

《传感器原理及应用》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业必修课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	传感器原理及应用		课程英文名称	Principle and Application of the Sensor	
课程编码	F05ZB10C		适用专业	机械设计制造及其自动化	
考核方式	考试		先修课程	电工电子技术、高等数学	
总学时	32	学分	2	理论学时	26
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			实验学时：6		
开课单位			智能制造学院		

二、课程简介

《传感器原理及应用》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业必修课。本课程集中介绍常用传感器的结构原理和应用场合，以及常用物理量的检测方法。课程内容包含传感器的基本知识、常用传感器的原理及应用、常用物理量的检测等模块。通过该课程的学习，使学生掌握基本的传感器技术和检测技术，了解工程检测中常用传感器的结构、原理、特性、应用及发展方向，进一步提高学生的工程实践应用与创新能力，在工作中具有初步选用传感器的能力。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标1： 掌握各类传感器的基本理论，掌握几何量、机械量及有关量测量中常用的各种传感器的工作原理、主要性能及其特点。	3-4:掌握机电、传动、控制类基础和专业基础知识，能够对机械系统的运行与控制进行分析、性能评价。	3. 工程知识。
能力目标	目标2： 掌握常用传感器的工程设计方法和实验研究方法，能合理地选择和使用传感器。	5-1:能够为给定的机械工程问题设定技术指标，设计或开发符合特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，形成技术方案，并对方案的合理性进行评价。	5. 设计/开发解决方案能力。
素质目标	目标3： 培养作为一个工程技术人员必须与时俱进，灵活使用现代工具去解决工程问题，	9-2:理解机械工程技术的社会价值，具有社会责任感能够在工程实践中遵守工	9. 职业规范

标	同时具备的严谨治学的科学态度、正确的劳动意识以及积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	程职业道德和规范，自觉履行对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任。	
---	---	--	--

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
传感器的基本知识	6	重点： 传感器的基本概念；传感器的基本特性；传感器的性能指标。 难点： 传感器的基本特性。 思政元素： 融入现代制造业、人工智能等产业的最新发展形势，我国传感器产业的国际比较，帮助学生更好地认识专业的价值，激励学生学习报国、科技报国的热情。 教学方法与策略： 线下教学。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：思考、做好笔记 课后：复习	目标1 目标3
电阻式传感器	4	重点： 电阻应变式片的工作原理；转换电路；电阻应变式传感器；压阻式传感器。 难点： 温度误差和补偿。 教学方法与策略： 线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：思考、做好笔记 课后：复习	目标1 目标2 目标3
电容式传感器	4	重点： 电容式传感器的工作原理和特性；电容式传感器的应用。 难点： 电容式传感器的测量电路。 思政元素： 以传感器检测类型在自动化生产中的应用，以具体的案例，融入产业发展。 教学方法与策略： 线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：思考、做好笔记 课后：复习	目标1 目标2 目标3
电感式传感	4	重点： 差动变压器式传感器；涡流传感器；电感式传感器应用举例。 难点： 差动变压器式传感器；涡流传感器。 思政元素： 以传感器检测类型在自动化生产中的应用，以具体的案例，融入产业发展。 教学方法与策略： 线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法	课前：预习 课堂：思考、做好笔记 课后：复习	目标1 目标2 目标3

		开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。		
压电式传感器	4	重点： 压电效应；压电元件的常用结构形式；压电式传感器的应用。 难点： 压电元件的等效电路与测量电路。 教学方法与策略： 线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习	目标1 目标2 目标3
其他传感器	4	重点： 红外传感器；超声波传感器；霍尔式传感器；光电式传感器。 难点： 智能传感器。 思政元素： 以传感器检测类型在自动化生产中的应用，以具体的案例，融入学生创新创造意识。 教学方法与策略： 线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课堂：思考、做好笔记	目标1 目标2 目标3

(二) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实验	电容式传感器的位移特性试验	2	重点： 变面积型电容式传感器的结构及特性。 难点： 电容式传感器的灵敏度和非线性误差的计算。 思政元素： 要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、诚信、严谨的科学态度。	验证	实验3~5人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验数据记录。	目标1 目标3
实验	压电式传感器测振动实验	2	重点： 压电式传感器测量振动的原理和方法。 难点： 压电式传感器测量振动的基本原理。 思政元素： 要求学生勤于思考、善于动手开展理论实践活动。	验证	实验3~5人一组，须完成实验报告。实验报告须绘制输出波形图。	目标1 目标3
实验	光电转速传感器测速实验	2	重点： 光电式传感器测量转速的原理和方法。 难点： 光电式传感器测量转速的基本原理。 思政元素： 要求学生认真对待工程实验，培养严谨、求实的科学态度。	验证	实验3~5人一组，须完成实验报告。实验报告须记录频率/转速表显示变化，绘制光电转速传感器的输出波形图。	目标1 目标3
备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩和期末考试等二个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的30%）：采用百分制。平时成绩分作业（占10%）、考勤（占10%）实验成绩（占10%）三个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1.作业；2.考勤；3.实验成绩
优秀 (90~100分)	1. 作业书写工整、书面整洁；90%以上的习题解答正确。 2. 没有旷课、迟到、早退现象。 3. 实验报告书写工整、书面整洁；90%以上的实验结果准确无误。
良好 (80~89分)	1. 作业书写工整、书面整洁；80%以上的习题解答正确。 2. 迟到、旷课记录少于等于2次。 3. 实验报告书写工整、书面整洁；80%以上的实验结果准确无误。
中等 (70~79分)	1. 作业书写较工整、书面较整洁；70%以上的习题解答正确。 2. 迟到、旷课记录少于等于3次。 3. 实验报告书写工整、书面整洁；70%以上的实验结果准确无误。
及格 (60~69分)	1. 作业书写一般、书面整洁度一般；60%以上的习题解答正确。 2. 迟到、旷课记录少于等于5次。 3. 实验报告书写工整、书面整洁；60%以上的实验结果准确无误。
不及格 (60以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过40%的习题解答不正确。 2. 迟到、旷课记录大于5次。 3. 实验报告书写潦草、数据记录缺失、无效或50%以上的实验结果错误。

2. 期末考试（占总成绩的70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
传感器的基本知识	传感器的基本概念及基本特性	选择题、填空题、判断题	目标1 目标2 目标3	15分
电阻式传感器	电阻式传感器结构、测量原理及应用	选择题、填空题、判断题、简答题、计算题	目标1 目标2 目标3	20分
电容式传感器	电容式传感器结构、测量原理及应用	选择题、填空题、判断题、简答题、计算题	目标1 目标2 目标3	20分
电感式传感器	电感式传感器结构、测量原理及应用	选择题、填空题、判断题、简答题	目标1 目标2 目标3	15分
压电式传感器	压电式传感器结构、测量原理及应用	选择题、填空题、判断题、简答题、计算题	目标1 目标2 目标3	20分
其他传感器	其他传感器结构、测量原理及应用	选择题、填空题、判断题、简答题	目标1 目标2 目标3	10分

六、 教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：讲师及以上 其他： 学历（位）：不限
2	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
3	学生辅导	线上方式及时间安排：可通过企业微信、微信等交流软件，8:00-22:00 线下地点及时间安排：教师办公室；早8:30-11:30，下午2:30-5:00

七、 选用教材

[1]吴建平. 传感器原理及应用（第四版）[M]. 北京:机械工业出版社, 2021年07月.

[2]吴建平. 传感器原理及应用（第三版）[M]. 北京:机械工业出版社, 2018年05月.

八、 参考资料

[1]陈杰等. 传感器与检测技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013年12月.

[2]高成等. 传感器与检测技术[M]. 北京:机械工业出版社, 2015年08月.

网络资料

[1]中国大学mooc,<https://www.icourse163.org/course/NJTU-1002550001?from=searchPage>

大纲执笔人：李佳玉

讨论参与人:田乐园

系（教研室）主任：曾月鹏

学院（部）审核人：