



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

本科课程教学大纲 自控原理实验

(适用于通识教育课程、学科基础课程)

制定日期：2023年7月6日

一、课程基本信息

课程名称	自控原理实验					
	Experiments for Principles of Automatic Control					
课程代码	19100610		开课单位	健康科学与工程学院		
课程负责人	郭旭东		课程类别	实践类		
课程性质	学科基础课程		学分	0.5	学时	16
学时分配	理论		实验	16	上机	
学习负荷	16+16					
教学团队	郭旭东、许红玉、韩雨彤、陈丽雯、李丹					
授课语言	中文					
适用专业	生物医学工程、医学信息工程、医学影像技术					
前修课程	高等数学、大学物理、线性代数、电路原理					
后续支撑	微机原理及应用、数字信号处理、X线成像设备学、磁共振与核医学成像设备学					
课程思政设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讲解我国将 MATLAB 应用于自控系统的功能分析和设计研发现状，激发学生们的民族自豪感和爱国热情。 2. 结合实验过程中对系统时域响应曲线的绘制和分析、频域响应的性能判断，激发学生们的严谨的求学态度和科学精神。 					
课程简介						
<p>课程定位:《自控原理实验》课程属非控制类专业专业基础课程。通过本课程学习，能够将工程基础和专业知识用于解决生物医学工程领域中控制系统的设计研发及应用的具体工程问题，分析、评估、优化控制系统的性能。</p> <p>课程内容:学生在掌握了自动控制的基本原理基础上，掌握数字仿真的基本方法及仿真软件 MATLAB 的应用，能够编写简单程序完成系统传递函数、特征方程、根轨迹图、波特图、频率特性曲线等功能，能够使用 SIMULINK 界面设计和修改控制系统。</p> <p>核心学习成效:培养学生一定的实际动手能力、分析问题及解决问题的能力，使理论教学效果得到有效的巩固与提高。</p> <p>教学方法:依据启发、引导、理论联系实际的理念，采用多媒体设备辅助教学方法；辅以定量的实验报告；网站资料及时更新发布，线上线下混合辅导。</p>						

二、课程培养学生的能力

序号	项目	是否支持
1	学科知识	√
2	问题分析能力	√
3	解决问题能力	√
4	研究能力	√
5	使用现代工具或信息	√
6	社会责任意识	√
7	可持续发展意识	√
8	职业规范	√
9	团队协作能力	√
10	沟通能力	√
11	管理能力	√
12	终身学习能力	√
13	其他	

注：若支持该项目能力的培养，请在“是否支持”栏目打“√”。

三、课程目标

目标	课程目标	对能力培养的支撑
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，包括掌握 MATLAB 编程实现自动控制系统的响应和性能指标的分析，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
2	<p>知识要求： 掌握数字仿真的基本方法及仿真软件 MATLAB 的应用。能够编写简单程序完成系统传递函数、特征方程、根轨迹图、波特图、频率特性曲线等功能。能够使用 SIMULINK 界面设计和修改控制系统。</p>	对知识培养的支撑
3	<p>能力要求： 1、获取知识的能力 2、应用知识的能力 学完本课程后，应掌握 MATLAB 编程实现自动控制系统的响应和性能指标的分析。能够使用 SIMULINK 界面，设计、分析和优化控制系统。</p>	对能力培养的支撑

四、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 MATLAB 软件的编程应用	<p>1. 教学内容： 1) MATLAB 软件的优点与应用 2) MATLAB 的控制系统工具箱。</p> <p>2. 教学重点： 1) 掌握 MATLAB 软件的语法。 2) 了解 MATLAB 的控制系统工具箱。</p> <p>3. 教学难点： 1) MATLAB 软件中矩阵变量、冒号表达式。 2) MATLAB 中图形绘制方法。</p> <p>4. 课程思政： 民族自豪感和爱国热情——MATLAB 应用于自控系统的功能分析和设计研发现状。</p>	能够熟练使用 MATLAB 软件	<p>1 教师： 线上：录播课程 线下：多媒体教室教学</p> <p>2 思政教学： 线上：录播课程 线下：多媒体教室教学、课堂分组讨论</p> <p>3 学生 线上：查找资料、观看教学视频 线下：多媒体教室学习、机房上机实践</p>	目标 1 目标 2
二 控制系统模型的建立、转换及连接	<p>1. 教学内容： 1) 系统的传递函数模型、零极点增益、极点留数模型的建立 2) 模型间相互转换 3) 系统串联、并联、反馈连接的 MATLAB 函数</p> <p>2. 教学重点： 1) 使用 matlab 软件建立各种数学模型 2) 系统串联、并联、反馈时的模型建立</p> <p>3. 教学难点：</p>	<p>1. 控制系统模型的建立</p> <p>2. 控制系统模型之间的转换</p> <p>3. 控制系统的模型连接</p>	<p>1 教师： 线上：录播课程 线下：多媒体教室教学</p> <p>2 思政教学： 线上：录播课程 线下：多媒体教室教学</p> <p>3 学生 线上：查找资料、观看教学视频 线下：多媒体教室学习、机房上机实践</p>	目标 1 目标 2

	<p>1) 传递函数模型、零极点增益、极点留数模型的转换</p> <p>2) 系统串联、并联、反馈连接的建模。</p> <p>4. 课程思政： /</p>			
<p>三 利用 MATLAB 进行 控制系统的时域分析</p>	<p>1. 教学内容：</p> <p>1) 掌握控制系统的稳定性分析</p> <p>2) 阶跃响应、脉冲响应、任意输入响应曲线的绘制。</p> <p>3) 在绘制的时域响应曲线基础上，获得时域动态性能指标。</p> <p>2. 教学重点：</p> <p>1) 使用 matlab 软件分析系统的稳定性</p> <p>2) 阶跃响应、脉冲响应、任意输入响应的时域响应曲线绘制</p> <p>3. 教学难点：</p> <p>1) 不同数学模型下，系统稳定性的判定。</p> <p>2) 时域动态性能指标分析。</p> <p>4. 课程思政</p> <p>严谨的求学态度和科学精神——结合实验过程中对系统时域响应曲线的绘制、动态性能分析及工程应用</p>	<p>掌握使用 MATLAB 软件对控制系统进行时域分析的方法</p>	<p>1 教师：</p> <p>线上：录播课程</p> <p>线下：多媒体教室教学</p> <p>2 思政教学：</p> <p>线上：录播课程</p> <p>线下：多媒体教室教学、课堂分组讨论</p> <p>3 学生</p> <p>线上：查找资料、观看教学视频</p> <p>线下：多媒体教室学习、机房上机实践</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
<p>四 利用 MATLAB 进行 系统</p>	<p>1. 教学内容：</p> <p>1) 控制系统的复数域分析</p> <p>2) 控制系统的频域分析</p>	<p>掌握使用 MATLAB 软件对控制系统进行复数域和频域分析的方法</p>	<p>1 教师：</p> <p>线上：录播课程</p> <p>线下：多媒体教室教学</p> <p>2 思政教学：</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>

复数域和频域分析	<p>2. 教学重点:</p> <p>1) 使用 matlab 软件绘制复数域分析和频域分析相关图形</p> <p>2) 根据绘制的图形, 分析系统的性能。</p> <p>3. 教学难点:</p> <p>1) 零极点图绘制</p> <p>2) 根轨迹图绘制</p> <p>3) rlocfind() 函数</p> <p>4) 对数频率特性图 (bode 图)</p> <p>4. 课程思政: /</p>		<p>线上: 录播课程</p> <p>线下: 多媒体教室教学、课堂分组讨论</p> <p>3 学生</p> <p>线上: 查找资料、观看教学视频</p> <p>线下: 多媒体教室学习、机房上机实践</p>	
五 利用 MATLAB 中的 Simulink 动态仿真系统	<p>1. 教学内容:</p> <p>使用 SIMULINK 界面设计和修改控制系统。</p> <p>2. 教学重点:</p> <p>根据给定系统, 利用 MATLAB 中的 Simulink 进行仿真。</p> <p>3. 教学难点:</p> <p>利用 MATLAB 中的 Simulink 仿真, 对系统性能进行分析和优化。</p> <p>4. 课程思政: /</p>	掌握 SIMULINK 对控制系统进行设计和仿真, 通过 SIMULINK 仿真系统优化实际部件参数。	<p>1 教师:</p> <p>线上: 录播课程</p> <p>线下: 多媒体教室教学</p> <p>2 思政教学:</p> <p>线上: 录播课程</p> <p>线下: 多媒体教室教学、课堂分组讨论</p> <p>3 学生</p> <p>线上: 查找资料、观看教学视频</p> <p>线下: 多媒体教室学习、机房上机实践</p>	目标 2 目标 3

五、教材与学习资源

课程网站	<p>课程中心: http://cc.usst.edu.cn/G2S/ShowSystem/Index.aspx</p> <p>超星泛雅: http://usst.fanya.chaoxing.com/portal</p>
课程教材	自编, 自控原理实验指导书, 2015 年 1 月

参考书目	[1] 黄忠霖, 自动控制原理的 MATLAB 实现, 国防工业出版社, 2006. 1 [2] 王正林 王胜开 陈国顺 编著, MATLAB/Simulink 与控制系统仿真, 电子工业出版社, 2006. 7 [3] Gene F. Franklin, Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson, 2018 年 2 月
教学条件	1、 各教学楼均配备了多媒体教学的硬件设施, 满足线上直播、网络学习、投影、互动等各种教学方式。 2、 学校图书馆购买了本课程相关的各种电子图书数据库与期刊数据库资源。 3、 本课程实验采取仿真分析, 学校机房已安装好 matlab 软件, 供学生上机操作。

六、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	MATLAB 软件入门	2/实践	2	熟悉指导书中的例子
2	传递函数的不同形式转换	3/实践	3	提交实验报告
3	利用 MATLAB 求解绘制系统各种分析图	3/实践	3	提交实验报告
4	利用 MATLAB 求解绘制系统各种分析图	3/实践	3	提交实验报告
5	利用 MATLAB 中的 Simulink 动态仿真系统	3/实践	3	提交实验报告
6	上机考试	2/实践	0	无

七、课程考核

该课程为考查课。平时成绩占 30% (纪律 10%、个人作业与报告 20%), 考试成绩占 70%。

纪律 10 分: 迟到一次扣 1 分; 缺课一次扣 2 分, 直到扣完为止, 严肃课堂纪律, 活跃课堂气氛。

个人作业 20 分: 每次作业占比分数=20/总作业次数。

70 分为期末考试卷面成绩，考试时间为 90 分钟。

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、素质培养	思政相关		√				10%
2、知识培养	平时作业	√					10%
3、知识运用	考试					√	70%
4、能力培养	课程提问和练习				√		10%
合计							100%
期末考试资格							
1、无故缺课次数少于 2 次； 2、作业完成三分之二以上。 同时满足以上条件者，方可参加期末考试。							
期末考试形式							
<input type="checkbox"/> 闭卷笔试 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷/半开卷 <input type="checkbox"/> 小论文 <input type="checkbox"/> 报告 <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 <input type="checkbox"/> 其他（请注明）_____							

附件：各类考核评分标准表

大纲制定：郭旭东
 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 7 月 6 日



附件：各类考核评分标准表

自控原理实验评分标准

课程目标	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
素质培养	积极参加两次思政元素并讲解	积极参加两次思政元素	参加两次思政元素，但不积极	两次思政元素中，有缺席	10%
知识培养	很好地掌握书本知识	基本掌握书本知识	勉强掌握书本知识	未掌握书本知识	70%
能力培养	动手和动脑思考书本知识能力很强	动手和动脑思考书本知识能力较强	动手和动脑思考书本知识能力一般	未动手或动脑思考书本知识能力较差	20%