确体现。	12
课程目标4	C2：考查学生成套图纸中关键零部件结构设计、装配关系、尺寸标注及技术要求的合理性与规范性	图样中关键零部件结构设计及装配合理，尺寸及技术要求标注合理完整。	图样中关键零部件结构设计及装配较合理，尺寸及技术要求标注较合理较完整。	图样中关键零部件结构设计及装配欠合理，尺寸及技术要求标注欠合理不够完整。	图样中关键零部件结构设计及装配不合理，尺寸及技术要求标注不合理不完整。	18

（4）答辩评价标准 D

D：答辩过程中的汇报表达、问答回应等内容，用以评价课程目标 7。

课程目标	考核内容	评价标准				权重（%）
		优（90-100 分）	良（75-89 分）	中（60-74 分）	差（0-59 分）	
课程目标7	D：考查学生毕业设计内容汇报及答辩的能力	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，对专家的观点有很好的包容性。	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，对专家的观点有教好的包容性。	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，对专家的观点所持态度有一定排斥。	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，对专家的观点所持态度有很强烈的排斥。	15

五、推荐毕业设计资源

1. 闻邦椿主编，机械设计手册，机械工业出版社第六版，2017
2. 吴宗泽, 罗圣国．机械设计课程设计手册．高等教育出版社, 2006.
3. 濮良贵, 纪名刚．机械设计．高等教育出版社, 2006.
4. 洪钟德．简明机械设计手册．同济大学出版社, 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

《毕业实习》课程教学大纲

课程名称	毕业实习		
	Graduation Practice		
课程代码	40918115	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	机械制造技术、机械设计、自动化技术
学分/周数	2 学分/2 周		
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	曾海峰	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

《毕业实习》是机械设计制造及其自动化专业在毕业设计前开展的集中实践教学环节。课程依托机械制造、装备、自动化等企业真实生产现场，使学生综合观察产品全生命周期中的设计、工艺、装配、质量、运维与项目管理活动，分析工程实践对健康、安全、环境、法律、经济和社会可持续发展的影响，理解并践行工程伦理与职业规范，识别工程项目的成本构成和管理决策问题。实习实行学校与基地协同、集中组织、全过程安全管理，学习成果以日志、专题调研报告呈现，为毕业设计选题、职业发展和进入工程岗位建立真实情境经验。

二、课程目标

本课程有 3 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够基于企业真实工程背景，分析和评价机械产品及其制造实践对健康、安全、环境、法律、经济与社会可持续发展的影响，并说明应承担的责任。

目标 2：能够识别工程伦理风险，并在实习中遵守安全、保密、知识产权和职业道德规范。

目标 3：能够识别典型产品全生命周期的成本构成、质量与进度控制及工程管理问题，结合企业情境解释和评价相关管理与经济决策。

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	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	10.项目管理：理解并掌握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

实习内容	对应课程目标	学习成果	实习内容	课程目标达成方式	学时分配(天)
0. 实习动员及课程教学大纲解读	—	1. 知晓本实习预期达成的能力目标； 2. 知晓实习内容、课程目标评价方式及占分比例、评价标准。	1. 实习及实习要求内容概述； 2. 课程目标及对毕业要求的支撑关系； 3. 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。	8. 教学活动：课堂讲授。	
1 安全教育与企业文化	课程目标 2	1. 能够理解并遵守工程师职业道德和规范； 2. 能够执行安全、保密、纪律和应急规定。	开展企业安全教育，了解安全生产的防护措施，生产组织、质量管理，制造工艺现状及新技术；生产制造企业参观，企业技术人员讲解职业规范、企业管理、项目管理相关内容。	1. 教学活动：分组实习，现场指导。 2. 学习任务：观察、互动，撰写实习报告。	1
2 企业与产品全生命周期认知	课程目标 1 课程目标 2	1. 能够描述企业组织、产品流程、质量体系和成本构成； 2. 能够理解和评价企业工程实践对社会、环境可持续发展的影响。	典型产品设计、采购、制造、装配、检测、运维与回收；产品零部件加工装备、夹具、辅助工具，零部件加工的相关工艺流程。	1. 教学活动：分组实习，现场指导。 2. 学习任务：观察、互动，撰写实习报告。	5
3 产品装配	课程目标 1 课程目标 2	1. 能够评价企业工程实践对社会、环境可持续发展的影响	机械产品装配生产线，装配工艺，装配工装、辅助工具、检测与质量追溯。	1. 教学活动：分组实习，现场指导。 2. 学习任务：观察、互动，撰写实习报告。	2
4 生产实践专题讲座	课程目标 1 课程目标 3	1. 能够评价企业工程实践对社会、环境可持续发展的影响； 2. 能够分析评价进度、质量、成本和资源约束及决策关系。	企业技术专家，针对企业工程实践相关问题讲座；项目组织、计划、供应链、成本、设备效率、质量成本讲解、讨论。	1.教学活动：企业专家专题讲座，现场指导、互动。 2.学习任务：讨论、撰写实习报告。	2

注：实习具体内容与学时分配根据实习基地具体情况，在保证达到生产实习目标的情况下调整。

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	40	40
课程目标 2	30	30
课程目标 3	30	30
合计	100	100

实习过程中，学生须记录实习日志，实习日志为形成性评价不直接参与课程目标和总评成绩的评定，在实习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. 缺少、不合格实习日志篇数达总篇数 20%。

（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），该次实习报告成绩按零分计。

课程目标	考核依据	评价标准				成绩比例（%）
		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	实习报告，考察评价工程实践对社会、环境及可持续发展影响，理解应承担的责任的能力。	证据充分，影响评价全面深入，责任与改进建议合理	证据较充分，评价较全面，建议基本合理。	能识别主要影响，但证据、责任分析或建议不够充分。	不能形成有效评价或存在严重事实错误。	40
课程目标 2	实习报告，考察理解并遵守工程师职业道德和规范，以及识别工程伦理风险的能力	全程遵守规范，能识别工程伦理风险并作出有依据的判断。	遵守规范，能识别主要工程伦理风险。	基本遵守规范，但工程伦理识别和反思不足。	违反安全、保密或职业规范，或无法识别明显工程伦理风险。	30
课程目标 3	实习报告，考察识别评价产品全生命周期的成本构成、质量与进度控制及工程管理问题的能力。	准确识别成本、质量、进度和资源关系，分析深入。	能识别主要管理要素，分析基本合理。	能描述部分要素，但关联和决策分析不足。	不能识别主要管理问题或分析严重错误。	30

五、推荐实习教材和资源

（一）建议实习教材

[1] 石河子大学机械电气工程学院．生产实习日志

[2] 石河子大学机械电气工程学院．生产实习报告

（二）主要参考书及学习资源

1.中华人民共和国安全生产法、中华人民共和国环境保护法及相关行业标准.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《工业机器人系统综合实践》课程教学大纲

课程名称	工业机器人系统综合实践		
	Industrial Robot System Comprehensive Training		
课程代码	40918116	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	自动化技术
学分/周数	3 学分/3 周		
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	黄勇	**审定日期**	2026 年 8 月

一、课程简介

本课程是机械类专业集中性实践教学环节，依托学院工业机器人装调综合实验平台开展，为期 3 周。课程围绕工业机器人“拆装—装调—编程—运维”集成全链条组织任务化训练：学生先在虚拟仿真系统中完成拆装预演与故障模拟，再分组完成机器人本体拆装复装、电气系统检查装调、零点标定与示教编程、故障诊断与运维保养，最后以团队综合项目集成全流程能力。课程承接机器人技术、机电传动与控制等先修课程的理论知识，强化学生工程实操能力、问题分析能力与团队协作素养。为后续生产实习、毕业设计以及从事智能制造相关岗位工作奠定工程实践基础。

二、课程目标

本课程立足新工科人才培养要求，以工业机器人装调运维全流程技能培养为核心，通过任务化、递进式的实践训练，强化学生工程实操能力、问题分析能力与团队协作素养。课程共设置 4 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够依据装调工艺文件，使用力矩扳手等专业工具完成 6 轴工业机器人 2-6 轴的拆解与复装，完成电控柜电气检查、上电联调与 I/O 信号验证，执行锁紧力矩与张紧力控制要求，保障复装后整机运行可靠。（应用阶次）

目标 2：能够完成机器人零点标定与精度检测，操作示教器建立关节、直角、工具、用户坐标系，编写程序实现物料搬运、轨迹循迹等典型工艺任务，完成重复定位精度验证与参数优化。（应用阶次）

目标 3：能够运用虚拟拆装考核系统开展拆装预演与故障场景模拟，识别机械卡滞、电气断路、程序异常等故障的特征与成因，制定分级排查方案，按规范完成润滑紧固、电池更换、数据备份等运维保养操作。（分析阶次）

目标 4：能够围绕六轴拆装机器人结构与装配工艺等复杂工程问题，与同行、企业导师、非专业听众有效沟通；能撰写实训报告、工艺卡片，正式陈述发言并回应质疑；能阅读 FANUC、ABB、KUKA 等厂商英文技术手册，具备跨文化沟通意识，理解全球智能制造领域的技术语言与文化差异。（创造阶次）

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，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	5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题，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 3	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 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、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.实训动员与安全准入	-	1.明确课程任务体系、分组安排与考核标准； 2.熟记工业机器人实训安全操作规程与应急处置流程； 3.通过安全教育学习，树立安全生产责任意识；	1.课程教学大纲解读，实训任务与考核标准说明，按 10 台套设备分组（3-4 人/组）； 2.安全操作规程、机械伤害与电气安全防护要求宣讲； 3.应急处置流程讲解与演练；	教学活动：集中讲授、现场交底、应急演练；	1 天
2.系统认知与虚拟仿真实训	课程目标 3	1.识别 6 轴工业机器人本体结构、传动部件、电控柜与实训台的组成； 2.在虚拟拆装系统中完成全流程拆装练习并达到考核要求； 3.初步建立标准化拆装工艺逻辑； 4.了解国产工业机器人产业发展成就及兵团农业装备中的机器人应用，厚植知农爱农情怀与装备自信。	1.机器人本体、操作台、360°旋转底座、搬运与轨迹模块、快换底座认知； 2.虚拟拆装考核系统认知模块学习（机器人本体、电控柜、实训台、PLC 控制系统）； 3.虚拟拆装教学模块跟练习模块强化训练（含快拆模式切换）；	教学活动：演示讲解、分组指导、案例分析； 学习任务：虚拟拆装练习。	2 天
3.本体机械拆装实训	课程目标 1	1.规范使用力矩扳手、力矩批头等专业工具完成机器人 2-6 轴全流程拆解； 2.按照工艺规范完成反向复装，控制锁紧力矩与同步带张紧力； 3.规范完成束线板、垫片、挡圈等细节安装，完成扭力检查与位置测量； 4.践行精益求精的工匠精神与规范操作的职业素养。	1.拆装工具使用规范与定制收纳位置管理； 2.机器人 5/4/3/2 轴外壳、内部线路气路拆除； 3.J4-J6 轴小臂、电机、同步带、同步轮拆解与复装； 4.J2-J3 轴大臂、减速器、束线板拆解与复装； 5.部件清洁、检查与精度核验； 6.复装后机械运行顺畅度验证与间隙调试。	教学活动：示范操作、巡回指导、工艺纠错； 学习任务：实体拆装操作、过程记录、精度验证报告。	3 天
4.电气系统检查与装调实训	课程目标 1	1.识读电气原理图，说明电控柜内运动控制器、伺服驱动器、电源模块等部件的位置与功能； 2.完成上电前电气检查与动力线、信号线连接核查； 3.完成 I/O 信号测试与急停、安全回路验证； 4.完成控制器参数备份与恢复，养成断电操作、验电确认的电气安全习惯。	1.电控柜结构与电气原理图识读（结合虚拟系统电控柜认知模块）； 2.万用表等仪表的规范使用与线路测量； 3.上电前检查流程、I/O 信号测试与安全回路验证； 4.伺服驱动与控制器参数配置、备份与恢复； 5.上电联调与安全确认。	教学活动：原理讲解、示范操作、分组指导； 学习任务：电气检查记录、参数配置单、联调记录。	2 天
5.标定与示教编程工艺实训	课程目标 2	1.完成机器人零点标定与精度检测； 2.熟练建立关节、直角、工具、用户四类坐标系； 3.独立编写程序，通过快换底座切换搬运、轨迹模块，完成物料搬运、轨迹循迹典型工艺任务； 4.完成重复定位精度验证与节拍优化，能说明示教与离线仿真的适用边界。	1.示教器功能与操作规范讲解； 2.零点标定与精度检测方法训练； 3.关节、直角、工具、用户坐标系建立与标定训练； 4.基础运动指令与轨迹编程训练； 5.快换底座切换搬运/轨迹模块，完成吸附搬运、画笔循迹工艺编程与调试； 6.编程工作站离线仿真与程序验证； 7.重复定位精度验证与参数优化。	教学活动：案例演示、分组指导、任务驱动； 学习任务：程序编写、工艺调试、精度验证报告。	3 天

6.故障诊断与运维保养实训	课程目标 3	1.识别工业机器人常见机械、电气、程序故障的现象与成因； 2.按分级排查流程在虚拟故障任务库中完成故障定位与排除； 3.按工单规范完成外壳、缆线组、驱动单元、控制器、电池、示教器等保养操作； 4.树立设备全生命周期管理的工程意识。	1.常见故障案例与分级排查流程讲解； 2.虚拟故障排除任务实训（故障板、中间继电器、急停按钮、端子排、PLC、IO 等部位，含万用表测量、断电紧固、逐级排查）； 3.维护保养工单解读与注意事项学习； 4.实体设备润滑紧固、电池更换、油脂补充、数据备份等保养实操； 5.保养记录与故障排查报告撰写。	教学活动：案例研讨、故障模拟、操作指导； 学习任务：故障排查方案、保养工单记录。	2 天
7. 综合项目实施与考核	课程目标 4	1.具备独立撰写六轴拆装机器人实训技术报告的能力，结构完整、表述规范、数据真实； 2.掌握汇报 PPT、装配工艺卡片、拆装流程演示文稿的设计与制作方法，能就技术方案进行书面表达； 3.具备公开答辩与正式陈述发言能力，能独立回应教师、同学及企业导师的专业质疑； 4.形成基本的跨文化沟通意识，能够阅读 FANUC、ABB、KUKA 等国际厂商英文技术手册，完成核心术语双语对照。	1.拆装与调试：以小组为单位完成六轴机器人的拆解、复装、标定、编程、排故全流程任务； 2.方案设计：协作完成"故障机器人功能恢复与工艺演示"综合项目方案，权衡安全、节拍、操作规范等约束； 3.汇报与答辩：制作汇报材料并组织公开答辩，组内每名成员独立上台陈述 + 回答提问； 4.跨文化训练：识读指定英文技术手册节选（任一品牌），完成双语术语对照表，并融入答辩表达	教学活动：方案评审、过程督导、成果答辩； 学习任务：项目方案、实训报告、成果演示。	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

课程成绩由 4 项终结性评价构成，考勤、日常表现不纳入总评成绩。具体见下表：

课程目标	实训报告（%）	答辩（%）	小计（%）
课程目标 1	28	12	40
课程目标 2	21	9	30
课程目标 3	10	5	15
课程目标 4	11	4	15
合计	**70**	**30**	**100**

（二）评价标准

1.拆装与电气装调考核评价标准

课程目标	评价方式	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	实训报告	考查学生个人独立完成的拆装工艺记录、力矩/张紧力参数、电气联调结果等书面表达	①报告结构完整，能完整记录个人独立完成的拆装工艺流程、力矩/张紧力参数、电气联调结果； ②图文并茂、剖析深入，能结合现场问题提出改进	①报告较完整，主要参数记录准确； ②有基本分析但深度一般	①报告基本完整但深度不足，部分参数记录不全； ②分析较浅，缺少数据支撑	①报告内容严重缺失； ②存在代笔、抄袭或数据不实	28
课程目标 1	答辩	考查学生对个人在拆装与电气联调中工艺选择、参数依据的口头陈述与质疑回应能力（个人答辩）	①能脱稿陈述个人在拆装/电气联调中的工艺选择依据； ②准确回应力矩/张紧力规范、电气安全等质询； ③表达清晰，逻辑严密	①能陈述主要流程与参数； ②能回应主要质疑	①能说明基本流程但细节不清； ②回应质疑有遗漏	①无法独立陈述个人所做工作； ②无法回应质疑	12

2.标定与示教编程工艺考核评价标准

课程目标	评价方式	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	实训报告	考查学生个人独立完成的零点标定、坐标系建立、工艺编程与精度验证等书面记录	①报告完整记录个人独立完成的零点标定数据、坐标系参数、程序逻辑与精度验证结果； ②能结合误差分析提出优化方案	①报告较完整，主要数据真实； ②分析较深入	①报告基本完整但深度不足； ②有少量数据缺失	①报告内容严重缺失； ②数据不实或代笔	21
课程目标 2	答辩	考查学生对个人标定与编程过程的口头陈述、坐标系选择与程序逻辑的质疑回应能力（个人答辩）	①能脱稿陈述个人标定与编程的方法依据； ②准确回应坐标系选择、程序逻辑的质询； ③能结合误差分析说明调试思路	①能陈述主要流程； ②能回应主要质疑	①能说明基本流程但细节不清； ②回应质疑有遗漏	①无法独立陈述个人工作； ②无法回应质疑	9

3.故障诊断与运维考核评价标准

课程目标	评价方式	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	实训报告	考查学生个人独立完成的故障特征识别、排查路径、维修记录与保养操作等书面材料	①报告完整记录个人独立完成的故障特征、成因分析、排查路径与维修结果； ②依据充分，逻辑严密	①报告较完整； ②分析较深入	①报告基本完整； ②分析较浅	①报告内容严重缺失； ②无排查记录或代笔	10
课程目标 3	答辩	考查学生对个人故障排查过程、方法依据与保养规范的口头陈述与质疑回应能力（个人答辩）	①能脱稿陈述个人故障排查方法与依据； ②准确回应万用表/断电操作规范、保养要求的质询； ③表达清晰，逻辑严密	①能陈述主要排查流程； ②能回应主要质疑	①能说明基本情况； ②回应质疑有遗漏	①无法独立陈述个人工作； ②无法回应质疑	5

4.综合项目与沟通考核评价标准

课程目标	评价方式	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	实训报告	考查学生个人独立完成的技术报告内容（含个人分工与独立贡献、跨文化沟通资料）	①报告结构完整，个人分工与独立完成部分清晰可辨识，跨文化沟通资料齐全； ②能结合团队项目反思个人贡献与改进	①报告较完整； ②个人贡献可辨识	①报告基本完整但深度不足； ②个人贡献描述较模糊	①报告内容严重缺失； ②无法辨识个人贡献或代笔	11
课程目标 4	答辩	考查学生对综合项目方案的个人贡献陈述、跨文化技术语言识读与专业质疑回应能力（个人答辩）	①能脱稿陈述个人在综合项目中的角色与贡献； ②准确回应专业质疑； ③能识读 FANUC/ABB/KUKA 等英文手册关键内容，体现跨文化沟通意识	①能陈述主要个人工作； ②能回应主要质疑； ③英文手册识读较顺畅	①能说明基本情况； ②回应质疑有遗漏； ③英文手册识读有少量错误	①无法独立陈述个人工作； ②无法回应质疑； ③无法完成英文手册识读	4

五、推荐实习/实训教材和资源

（一）建议实习/实训教材

1.邓三鹏，程晓峰，孟广斐，等.工业机器人系统运维技术[M].北京:机械工业出版社，2022.（配套电子版已内置于虚拟拆装考核管理系统）

（二）主要参考书及学习资源

1.全国机器人标准化技术委员会（SAC/TC591）.机器人 安全要求应用规范 第 1 部分：工业机器人：GB/T 20867.1-2024[S].北京:中国标准出版社，2024.

2.国家职业技能等级认定培训教材编审委员会.工业机器人系统运维员（中级）[M].北京:机械工业出版社，2024.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月

《机械制造技术课程设计》课程教学大纲

课程名称	机械制造技术课程设计		
	Course Design of Machine Manufacturing Technology		
课程代码	40918117	**课程性质**	实践教学环节
课程类别	专业综合实践	**先修课程**	机械成图、工程材料与成形技术基础、机械精度设计与检测技术、机械制造技术
学分/周数	3 学分/3 周		
适用专业	机械设计制造及其自动化	**开课单位**	机械电气工程学院
课程负责人	葛云	**审定日期**	2026 年 08 月

一、课程简介

本课程是机械设计制造及其自动专业在完成机械制造技术课程理论课学习之后的重要实践教学环节，培养学生针对一个工程零件，综合运用制造类课程群专业知识和工艺分析设计流程，分析该零件制造工艺要求和制造难点，比较和分析多种工艺技术方案的合理性，制订零件的机械加工工艺规程，对其中工序能够设计专用夹具，旨在提高学生分析和解决制造技术中复杂工程问题的能力。为毕业设计和今后从事的机械设计制造工作打下基础。

二、课程目标

本课程有 4 个课程目标，具体如下：

目标 1：能够根据产品制造技术要求和生产纲领，识别各种材料成型及机械制造方法在工艺技术方案中的关键环节，综合考虑多种可能的工艺技术方案，分析得出合理的方案结论。

目标 2：能够根据初步拟定的毛坯及工艺方案，完成毛坯零件合图和机械加工工艺规程设计，并建立工序尺寸计算分析模型和工序的定位夹紧方案，完成工艺过程卡和工序卡设计。

目标 3：能够根据工序中专用机床夹具需求，完成夹具设计方案、装配图及其零部件结构、尺寸、公差、技术要求等设计。

目标 4：能够通过设计说明书、工程图纸等方式准确表达工艺规程、机床夹具的结构、材料、尺寸、技术要求、精度设计，并能对设计过程与结果进行有效沟通和交流。

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 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。
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
课程设计动员	——	——	1.解读教学大纲内容、课程设计的任务与计划要求等。 2.一个行政班至少配备 2 名指导教师，分配一人一题设计任务。	——	2 学时
零件分析阶段	课程目标 1	能够识别各种材料成型及机械制造方法在工艺技术方案中的关键环节，并综合考虑多种可能的工艺技术方案，分析得出合理的方案结论。	1.分析被加工零件技术要求与生产纲领，确定生产类型和工艺特征。 2.分析零件的结构工艺性，判断合理性和可行性。 3.分析零件工艺技术方案的多种可能性，并对比分析得出合理的方案结论，初步拟定大致工艺方案。	1.指导工作：指导学生合理分配题目和任务。 2.设计任务：完成设计说明书零件分析相关内容。	2 天
工艺设计阶段	课程目标 2	能够完成毛坯设计和机械加工工艺规程设计，并能够建立工序尺寸计算分析模型和工序的定位夹紧方案，完成工艺过程卡和工序卡设计。	1.完成设计说明书中毛坯设计计算等。 2.绘制毛坯零件合图。 3.完成设计说明书中工序设计计算等。 4.填写机械加工工艺卡片。 5.填写工序卡片。 6.思政点:启发学生关注绿色制造等相关知识在课程设计中的应用。	1. 指导工作：教师集中讲授与定期指导相结合；关注和跟踪完成的效率和质量，及时纠偏。 2. 设计任务：完成设计说明书毛坯尺寸计算、机械加工工艺设计。完成毛坯零件合图、工艺过程卡片 1 张、工序卡片 1 套。	6 天
专用夹具设计阶段	课程目标 3	能够根据工序中专用机床夹具需求和约束条件，完成夹具设计方案、装配图及其主要零件图。	1.拟定夹具结构方案。 2.绘制夹具装配图及夹具中的主要零件图。 3.夹具设计中的制约因素分析。 4.思政点：技术的双刃剑。	1. 指导工作：教师集中讲授与定期指导相结合；检查学生在设计中对制约因素考虑的全面性和合理性。 2. 设计任务：完成设计说明书夹具部分；绘制夹具装配图 1 张、夹具主要非标零件图 1 套。	6 天
全套材料完善与任务汇报	课程目标 4	能够通过设计说明书、成套附件材料准确表达工艺规程、机床夹具的结构、材料、尺寸等设计过程与结果，并通过任务汇报进行有效沟通和交流。	1.完善设计说明书。 2.完善全套附件材料。 3.完成课程设计汇报答辩。	1. 指导工作：核查卡片图纸的规范性。核查设计说明书图文等规范性。 2. 设计任务：每位同学提交设计说明书、成套附件材料、开展结课答辩。	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 3 个部分，分别为设计说明书、全套附件材料（包括毛坯零件合图、工艺过程卡片、工序卡、夹具装配图、夹具零件图）、汇报答辩。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	全套附件材料	汇报答辩	
课程目标 1	20	0	0	20
课程目标 2	15	15	0	30
课程目标 3	10	20	0	30
课程目标 4	5	5	10	20
合计	50	40	10	100

注：1.指导教师需针对每个学生在每个设计阶段的课程设计表现、阶段性成果等完成情况填写“《机械制造工艺学课程设计》过程记录表”，学生每个阶段的课程设计表现、阶段性成果只有指导教师通过才可进入课程设计下一阶段，同一阶段连续两次不通过可取消课程成绩评定资格。

2．累计缺勤达总授课次数 1/3 及以上或无故缺勤 3 次，可取消课程成绩评定资格。

（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	通过零件分析部分，考查学生识别工艺技术方案中的关键环节，综合考虑多种可能的工艺技术方案，分析得出合理的方案结论的能力。	对零件关键尺寸和技术要求识别准确，多种可能的工艺技术方案分析和结论阐述正确。	对零件关键尺寸和技术要求识别较准确，多种可能的工艺技术方案分析和结论阐述较正确。	对零件关键尺寸和技术要求识别不够准确，多种可能的工艺技术方案分析和结论阐述较多错误。	对零件关键尺寸和技术要求识别很不准确，多种可能的工艺技术方案分析和结论阐述很多错误。	20
课程目标 2	通过工艺设计部分，考查学生毛坯设计和机械加工工艺规程设计计算的能力。	工艺和工序方案与余量设计合理，相关设计和计算正确。	工艺和工序方案与余量设计较合理，相关设计和计算较正确。	工艺和工序方案与余量设计不够合理，相关设计和计算较多错误。	工艺和工序方案与余量设计很不合理，相关设计和计算很多错误。	15

课程目标3	通过夹具设计部分，考查学生夹具方案设计和关键结构和尺寸设计计算的能力。	有关定位误差和夹紧力的设计计算正确，设计方案合理。	有关定位误差和夹紧力的设计计算较正确，设计方案较合理。	有关定位误差和夹紧力的设计计算较多错误，设计方案不够合理。	有关定位误差和夹紧力的设计计算很多错误，设计方案很不合理。	10
课程目标4	通过设计说明书图文规范性，考查学生设计过程与结果书面表达的沟通能力。	设计说明章节逻辑表达清晰，图表文字规范。	设计说明章节逻辑表达较清晰，图表文字较规范。	设计说明章节逻辑表达不够清晰，图表文字不够规范。	设计说明章节逻辑表达很不清晰，图表文字很不规范。	5

2. 全套附件材料评价标准

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	通过毛坯零件合图、工艺过程卡片、工序卡，考查学生工艺设计能力。	毛坯、工艺过程、工序加工用量和定位夹紧等工艺设计正确。	毛坯、工艺过程、工序加工用量和定位夹紧等工艺设计较正确。	毛坯、工艺过程、工序加工用量和定位夹紧等工艺设计较多错误。	毛坯、工艺过程、工序加工用量和定位夹紧等工艺设计很多错误。	15
课程目标3	通过夹具装配图、夹具零件图考查学生专用夹具设计能力。	夹具零部件装配关系以及主要零件结构、尺寸、技术要求设计正确。	夹具零部件装配关系以及主要零件结构、尺寸、技术要求设计较正确。	夹具零部件装配关系以及主要零件结构、尺寸、技术要求设计较多错误。	夹具零部件装配关系以及主要零件结构、尺寸、技术要求设计很多错误。	20
课程目标4	通过全套材料中图纸的规范性，考查学生对设计结果的表达能力。	图纸表达和标注规范。	图纸表达和标注较规范。	图纸表达和标注不够规范。	图纸表达和标注很不规范。	5

3.汇报答辩评价标准

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	通过对设计过程与结果进行汇报，考查学生有效沟通和交流的能力。	行为举止得体，汇报层次清晰，回答提问或质疑清晰。	行为举止较得体，汇报层次较清晰，回答专家提问或质疑较清晰。	行为举止欠得体，汇报层次不够清晰，回答提问或质疑不够清晰。	行为举止不得体，汇报层次混乱，回答提问或质疑很不清晰。	10

五、推荐课程设计教材和资源

（一）建议课程设计教材

1. 吴拓.机械制造工艺与机床夹具课程设计指导（第 5 版），北京：机械工业出版社，2024；

2. 崇凯，李楠. 机械制造技术基础课程设计指南(第二版)，化学工业出版社，2015；

（二）主要参考书及学习资源

1. 吴瑞明.机械制造工艺学课程设计（第 2 版）.北京：机械工业出版社，2024.

2. 李大磊，杨丙乾主编.机械制造工艺学课程设计指导书（第 3 版）.北京：机械工业出版社，2021.

3. 于大国.机械制造技术基础与工艺学课程设计教程.北京：国防工业出版社，2013.

4. 张龙勋.机械制造 T 艺学课程设计指导书及习题.北京：机械工业出版社，2016.

5. 关月华.机械制造工艺与夹具课程设计指导.北京：国防工业出版社，2015.

6. 万宏强，汪庆华.机械制造技术课程设计.北京：机械工业出版社，2020.

7. 赵家齐.机械制造工艺学课程设计指导书.北京：机械工业出版社，2016.

大纲修订人签字：　　修订日期：2026 年 6 月

大纲审定人签字：　　审定日期：2026 年 8 月