

## 《传感器与检测技术》教学大纲

课程名称： 传感器与检测技术	课程类别（必修/选修）： 选修
课程英文名称： Sensor and Detection Technology	
总学时/周学时/学分： 32/2/2	其中实验/实践学时： 8
先修课程： 大学物理、电路分析基础、模拟电路、数字电路、自动控制原理、MATLAB 与应用等	
后续课程支撑： 自动控制原理、DSP 系统设计	
授课时间： 1-16 周，周二 1-2 节	授课地点： 7B-203
授课对象： 2020 电气 1,2 班，2019 电气 1 班(电智杨班)	
开课学院： 电子工程与智能化学院	
任课教师姓名/职称： 关朝旭/讲师	
答疑时间、地点与方式： 1.每次上课的课前、课间和课后(9A403)，采用一对一的问答方式；2.每次发放作业时，采用集中讲解方式；3. qq、微信等方式在线答疑。	
课程考核方式： 开卷（√期末）闭卷（）课程论文（）其它（）	
使用教材：《传感器与电测技术》，刘焕成编，清华大学出版社，2017，第 1 版。	
教学参考资料：1.《传感器与检测技术》，徐科军编，电子工业出版社，2016，第 4 版；2.《传感器与检测技术》，胡向东等编，机械工业出版社，2013，第 2 版；3.《电子测量与传感技术》，杨雷等编，北京大学出版社，2008，第 1 版。	
<p><b>课程简介：</b></p> <p>《传感器与检测技术》课程是自动化等专业的学科基础课。传感器是获取信息的主要途径和手段，在测控系统中，传感器处于连接被测控对象和测控系统的接口位置，传感器是自动检测系统的核心部件，是自动测控系统的重要环节，一切科学实验和生产过程要获取的信息，都是通过传感器转换为容易传输与处理的信号，检测技术是实现自动控制的前提条件和必要设备。通过本课程的学习，要求学生掌握传感器的工作原理、基本结构、测量电路及各种应用，熟悉非电量测量的基本知识及误差处理方法，熟悉工业过程主要参数的检测方法，了解传感器的发展趋势及在工业生产和科学技术方面的广泛应用，具有正确应用传感器的能力。</p>	

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<b>目标 1：</b> 通过实验 1：常用电子测量仪器的使用、实验 2：电阻式传感器、实验 3：金属箔式应变计静态参数标定的内容，使学生能够根据所制定的研究方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，采集有效实验数据，达到课程要求。	4.2 能够根据研究方案，运用专业知识构建实验系统，安全的开展实验，提取有效实验数据。	4. 能够基于科学原理并采用科学方法对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的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。
<b>目标 2：</b> 掌握传感器定义与分类，理解传感器最新进展；掌握测量误差及数据处理、传感器静态特性及数据处理、传感器的动态特性，了解传感器的标定方法。	2.2 能够运用专业基础理论，对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域复杂工程问题的关键环节进行识别和判断。	2. 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电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论。
<b>目标 3：</b> 掌握应变式传感器、电桥电路，热敏电阻式与热电阻式传感器，半导体电阻式传感器，变电抗式传感器，有源传感器，数字与集成传感器；理解传感器应用实例。	3.3 能够针对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题，进行特定的需求分析，设计实施过程中的工艺流程、相关控制系统和单元，体现创新意识。	3. 能够设计针对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

理论教学进程表

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/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	传感器基础知识	关朝旭	2	重点：传感器定义与分类，传感器最新进展。难点：传感器分类。 <b>课程思政融</b>	线上	讲授	1-2、1-5	目标 2

				入点：从智能制造信息源头、求实的作风到爱国情怀。				
2-3	测量误差及数据处理	关朝旭	4	重点：误差计算与数据处理。难点：误差的计算及数据处理方法。 <b>课程思政融入点</b> ：交换法的测量引入到换位思考的素养。	线下	讲授	2-1、2-2、补充题 2-3	目标 2
4	传感器静态特性及数据处理	关朝旭	2	重点：传感器静态特性参数计算；难点：线性误差计算。	线下	讲授	3-1	目标 2
5-7	传感器的动态特性	关朝旭	4	重点：传感器特性参数计算；难点：动态特性计算。	线下	讲授	3-4、3-5、3-6	目标 2
8-9	应变式传感器；电桥电路	关朝旭	4	重点：应变式传感器的工作原理及电桥电路应用，仪表放大器；难点：传感器测量电路；要求掌握应变式传感器的工作原理及直流电桥，仪表放大器。	线下	讲授	5-1、补充题 5-3	目标 3
10-11	热敏电阻式与热电阻式传感器	关朝旭	4	重点：热敏与热电阻的工作原理及应用；难点：测量电路及应用。	线下	讲授	5-6、补充题 5-5、5-11	目标 3
12	半导体电阻式传感器	关朝旭	2	重点：气敏传感器及光敏传感器；难点：信号处理电路。	线下	讲授	6-1、6-2	目标 3
15	有源传感器	关朝旭	2	重点：热电偶传感器；难点：信号的放大与调理。 <b>课程思政融入点</b> ：培养科学态度、更好服务祖国。	线下	讲授	8-1、补充题 8-1、8-2	目标 3
合计			24					

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
13	实验 1: 常用电子测量仪器的使用	关朝旭， 黎山峰	3	重点：数字存储示波器、程控电源、LCR 测试仪的使用；难点：数字存储示波器测量功能的应用。	验证	2 人为一组，需要完成实验报告，实验报告需要有详细的实验分析与结果图	目标 1
14	实验 2: 电阻式传感器	关朝旭， 黎山峰	2	重点：金属箔式应变传感器-单臂、半桥、全桥的性能；难点：电路零点和放大倍数的调整	验证	2 人为一组，需要完成实验报告，实验报告需要有详细的实验分析与结果图	目标 1
16	实验 3: 金属箔式应变计静态参数标定	关朝旭， 黎山峰	3	重点：以金属箔式应变片组成电桥电路，用砝码对等截面悬臂梁力传感器参数进行标定；难点：实验数据处理及误差计算。 <b>课程思政融入点：</b> 培养创新精神、更好服务祖国。	综合	2 人为一组，需要完成实验报告，实验报告需要有详细的实验分析与结果图	目标 1
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（%）
		作业	实验	期末考试	
目标一	4.2	0	15	0	15

目标二	2.2	10	0	40	50
目标三	3.3	5	0	30	35
总计		15	15	70	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：2022 年 8 月 28 日

系（部）审查意见：

系（部）主任签名：  
日期： 年 月 日

## 附录：各类考核评分标准表

### 作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
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，计算正确	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，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

### 实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
预习报告 (权重 0.3)	按时完成，内容完整、正确，字迹清晰工整	按时完成，内容基本完整，书写清晰	延时完成，内容基本完整，能够辨识	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识
实验操作	操作规范，步骤合理清晰，在	能按要求较完整完成操作，实验	基本能按要求进行操作，实	操作不规范，实验步骤不

(权重 0.4)	规定的时间完成实验	过程安排较为合理，在规定时间内完成实验	实验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后	合理，未在规定的时间内完成实验
总结报告 (权重 0.3)	按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作图正确，对实验结果分析合理	按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析基本合理	按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误