



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

本科课程教学大纲
有源医疗器械检测技术综合设计

(适用于专业课程)

制定日期：2020年4月28日

一、课程基本信息

课程名称	有源医疗器械检测技术综合设计					
	Comprehensive design of active medical device detection technology					
课程代码	19102360		开课单位	医疗器械与食品学院		
课程负责人	赵展		课程类别	实践类课程		
课程性质	专业课程		学分	2.0	学时	64
学时分配	理论		实验	64	上机	
学习负荷	课内学时：64 课时+16 课时					
教学团队	赵展、胡秀枋、邹任玲					
授课语言	中文					
适用专业	生物医学工程、生物医学工程(卓越班)					
前修课程	《有源医疗器械检测技术》、《机械设计基础》、《程序设计》					
后续支撑	《医疗器械综合设计(1)》、毕业设计、《Windows 程序设计》					
课程思政设计	结合对有源设备检测，通过学习了解有源医疗器械设备，让学生深刻感受到安全、敬业、严谨的科学态度的重要性，最终达到培养学生对生命敬畏，培养学生对开发设计检测仪器工作的严谨求实的态度，和作为工程科技工作者为人民生命安全负责的精神。					
课程简介						
<p>课程定位：在本专业学生实践能力培养中占有核心地位。</p> <p>课程内容：该实验课以开发设计部分检测仪器工作为主线，在了解相关医疗设备的检测标准与检测技术的基础上，解决这些设备在制造、使用与检测中的实际问题，通过关键部件拆装分析，学习这些设备在检测中主要碰到的重点与难点，设计部分检测原理图，加强学生设计开发检测仪器的动手能力，并在此基础上扩展到其他类似的设备。</p> <p>核心学习成效：掌握学习运用 Visual Studio 2010 计算机编程采集麻醉机压力等参数、并设计部分麻醉机检测装置；了解轮椅及机械臂的结构原理、操作使用等基本知识，并具有设计绘制结构图，控制轮椅前进后退的能力，解决分析检测结构的安全有效性，着眼于使学生在掌握医疗器械的检测标准的基础上，以常见的有源医疗器械产品为检测对象，根据其基本检测原理设计部分检测原理图，并学习设计开发检测仪器，进一步加强学生对标准在实</p>						

际工作中活学活用的能力。

教学方法：教学方式主要采用线下教学方式，线上教学作为辅助方式；教学方法采用课程讲解、教师示范、学生操作，学生自主动手设计等。

二、课程目标

目标	课程目标	支撑毕业 要求指标点	毕业要求
1	<p>素质要求： 具有较高的思想道德素质、较高的文化素质、良好的专业素质、良好的身心素质，以常见的有源医疗器械产品为检测对象，根据其基本检测原理设计部分检测原理图，并学习设计开发检测仪器，结合思政元素，增强学生的民族自豪感、爱国热情和科学精神。</p>	对素质培养的支撑	沟通能力 职业规范 个人和团队
2	<p>知识要求： 了解麻醉机检测标准如 YY0320-2000 等；学习麻醉机的工作原理、麻醉呼吸机各种参数等基本知识，学习运用 Visual Studio 2010 计算机编程采集麻醉机压力等参数、并设计部分麻醉机检测装置 了解轮椅及机械臂的结构原理、操作使用等基本知识，并具有设计绘制结构图，控制轮椅前进后退的能力，解决分析检测结构的安全有效性。</p>	对知识培养的支撑	工程知识 问题分析 设计/开发解决方案
3	<p>能力要求： 1、获取知识的能力 2、应用知识的能力 学完本实践课程后，学会运用有源医疗器械的检测标准和检测方法，设计部分检测仪器，培养学生</p>	对能力培养的支撑	问题分析 设计/开发解决方案 工程与社会

	检测仪器的设计与开发技巧的工程实践能力。		
--	----------------------	--	--

三、教学内容

教学模块	教学内容	学生学习预期成果	教学方式	支撑的课程目标
一 麻醉机检测	<p>1. 教学内容:</p> <p>1) 了解麻醉呼吸机各种参数</p> <p>2) 了解麻醉机检测标准</p> <p>3) 运用 Visual Studio 2010 计算机编程采集麻醉机压力、流量等参数</p> <p>4) 设计部分麻醉机检测装置</p> <p>2. 教学重点:</p> <p>1) 编程采集麻醉机压力、流量等参数</p> <p>2) 设计部分麻醉机检测装置</p> <p>3. 教学难点:</p> <p>1) 麻醉机检测参数的采集</p> <p>2) 检测程序的编写和调试</p> <p>4. 课程思政:</p> <p>1) 工作严谨、求实创新——麻醉机的检测与检测标准</p> <p>2) 敬畏生命, 责任担当——麻醉机的功能、原理与工作参数保障</p>	<p>1. 了解麻醉机结构、原理和各部分功能及临床应用</p> <p>2. 理解和学会应用麻醉机检测标准</p> <p>3. 麻醉机检测参数的采集</p> <p>4. 检测程序的编写和调试</p>	<p>1. 教师:</p> <p>线上: 案例视频</p> <p>线下: 麻醉机实物学习、检测流程</p> <p>2. 思政教学:</p> <p>线上: 麻醉机的介绍视频、《走近科学》、《厉害了, 我的国》</p> <p>线下: 教师讲解麻醉机检测的相关人文知识和工程师的社会责任担当</p> <p>3 学生</p> <p>线上: avi 视频的案例学习</p> <p>线下: 编程序、撰写报告、答辩</p>	培养学生检测仪器的设计与开发技巧的工程实践能力, 较好的团队精神
二 肢体康复设备-轮	<p>1. 教学内容:</p> <p>1) 轮椅的结构和各部分功能、国标及检测标准</p> <p>2) 电动轮椅控制系统 (可选)</p>	<p>1. 按照国标规定的轮椅结构和各部分功能、轮椅检测的几个标准</p> <p>2. 轮椅结构设计</p> <p>3. 电动轮椅控制原理</p> <p>4. 控制程序编写 (可</p>	<p>1. 教师:</p> <p>线上: 案例视频</p> <p>线下: 结合轮椅实物进行现场教学</p> <p>2. 思政教学:</p> <p>线上自行学习</p>	培养学生肢体康复设备的设计与开发技巧

椅检测	3) 机械臂结构(可选) 2. 教学重点: 1) 轮椅的结构分析与设计 3. 教学难点: 1) 轮椅结构组成与三维设计 2) 轮椅控制原理 4. 课程思政: 1) 救死扶伤、关注弱势群体——康复设备及轮椅的应用 2) 工匠精神、严谨求实——轮椅检测与测试	选)	1) 康复设备视频教程 2) 《走近科学》、《厉害了, 我的国》等 3. 学生: 1) 案例学习: avi 视频资料 2) 画图、设计编程(可选)、撰写报告、答辩	的实践能力, 较好的团队精神
-----	---	----	---	----------------

四、教材与学习资源

课程网站	https://1906.usst.edu.cn/course/42767/content#/
课程教材	[1]胡秀枋、赵展,《有源医疗器械检测技术综合设计指导书》, 自编, 每年更新
参考书目	一、参考书(要有英文参考书) (1) 严红剑,《有源医疗器械检测技术》, 科学出版社, 2007年08月 (2) 张东衡,《有源医疗器械检测与评价》, 同济大学出版社, 2016年09月 (3) 彼得·亞伯拉罕,《HOW THE BODY WORKS》, 楓書坊, 2018年03月。 (4) 李咏雪,《医学计量器具建标指南》, 中国质检出版社(原中国计量出版社), 2019年1月

教学条件	具备相关实验设备，可以开展相应的实验教学。
------	-----------------------

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	麻醉机结构、原理和各部分功能及临床应用	4/理论	1/理论	复习相关的检测标准和检测目
2	麻醉机检测标准	4/理论/ 实践	1/理论	复习相关的检测标准和检测项目
3	Julian 通气回路系统检测	4/理论/ 实践	1/理论	复习相关的检测标准和检测项目
4	检测程序的编写	4/理论/ 实践	1/设计	复习及设计
5	麻醉机检测原理图	4/理论/ 实践	1/设计	复习及设计
6	自主设计程序及电路图	8/理论/ 实践	2/设计	复习及设计
7	麻醉机检测程序调试验证	4/理论/ 实践	2/设计	复习及设计
8	国标定的轮椅的结构和各部分功能	4/理论	2/设计	复习及设计
9	轮椅检测标准	4/理论/ 实践	1/理论	复习相关的检测标准和检测项目
10	轮椅控制原理	4/理论/ 实践	1/理论	复习相关的检测标准和检测项目
11	自主绘制设计三维结构图	4/理论/ 实践	1/设计	复习及设计
12	轮椅刹车机构、车架机构的运动仿真，关键机构的拆装动画；或轮椅电机控制自主设计程序	8/理论/ 实践	1/设计	复习及设计

	(可选)。			
13	轮椅车关键零部件的强度分析与校核、强度或疲劳检测；或轮椅控制程序调试验证(可选)	4/理论/ 实践	1/设计	复习及设计
14	考核、综合评价	4		

注：教学进程可按教学周数制定，教师可根据实际教学要求添加或删除表格行数。

六、课程考核

注：

1. 教师课程思政相关的教学要求应在过程性考核中体现；
2. 所有的考核方式必须能提供证据支持；
3. 考核方式包括但不限于“作业、报告、设计、自测、考试”等形式，可根据实际情况增减。

课程目标	考核要点	考核与评价方式及成绩比例 (%)					成绩比例 (100%)
		过程考核				期末 考试	
		作业	报告	设计	自测		
1	仪器工作原理、操作使用、检测标准	√			√		35%
2	结构设计、运动仿真、有限元分析、强度疲劳检测，原理图及程序设计能力		√	√			35%
3	考勤、平时上课表现				√		30%
4							
5							
合计							100%
期末考试资格							
上课不得缺席，如果实在因事情需要请假，可给老师备案，调整实践参加其他组别，实在因事情无法错开时间的，需要找老师后补上。仅允许缺课1次。							

期末考试形式

闭卷笔试 开卷/半开卷 小论文 报告
口试 作品 笔试兼用 上机 技能操作 其他（请注明）

附件：各类考核评分标准表

大纲制定：赵展

大纲审核：应填写专业负责人
或教研室主任等

制定单位：应填写课程归属单
位（敲章）

制定日期：2020年4月日

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	
仪器工作原理	能够准确的说出仪器工作原理	能准确,但有个别表达不清	能表达出,但不够准确	不能表达出,或表达错误	20
仪器的结构组成	能够准确的说出	能准确,但又个别操作不规范	能操作出,但个别操作错误	不能正确操作,或操作错误	15
检测标准	能够准确的说出	能准确,但个别表达不准确或不清	能准确,但表达不够准确或不清	不能表达出,或表达错误	15
结构设计	结构绘制无干涉、告警、错误	绘制时有个别出现错误及干涉等	设计出部分	未设计出	25
运动仿真与有限元分析、强度或疲劳检测,原理图及程序设计	设计分析准确、调试通过、分析结果合理	个别有错误或调试未通过	编写出了部分	未编写出	25

注：评分标准的分数段划分可以根据课程需要自行设计。

可在表格上下用文字或其他方式细化其他应明确的要求，比如报告、作业、考试之类的，细化考核要求，如一共需交几次作业，分别在什么时候、用什么方式提交。与前面的教、学方式对应。

及格标准体现课程目标达成的“底线”。评分方式可操作，标准明确，分数有区分性。

除了对专业知识点掌握的要求外，还应体现出对专业能力和素质的要求。