

《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：45/3/2.5	其中实验（实训、讨论等）学时：14
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	
授课时间：周二（5-7）/1-15 周	授课地点：7B-208
授课对象：2017 光信息 1、2 班	
开课学院： 电子工程与智能化学院	
任课教师姓名/职称： 李仪/高工	
联系电话：13922525609	Email: y-li@yeah.net
答疑时间、地点与方式：1. 每次上课的课前、课间和课后(9A405B)，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。	
使用教材：《传感器与检测技术》，徐科军编，电子工业出版社，2016，第 4 版。	
教学参考资料： 1. 《传感器与电测技术》，刘焕成编，清华大学出版社，2018，第 1 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。	
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 课程论文（ ） 其它（ ）	
课程简介： 传感器及检测技术课程是电子信息工程、电气工程及其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。	
课程教学目标 1、 知识与技能目标： 通过传感器与检测技术的学习，应使学生系统地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。具体如下：（1）测量误差与数据处理；（2）电阻式、光电式传感器原理与应用；（3）温度检测 2、 过程与方法目标： 课堂教学与实践环节相结合，围绕学习目标设计学习任务和学习活动。通过多媒体手段、OBE 工程案例等提高教学效率，使学生掌握课程的理论基础的同时，了解所学知识在工程中的实际应用；通过验证性实验，使学生更牢固的掌握理论基础和实操能力，培养严谨求实的作风；通过综合性、设计性实验，培养学生解决实际问题的能力以及初步的设计能力。	课程支撑学生核心能力达成（可多选，）： <input type="checkbox"/> c1. 能够运用数学物理等基础科学理论，以及光学设计、电子电路及光电信息系统的基本知识的能力； <input type="checkbox"/> c2. 项目管理和团队合作的能力； <input checked="" type="checkbox"/> c3. 从事光电信息专业所需的技术、技巧以及使用软硬件工具的能力； <input type="checkbox"/> c4. 设计与实施光电信息工程相关实验，并且能够进行资料的分析与解释； <input type="checkbox"/> c5. 设计光电器件和光学系统的能力； <input type="checkbox"/> c6. 认识时事议题和珠三角产业趋势。了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并且培养跨领域持续学习的习惯和能力，以及外语能力； <input type="checkbox"/> c7. 发现、分析及处理复杂工程问题的能力； <input type="checkbox"/> c8. 培养职业道德以及认识社会责任。

3、情感、态度与价值观发展目标：理解“定量”的意义，理解产生测量误差的因素，对实验严格要求，从操作、记录、分析等环节培养学生认真的态度、科学的精神。					
理论教学进程					
周次	教学主题	教学时长	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式	作业安排
1	传感器概念；测量误差及数据处理；传感器特性	3	传感器定义与分类；传感器最新进展；重点：掌握传感器概论/误差计算与数据处理。难点：测量数据处理；要求掌握误差的计算及数据处理方法 课程思政融入点： 绝对与相对误差：辩证唯物主义思想中一分为二看问题	课堂教学	课后习题：2题 课程思政作业： 要求学生每人至少阅读两篇与传感器发展有关的文章或书籍
2	传感器静态与动态特性及数据处理	3	重点：传感器静态与动态特性参数计算；难点：线性误差计算及动态特性计算 课程思政融入点： 静态与动态特性参数：辩证唯物主义思想中的运动观	课堂教学	课后习题：2题 课程思政作业： 要求学生阅读与传感器有关的辩证唯物主义思想中运动有关的文章
3	传感器的标定方法；特性参数计算方法	1	讲解 OBE 工程案例 1 个，要求掌握传感器的静态参数标定方法，实验数据处理的分析和解释，误差计算	课堂教学	课后习题：1 题
4	电阻式传感器原理与应用	3	重点：应变式传感器的工作原理及应用；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	课堂教学	课后习题：2 题
5	国庆放假	3			
6	压阻式传感器原理与应用	3	重点：压阻式传感器的工作原理及应用；难点：测量桥路及温度补偿	课堂教学	课后习题：2 题
7	电感式传感器原理与应用	3	重点：差动变压器原理与应用；难点：灵敏度计算及测量电路	课堂教学	课后习题：1 题
8	电涡流式、电容式传感器原理与应用	2	重点：差动电容式传感器测量电路 难点：应用及测量电路	课堂教学	课后习题：1 题
9	光电式传感器原理与应用	3	重点：光电效应及光电器件，光电码盘，电荷耦合器件、光纤传感器、光栅传感器；难点：光电码盘等光电器件应用。	课堂教学	课后习题：2 题
10	电动势式传感器及霍尔传感器原理与应用	1	重点：霍尔传感器原理及应用 难点：霍尔元件的误差及补偿	课堂教学	课后习题：1 题
11	压电式传感器原理与应用	3	重点：压电式传感器原理、测量电路 难点：压电式传感器的信号调理电路 课程思政融入点： 电压放大器与电荷放	课堂教学	课后习题：2 题 课程思政作业： 要求学生阅读

			大器：辩证唯物主义思想中具体问题具体分析思维		传感器中辩证唯物主义思想中具体问题具体分析思维有关的文章
12	温度检测	3	重点：金属热电阻、半导体热敏传感器、热电偶 难点：信号调理电路	课堂教学	课后习题：2 题
合计：		31			18

实践教学进程

周次	实验项目名称	学时	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
3	实验 1：常用电子测量仪器的使用	2	万用表、*数字存储示波器、电子计数器、程控电源、LCR 测试仪等的使用	验证	实验
10	实验 2：电阻式传感器	2	金属箔式应变传感器-单臂、半桥、全桥的性能	验证	实验
13	实验 3：金属箔式应变计静态参数标定	3	*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，掌握实验数据处理及误差计算 课程思政融入点： 通过介绍实验项目，引入理论联系实际观点，事物发展是前进性和曲折性的统一。	综合	实验
14	实验 13：光纤传感器基本特性	2	重点：利用光纤位移传感器测量微小长度量。难点：光纤位移传感器的动态应用	验证	实验
14	实验 14：转速测量	2	重点：利用（1）光纤传感器、（2）光电传感器进行转速测量。难点：理解光纤位移传感器与光电传感器的应用	验证	实验
15	实验 9：磁电、压电传感器的特性研究	3	磁电感应式传感器对速度敏感及双向转换特性，压电加速度传感器特性	综合	实验
合计：		14			

说明：1、由于实验设备台套数限制，实验期间，会将学生分成 2 组，实验时间按照实验室实际安排。
2、实验前须进行预习并完成实验预习报告。

成绩评定方法及标准		
考核内容	评价标准	权重
出勤	是否有旷课、迟到、早退现象	超过三次缺勤，不能参加考试
完成作业	是否按时、按质独立完成作业	5%
实验（实训）	每次实验均按预习、操作、实验报告三部分计分；未完成全部必做实验并提交实验报告的学生，不能参加期末考试，该门课程的总成绩以零分记。	10%
期中测试（开卷）	1. 评价标准：试卷参考解答。 2. 要求：能灵活运用所学传感器与检测技术知识和方法进行求解，独立、按时完成题目的解答。	15%
期末考试（闭卷）	1. 评价标准：试卷参考解答。 2. 要求：能灵活运用所学传感器与检测技术知识和方法进行求解，独立、按时完成考试。	70%
大纲编写时间：2019/9/2		
系（部）审查意见：		
<p>我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。</p>		
<div> <div>系（部）主任签名：</div> <div>  </div> <div>日期：2019 年 9 月 6 日</div> </div>		