

《传感器与检测技术》课程教学大纲

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：一（5-7）/1-15 周	授课地点：7B—402
授课对象：2017 电气 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	
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。	
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 课程论文（ ） 其它（ ）	
<p>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>	
<p>课程教学目标</p> <p>1、知识与技能目标：根据专业培养标准及 OBE 导向，制定课程的知识 and 能力目标。</p> <p>知识目标：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、变电抗式、光电式传及电势式传感器原理与应用；（3）温度检测；（4）传流量检测</p> <p>能力目标:锻炼学生应用各种手段查阅文献资料、获取信息、拓展知识领域、继续学习并提高业务水平的能力。</p>	<p>本课程与学生核心能力培养之间的关联（可多选）：</p> <p>■ c1. 运用数学、基础科学、电气工程基础和专业知识的的能力，用于发现、描述和分析电气装备制造、电力系统和电气自动化等相关复杂问题；</p> <p>■ c2. 独立完成电气工程相关实验，以及分析与解释数据的能力；</p> <p>□ c3. 具有对常用电气工程系统进行安装、调试、维护的工程实践能力；</p> <p>□ c4. 能够针对电气工程有关的复杂工程问题，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的能力；</p> <p>□ c5. 项目管理、有效沟通协调、团队合作及创新能力；</p>

<p>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，融入 OBE 工程案例。每个 OBE 项目设计预先给出设计背景、资料、内容和要求，并提出知识点要求、能力要求及评分标准，通过项目设计，培养学生解决实际问题的能力以及初步的设计能力。</p> <p>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。</p>			<p>□c6. 发掘、分析及解决复杂电气工程问题的能力；</p> <p>□c7. 认识科技发展现状与趋势，培养持续学习的习惯与能力，适应专业或职业发展趋势；</p> <p>□c8. 理解职业道德、专业伦理与认知社会责任的能力。</p>		
理论教学进程					
周次	教学主题	教学时长	教学的重点、难点及要求	教学方式	作业安排
1	传感器概念；测量误差及数据处理	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	课堂教学	1-2、1-5、2-1、2-2
2	传感器静态特性及数据处理	3	重点：传感器静态特性参数计算；难点：线性误差计算	课堂教学	
3	传感器的动态特性	3	重点：传感器特性参数计算；难点：动态特性计算	课堂教学	3-4、3-6
4	传感器的标定方法；特性参数计算方法	3	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	3-2
5	应变式传感器；电桥电路	3	重点：应变式传感器的工作原理及电桥电路应用；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	5-1、5-2、5-3
6	差动放大器与仪表放大器	1	重点：信号放大电路设计；难点：仪表放大器设计	课堂教学	5-5
7	热敏电阻式与热电阻式传感器	3	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	课堂教学	5-11 、5-12

8	半导体电阻式传感器及检测；	1	重点：气敏传感器及光敏传感器、电感式传感器原理；难点：检测电路	课堂教学	6-1 6-2
9	电感与变压器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	7-4 7-7
10	电容式传感器应用， 热电偶及压电效应	3	重点：差动电容式传感器测量电路 难点、热电偶传感器测温原理及温度计算；难点：温度计算方法、应用及测量电路	课堂教学	
12	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	课堂教学	8-1、8-3
15	压电式、光电式及霍尔传感器原理与应用	2	重点：光电式及霍尔传感器原理；难点：霍尔元件的误差及补偿	课堂教学	8-4 9-1、9-2
合计：		31			19

实践教学进程

周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式
5	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
7	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
11	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	综合 (OBE 实验)	实验
13	实验 10：基于热电阻的数字温度计	4	*以 Cu50 热电阻为传感器，进行温度传感、信号调理电路设计与制作，实现温度传感、信号调理、数	综合 (OBE 实验)	实验

			字显示		
14	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、实验考核采取抽签分组实操考试方式。

成绩评定方法及标准

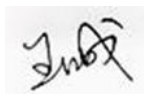
考核内容	评价标准	权重
出勤	是否有旷课、迟到、早退现象	超过三次缺勤, 不能参加考试
完成作业	是否按时、按质独立完成作业	5%
实验(实训)	每次实验均按预习、操作、实验报告三部分计分; 未完成全部必做实验并提交实验报告的学生, 不能参加期末考试, 该门课程的总成绩以零分记。期末进行实验考核	10%
期中测试(开卷)	1. 评价标准: 试卷参考解答。 2. 要求: 能灵活运用所学传感器与检测技术知识和方法进行求解, 独立、按时完成题目的解答。	15%
期末考试(闭卷)	1. 评价标准: 试卷参考解答。 2. 要求: 能灵活运用所学传感器与检测技术知识和方法进行求解, 独立、按时完成考试。	70%

大纲编写时间: 2019/2/27

系(部)审查意见:

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。

系(部)主任签名:



日期: 2019 年 3 月 3 日