



上海理工大学  
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

本科课程教学大纲  
生物医学传感器实验  
(适用于专业课程)

制定日期：2023年3月1日

## 一、课程基本信息

|   |  |   |      |           |    |    |
|---|--|---|------|-----------|----|----|
| 课程名称  | 生物医学传感器实验  |   |      |           |    |    |
|   | Biomedical Sensor Experiment   |   |      |           |    |    |
| 课程代码  | 19101700   |   | 开课单位 | 健康科学与工程学院 |    |    |
| 课程负责人   | 陈明惠  |   | 课程类别 | 实践类       |    |    |
| 课程性质  | 专业课程   |   | 学分   | 0.5       | 学时 | 16 |
| 学时分配  | 理论   | 2 | 实验   | 14        | 上机 | 0  |
| 学习负荷  | 课内学时 16+课外学时 8   |   |      |           |    |    |
| 教学团队  | 陈明惠、汤璐、朱志刚   |   |      |           |    |    |
| 授课语言  | 中文   |   |      |           |    |    |
| 适用专业  | 生物医学工程   |   |      |           |    |    |
| 前修课程  | 生物医学传感器  |   |      |           |    |    |
| 后续支撑  | 医疗器械系统设计   |   |      |           |    |    |
| 课程思政设计  | 在课程教学过程中，融入思想政治教育相关内容，寓政于教，使学生在获取实验技能的同时，培养爱国和社会责任感，风险安全意识，引导学生努力发展民族医疗器械的社会责任感。 |   |      |           |    |    |
| <b>课程简介</b>   |  |   |      |           |    |    |
| <p><b>课程定位：</b>《生物医学传感器实验》是生物医学工程专业的一门专业实践课程，在第 5 学期进行。</p> <p><b>课程内容：</b>本课程讲授科学实验方法和实验数据处理方法，误差分析方法。生物医学传感器的实践，传感器连接，调理电路连接，数据测量和处理分析。</p> <p><b>核心学习成效：</b>通过对生物医学传感器的实验，包括传感器连接，调理电路连接，数据测量和处理分析，是同学们掌握常见传感器的使用方法。锻炼同学理论联系实践的实际动手能力。通过实际操作，激发同学的学习兴趣，提高学习能动性，进一步培养学生树立正确的传感器设计思路，提高学生分析问题、解决问题的能力。</p> <p><b>教学方法：</b>采用互动式教学，通过口授，板书，幻灯，实验操作相结合的方式进行授课。</p> |  |   |      |           |    |    |

## 二、课程目标

| 目标 | 课程目标               | 支撑毕业<br>要求指标点  | 毕业要求  |
|----|--------------------|--|---|
| 1  | 掌握常见物理传感器的原理、结构、性能 | 加深对生物医学传感器的理解,培养学生正确熟练的掌握传感器的基本原理,掌握对物理量传输显示控制的调理电路。 | 问题分析:能够应用数学、自然科学和生物医学工程科学的基本原理,并通过文献调研,发现生物医学工程问题。                                |
| 2  | 能够正确选择、使用传感器。      | 在掌握各传感器原理、电路及应用实例的基础上,可以针对临床上检测要求,正确选择和使用哪种传感器。      | 使用现代工具:在解决生物医学工程问题过程中,能够开发、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,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。 |
| 3  | 设计传感器打下必要的基础。      | 可以简单地研究和设计出典型的传感器,提供对应检测要求的解决方案。                     | 研究:能够基于科学原理并采用科学方法进行实验、分析数据及信息综合解决复杂生物医学工程问题,并得到合理有效的结论。                          |

## 三、教学内容

| 教学<br>模块                              | 教学内容  | 学生学习<br>预期成果                                      | 教学方式   | 支撑的<br>课程目<br>标 |
|---------------------------------------|---|---|--------|-----------------|
| 一、<br>实验<br>方法<br>和数<br>理处<br>理方<br>法 | 1、实验方法以及实验注意事项。<br>2、实验数据处理方法。<br>3、误差分析方法。 | 1、掌握实验方法以及实验注意事项。<br>2、掌握实验数据处理方法。<br>3、掌握误差分析方法。 | 口授, 板书 | 目标 1            |

|                    |   |   |       |                      |
|--------------------|---|---|-------|----------------------|
| 二、金属箔式应变片性能—单臂电桥实验 | 1、了解金属箔式应变片<br>2、了解单臂单桥的工作原理和工作情况。        | 1、了解金属箔式应变片。<br>2、了解单臂单桥的工作原理和工作情况。<br>3、掌握实验步骤和实验过程。       | 口授，板书 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 三、金属箔式应变片—半桥实验     | 1、了解金属箔式应变片，半桥的工作原理和工作情况<br>2、并与单臂电桥进行比较。 | 1、了解金属箔式应变片，半桥的工作原理和工作情况。<br>2、与单臂电桥进行比较。<br>3、掌握实验步骤和实验过程。 | 口授，板书 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 四、差动变面积式电容传感实验     | 了解差动变面积式电容传感器的原理及其特性。                     | 1、了解差动变面积式电容传感器的原理及其特性。<br>2、掌握实验步骤和实验过程。                   | 口授，板书 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 五、光电传感器测转速实验       | 了解光电转速传感器测量转速的原理及方法。                      | 1、了解光电转速传感器测量转速的原理及方法。<br>2、掌握实验步骤和实验过程。                    | 口授，板书 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 六、光纤位移传感器实         | 了解光纤位移传感器的原理结构、性能。                        | 1、了解光纤位移传感器的原理结构、性能。<br>2、掌握实验步骤和实验过程。                      | 口授，板书 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |

|            |                 |   |       |                      |
|------------|-----------------|---|-------|----------------------|
| 验          |                 |   |       |                      |
| 七、霍尔式传感器实验 | 了解霍尔式传感器的原理与特性。 | 1、掌握实验方法以及实验注意事项了解霍尔式传感器的原理与特性。<br>2、掌握实验步骤和实验过程。 | 口授，板书 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |
| 八、热敏电阻实验   | 了解 NTC 热敏电阻现象。  | 1、了解 NTC 热敏电阻现象。<br>2、掌握实验步骤和实验过程。                | 口授，板书 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 3 |

#### 四、教材与学习资源

|      |  |
|------|--|
| 课程网站 | <a href="https://mooc1.chaoxing.com/course/220973944.html">https://mooc1.chaoxing.com/course/220973944.html</a>  |
| 课程教材 | 生物医学传感器实验手册（自编）  |
| 参考书目 | [1] CSY-9XX 型传感器系统实验仪用户手册<br>[2] 王平 刘清君：生物医学传感与检测 第三版 浙江大学出版社<br>[3] John Webster: Medical Instrumentation Application and Design, 4th Ed. John Wiley & Sons, Inc. |
| 教学条件 | 学院已购买 CSY-9XX 型传感器系统   |

#### 五、教学进程安排

| 序号 | 教学内容             | 课内学时 | 课外学时 | 课外学习内容 |
|----|------------------|------|------|--------|
| 1  | 实验方法和数理处理方法      | 2    | 1    | 调研     |
| 2  | 金属箔式应变片性能—单臂电桥实验 | 2    | 1    | 实验报告   |
| 3  | 金属箔式应变片—半桥实验     | 2    | 1    | 实验报告   |
| 4  | 差动变面积式电容传感实验     | 2    | 1    | 实验报告   |

|   |            |   |   |      |
|---|------------|---|---|------|
| 5 | 光电传感器测转速实验 | 2 | 1 | 实验报告 |
| 6 | 光纤位移传感器实验  | 2 | 1 | 实验报告 |
| 7 | 霍尔式传感器实验   | 2 | 1 | 实验报告 |
| 8 | 热敏电阻实验     | 2 | 1 | 实验报告 |

## 六、课程考核

该课程为实验课。课程以平时成绩和实验报告为考核依据，各 50%。

| 课程目标   | 考核要点 | 考核与评价方式及成绩比例 (%) |    |    |    |      | 成绩比例<br>(100%) |
|--|------|------------------|----|----|----|------|----------------|
|  |      | 过程考核             |    |    |    | 期末考试 |                |
|  |      | 作业               | 报告 | 设计 | 自测 |      |                |
| 1  | 平时   | 50               | /  | /  | /  | /    | 50             |
| 2  | 实验报告 |                  | 50 | /  | /  | /    | 50             |
| 合计   |      | 50               | 50 |    |    |      | 100            |
| 期末考试资格   |      |                  |    |    |    |      |                |
| 1、完成所有作业和实验报告  |      |                  |    |    |    |      |                |
| 期末考试形式   |      |                  |    |    |    |      |                |
| <input type="checkbox"/> 闭卷笔试 <input type="checkbox"/> 开卷/半开卷 <input type="checkbox"/> 小论文 <input checked="" type="checkbox"/> 报告<br><input type="checkbox"/> 口试 <input type="checkbox"/> 作品 <input type="checkbox"/> 口笔试兼用 <input type="checkbox"/> 上机 <input type="checkbox"/> 技能操作<br><input type="checkbox"/> 其他（请注明）_____ |      |                  |    |    |    |      |                |

附件：各类考核评分标准表

大纲制定：陈明惠  
大纲审核：谷雪莲  
制定单位：健康科学与工程  
学院（盖章）  
制定日期：2023年3月1日



附件：各类考核评分标准表

评分标准

| 课程目标      | 评分标准                    |                            |                               |                              | 权重 (%) |
|-----------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------|
|           | 90-100                  | 80-89                      | 60-79                         | 0-59                         |        |
| 掌握各个实验原理  | 5次作业全部交齐，作业质量高；没有旷课和迟到。 | 5次作业全部交齐，作业质量较好；没有旷课、迟到2次。 | 5次作业只交4次，作业质量一般；旷课1次或者迟到3次以上。 | 5次作业只交了3次，作业质量差；旷课或和迟到均3此以上。 | 50     |
| 掌握实验操作与测量 | 实验报告全部交齐，质量高；没有旷课和迟到。   | 实验报告全部交齐，质量较好；没有旷课、迟到2次。   | 实验报告全部交齐，质量一般；旷课1次或者迟到3次以上。   | 实验报告全部交齐，质量差；旷课或和迟到3次以上。     | 50     |