

## 《传感器与测试技术》教学大纲

课程名称：传感器与测试技术	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Sensor and Measurement Technology	
总学时/周学时/学分：24/2/1.5	其中实验/实践学时：8
先修课程：高等数学、工程数学、电工电子、C 语言	
后续课程支撑：复杂机电系统设计、机器人技术及应用	
授课时间：3-14 周 周一 1-2 节	授课地点：松山湖校区 6E-308
授课对象：2019 机械电子 1 班(智能制造);2019 机械电子 2 班(智能制造);2019 机械设计(机器人)1 班;2019 智能制造(机械设计)1 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：张兵/讲师	
答疑时间、地点与方式：课内/外；教室/网络；交流	
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（ ） 课程论文（√） 其它（ ）	
<b>使用教材：</b> 《机械工程测试技术》刘培基等—北京：机械工业出版社，2003.1 《传感器与测试技术》叶湘滨等—北京：国防工业出版社，2007.4 《测试技术基础》，王伯雄，清华大学出版社，2012.05 《现代测试技术》，李成华等，中国农业大学出版社，2012.05	
<b>课程简介：</b> 《传感器与测试技术》是机械工程专业的一门重要课程。它为机械类专业学生毕业后从事科研、技术开发和产品设计等工作，在传感器测量领域打下较好的理论和实践基础。随着电子技术和计算机技术的迅速进步，测试传感技术正逐步走向数字化、自动化、智能化和集成化。近年来，测试传感技术已经越来越广泛地应用于工业领域及我们的日常生活中。特别是最近几年，随着人工智能及大数据的发展，对数据的需求越来越多，测试传感技术也变得更加关键，它是实现物联网的基础。本课程主要包括测试的基本概念、测试系统和传感器的基本原理、测试信号分析和处理等。通过授课、实验等	

教学环节，使学生对测试技术有一个较完整的概念，并初步掌握一般物理量参数测量的基本原理和方法，掌握一定的实验测量技能，并对一般测试系统中的技术问题有一定的分析和解决能力。		
<b>课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：</b>		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<b>目标 1：</b> 掌握测试系统的组成及基本原理；掌握常见物理量的测量基本理论、方法及应用。	2-1 能运用相关科学原理和数学模型方法，正确识别、判断复杂工程问题的关键环节。	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机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题，以获得有效结论。
<b>目标 2：</b> 培养学生在测试与检测中数据获取、信号分析与处理的基本能力，通过实验使培养学生具备观察、测量、分析、研究、检验、评估等技能，初步具备发现问题，分析问题，最终解决问题的能力。	4-3 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4研究：能够基于科学原理并采用科学方法对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题进行研究，包括实验设计、分析与数据解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。
<b>目标 3：</b> 培养学生机械工程测试的基本素养，增强学生对虚拟仪器的了解，掌握一定的编程技术。培养学生实验技能及分析软件技能，提高学生的动手能力、分析和解决问题的能力，培养学生的职业能力。	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂机械工程问题进行分析、计算与设计。	5使用现代工具：能够针对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题，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，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

### 理论教学进程

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 （线上/混合式/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
3	概论	张兵	2	<b>重点：</b> 测量结果数据分析与评价； <b>难点：</b> 误差概念等； <b>课程思政融入点：</b> 介绍测试技术发展历程，同时学习我党成立发展简史，从弱到强的发展过程，增强学生爱党爱国热情。	线下教学	讲授	课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与测量技术发展有关的文章或书籍	目标 1
4	周期信号描述与分析	张兵	2	<b>重点：</b> 信号的分类及其判别方法；周期信号傅里叶级数； <b>难点：</b> 周期信号傅里叶变换频谱； <b>课程思政融入点：</b> 介绍傅里叶变换提出历史过程,对比同期清朝皇帝，说明我党给新中国带来的伟大变换。	线下教学	讲授	课后习题； 课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与傅里叶变换有关的文章或书籍	目标 2
5	非周期信号描述与分析	张兵	2	<b>重点：</b> 非周期信号傅里叶变换 <b>难点：</b> 非周期信号傅里叶频谱	线下教学	讲授	课后习题	目标 2
6	静态测试系统	张兵	2	<b>重点：</b> 测试系统的指标基本概念 <b>难点：</b> 测试系统的静态特性描述	线下教学	讲授	课后习题	目标 2
7	动态测试系统	张兵	2	<b>重点：</b> 测试系统的动特性描述	线下教学	讲授	课后习题	目标 1

				<b>难点：</b> 频率响应函数及不失真测试条件				
8	传感器的测量原理及应用	张兵	2	<b>重点：</b> 电阻式、电感式、电容式传感器的基本原理 <b>难点：</b> 传感器的应用	线下教学	讲授	课后习题	目标 3
9	传感器的测量原理及应用	张兵	2	<b>重点：</b> 压电传感器、光电传感器的基本概念及应用；光纤传感器、超声波传感器等测量原理及应用； <b>难点：</b> 光栅传感器、编码器； <b>课程思政融入点：</b> 介绍传感器的发展过程，国内发展状况，激发学生的爱国精神。	线下教学	讲授	课后习题 课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与传感器有关的文章或书籍	目标 3
10	电桥电路测量	张兵	2	<b>重点：</b> 桥式电路基本原理； <b>难点：</b> 单臂、半桥、全桥电路灵敏度计算； <b>课程思政融入点：</b> 介绍华为公司遭受不公平打压，自主研发，争夺市场份额。	线下教学	课堂讲授和小组讨论	课后习题 课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与国内产业有关的文章或书籍	目标 2
合计			16					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
11	电阻式传感器的全桥性	张兵 / 徐	2	掌握全桥电路工作原理、全桥电路调试	综合	实验，3-5 人一组，须完成实	目标 3

	能实验（上）	素武		<b>重点:</b> 全桥电路调试 <b>课程思政点:</b> 华为芯片及传感器自力更生，打破国外封锁，激发学生的爱国热情。		验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录和传感器灵敏度计算。	
12	电阻式传感器的全桥性能实验（下）	张兵 / 徐素武	2	搭建单臂半桥实验，比较单臂、全桥灵敏度 <b>重点:</b> 全桥电路与半桥电路对比 <b>课程思政点:</b> 华为芯片及传感器自力更生，打破国外封锁，激发学生的爱国热情。	综合	实验，3-5 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录和传感器灵敏度计算。	目标 3
13	电容传感器特性实验	张兵 / 徐素武	2	了解电容传感器基本结构 <b>重点:</b> 电容传感器环形电桥电路测量基本原理 <b>难点:</b> 电容传感器调试方法	设计	实验，3-5 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 3

14	温度传感器实验	张兵 / 徐素武	2	<b>重点:</b> 熟悉半导体温度传感器基本原理 <b>难点:</b> 实验简单的温度测量和简单控制	设计	实验, 3-5 人一组, 须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 3
合计			8				

#### 课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例 (%)				权重 (%)
		综合表现	作业	实验	期末论文	
目标一	2.1	5	4	5	20	34
目标二	4.3	3	6	15	20	44
目标三	5.2	2	0	10	10	22
总计		10	10	30	50	100

备注: 1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定: 旷课 3 次 (或 6 课时) 学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间: 2021 年 8 月 27 日

系（部）审查意见：

我系已对本教程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名： 卢文明

日期： 2021 年 8 月 30 日

备注：

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	A (90-100)	B (80-89)	C (60-79)	D (0-59)
基本概念掌握程度	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性	解题思路清晰，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰。	按时完成，书写清晰。	按时完成，书写较为一般。	未交作业或后期补交。

### 综合表现评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
学生综合表现	到课率高，能积极参与授课期间师生互动，回答问题正确。	到课率高，参与授课期间师生互动较为积极，回答问题较正确。	到课率较高，参与授课期间师生互动一般，回答问题基本正确。	到课率低，参与授课期间师生互动不积极，回答问题错误多。

### 实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
电路设计基础知识和基本概念掌握程度	概念清楚，熟练掌握电路设计的基础知识。	概念比较清楚，掌握电路设计的基础知识。	概念基本清楚，基本掌握电路设计的基础知识。	概念不太清楚，不太掌握电路设计的基础知识。
软件编程掌握程度及数据分析处理方案正确性	熟悉软件编程基本操作，能正确处理分析数据，方案正确。	比较熟悉软件编程的基本操作，处理分析数据方案基本正确。	基本掌握软件编程的基本操作，处理分析数据方案基本正确。	不太能掌握软件编程的基本操作，处理分析数据方案不太正确。



期末论文评分标准根据所出论文主题及评分标准进行评分。