

《自动控制原理实验》教学大纲

课程名称： 自动控制原理实验		实践类别： <input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 实训 <input checked="" type="checkbox"/> 课程设计	
课程英文名称：Automatic Control Principle Experiment			
周数/学分：1.0 / 1.0			
授课对象： 2022 自动化 1-2 班			
开课学院： 电信工程与智能化学院			
开课地点： <input checked="" type="checkbox"/> 校内（8B205-206） <input type="checkbox"/> 校外（ ）			
任课教师姓名/职称： 姜鸣/副教授、赖树明/高级工程师			
教材、指导书：《自动控制原理基础教程（第五版）》，胡寿松 编，科学出版社，2023，第 5 版			
教学参考资料：《自动控制原理（第七版）》，胡寿松 编，科学出版社，2019，第 7 版			
考核方式：考勤、实验报告、实验考核			
答疑时间、地点与方式： 1. 每次课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式； 2. 每次习题课，采用集中讲解方式； 3. 课后通过优学院、微信、QQ 等网络平台答疑。			
课程简介： <p>《自动控制原理实验》是自动化专业重要的专业实践课程，课程以自动控制原理的核心内容为背景，主要介绍基于 MATLAB 和 Simulink 的仿真实验方法，重点讲解控制理论的基本仿真与分析方法，包括 MATLAB 函数命令格式、具体功能、一般特点、内在联系和使用方法与技巧，以及工程意义下的应用仿真分析方法，为后续学习“计算机控制系统”、“运动控制系统”、“过程控制系统”、“电梯控制”、“电机控制”等专业课程打下良好的实验基础，也为学生日后从事控制系统性能分析、控制器设计等工作奠定基础。</p>			
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑			
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求	
目标 1： 掌握控制系统的定义、特点、作用与发展；掌握反馈作用、结构和组成成分；掌握传递函数的定义和性质；掌握典型信号和典型环节的传递函数；掌握系统的结构图及其等效变换；了解控制理论的发展历程；培养将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决工程问题的能力。	1.2：能运用电子电路、控制理论等专业基础知识，对复杂电气工程问题进行建模并求解。	1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题。	
目标 2： 理解线性系统的时域性能指标；掌握一阶系统、二阶系统的时域分析方法；理解系统稳定的含义；掌握系统的稳态误差分析；掌握绘制根轨迹的一般方法；掌握开环零极点对系统根轨迹的影响；培养分析技术应用相关领域的复杂工程问题的能力。	2.2：能够运用专业基础理论，对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域复杂工程问题的关键环节进行识别和判断。	2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	
目标 3： 理解频率特性函数的含义；掌握频率	4.1：能够利用电路分析理	4. 研究：能够基于科学原理并	

特性函数 Nyquist 图和 Bode 图的绘制方法；掌握开环频率性能指标，及其与时域性能指标的关系；理解校正的基本概念；了解串联校正和反馈校正；了解 PID 校正及其参数整定方法；培养面对复杂工程问题时，通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	论、控制理论等基本理论，对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题中的电气特性进行分析并制定研究方案。	采用科学方法对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
---	---	--

实施要求、方法/形式及进度安排

<p>一、实施要求</p> <p>1.资源配置要求</p> <p>《自动控制原理实验》课程在自动化综合实验室开展，实验室现有设备能够承担课程全部仿真实验任务。课程由承担《自动控制原理》课程且经验丰富的教师指导，负责实验课程的规划、管理、协调、指导等工作。</p> <p>2.指导教师责任与要求</p> <p>(1) 指导教师在实验前要做好充分的课前准备；</p> <p>(2) 督促学生遵守实验室的各项管理制度，维护实验室的正常教学秩序；</p> <p>(3) 掌握学生的实验进展，引导学生独立解决实验过程中所面临的问题，激励学生大胆想象、质疑、探究和创新，培养学生良好的道德情操和思维品质；</p> <p>(4) 指导学生撰写实验报告，批改和给出实验报告的评定成绩；</p> <p>(5) 组织实施实验考核，评定学生的综合成绩，按要求整理相关教学资料。</p> <p>3.学生要求</p> <p>(1) 实验前认真预习有关理论知识、实验过程、参考教材等有关内容；</p> <p>(2) 服从指导教师安排，自觉维护实验室纪律，保持实验室内的环境卫生；</p> <p>(3) 独立完成实验内容，认真记录和处理实验数据，按规范撰写并按时提交实验报告；</p> <p>(4) 按指导教师要求完成实验考核，遵守考试纪律，自觉维护考场秩序。</p> <p>二、实施方法/形式</p> <p>(1) 指导教师布置 5 个实验任务，学生必须独立完成所有实验任务；</p> <p>(2) 指导教师讲解实验原理方法、重点难点、注意事项；学生独立完成实验，按规范撰写实验报告；</p> <p>(3) 学生在指导教师规定的时间内提交实验报告，由指导教师给出实验报告成绩；</p> <p>(4) 指导教师组织实施实验考核，评定学生的综合成绩，按要求整理相关教学资料。</p> <p>三、实施进度和安排</p>	
--	--

表 1 实施进度和安排

时间 / 周次	学时/周	实践内容（重点、难点、课程思政融入点）	学生学习预期成果	教学方式	主讲教师	实践场所	支撑课程目标
分	3	实验 1：控制系统的 MATLAB 仿真	1. 掌握控制系统	课堂	姜鸣	8B205-	目

散 进 行	学 时	重点： 使用 MATLAB / Simulink 建立线性系统的数学模型；绘制典型输入信号的响应曲线 难点： MATLAB 控制工具箱的使用 思政融入点： 信息科学中仿真软件的作用，优秀仿真软件的发展和使用情况，培养学生学习热情。	的 MATLAB 仿真方法； 2. 服从指导老师安排，按时参加实验，不迟到不早退。	讲授 与小组 讨论	赖树 明	206	标 1
分 散 进 行	3 学 时	实验 2：线性系统时域分析 重点： 使用 MATLAB/Simulink 对控制系统进行仿真；计算系统的时域响应指标，分析系统稳定性 难点： 时域性能指标的数值计算方法 思政融入点： 讲述为什么我国要在国际标准体系中掌握话语权，思考科学的意义。	1. 掌握使用 MATLAB 进行线性系统时域分析的方法。 2. 服从指导老师安排，按时参加实验，不迟到不早退。	课堂 讲授 与小组 讨论	姜鸣 赖树 明	8B205- 206	目 标 1
分 散 进 行	3 学 时	实验 3：线性系统根轨迹分析 重点： 绘制给定系统的根轨迹图，分析开环零极点的增减、位置变化对系统性能的影响 难点： MATLAB 根轨迹分析工具的使用 思政融入点： 了解经典控制理论的形成过程，介绍劳斯、伊凡斯、奈奎斯特、卡尔曼等科学家的历史贡献，培养学生的科学情怀，了解科学史观。	1. 掌握使用 MATLAB 进行线性系统根轨迹分析的方法。 2. 服从指导老师安排，按时参加实验，不迟到不早退。	课堂 讲授 与小组 讨论	姜鸣 赖树 明	8B205- 206	目 标 2
分 散 进 行	3 学 时	实验 4：线性系统的频域分析方法 重点： 绘制控制系统的奈奎斯特图，分析系统的稳定性；绘制控制系统的 Bode 图，计算系统的开环频域指标 难点： MATLAB 线性系统分析工具使用 思政融入点： 讨论科学研究中实验的重要性，理解实践是检验真理的唯一标准。	1. 掌握使用 MATLAB 进行线性系统的频域分析方法。 2. 服从指导老师安排，按时参加实验，不迟到不早退。	课堂 讲授 与小组 讨论	姜鸣 赖树 明	8B205- 206	目 标 2
分 散 进 行	4 学 时	实验 5：线性系统综合校正设计 重点： 使用超前校正控制器对控制系统进行校正，分析校正前后系统性能的变化；使用 PID 控制器对控制系统进行校正，分析校正前后系统性能的变化 难点： 控制器参数的整定与仿真 思政融入点： PID 控制逻辑中蕴含的国学	1. 掌握使用 MATLAB 进行线性系统综合校正的设计方法。 2. 服从指导老师安排，按时参加实验，不迟到不早退。	课堂 讲授 与小组 讨论	姜鸣 赖树 明	8B205- 206	目 标 3

		文化，了解国学文化，学会辩证思考问题。				
课程考核						
序号	课程目标	考核内容	评价依据及成绩比例（%）			权重（%）
			考勤	实验报告	实验考核	
1	目标 1： 掌握控制系统的定义、特点、作用与发展；掌握反馈作用、结构和组成成分；掌握传递函数的定义和性质；掌握典型信号和典型环节的传递函数；掌握系统的结构图及其等效变换；了解控制理论的发展历程；培养将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决工程问题的能力。	考勤： 按时参加实验，不迟到早退； 实验报告： 概念清楚，答题正确，书写工整、清晰，书写规。 实验考核： 代码规范，实验结果正确。	5	10	20	35
2	目标 2： 理解线性系统的时域性能指标；掌握一阶系统、二阶系统的时域分析方法；理解系统稳定的含义；掌握系统的稳态误差分析；掌握绘制根轨迹的一般方法；掌握开环零极点对系统根轨迹的影响；培养分析技术应用相关领域的复杂工程问题的能力。	考勤： 按时参加实验，不迟到早退； 实验报告： 概念清楚，答题正确，书写工整、清晰，书写规。 实验考核： 代码规范，实验结果正确。	5	10	20	35
3	目标 3： 理解频率特性函数的含义；掌握频率特性函数 Nyquist 图和 Bode 图的绘制方法；掌握开环频率性能指标，及其与时域性能指标的关系；理解校正的基本概念；了解串联校正和反馈校正；了解 PID 校正及其参数整定方法；培养面对复杂工程问题时，通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	考勤： 按时参加实验，不迟到早退； 实验报告： 概念清楚，答题正确，书写工整、清晰，书写规。 实验考核： 代码规范，实验结果正确。	10	10	10	30
合计			20	30	50	100
注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》						
大纲编写时间：2024-02-20						

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：秦毅

日期：2024 年 3 月 3 日

附录：各类考核评分标准表（参考）

考勤评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
是否迟到	无迟到现象	累计迟到次数小于等于 2 次	累计迟到次数小于等于 4 次	累计迟到次数超过 6 次
是否无辜旷课	无旷课现象	无辜旷课 1 次	无辜旷课 2 次	无辜旷课超过 3 次
课堂精神面貌	上课认真听讲，积极回答老师问题	存在上课看手机、睡觉、谈论与课堂无关内容，累计不超过 2 次	存在上课看手机、睡觉、谈论与课堂无关内容，累计不超过 4 次	存在上课看手机、睡觉、谈论与课堂无关内容，经老师多次指出后仍不改正

实验报告评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
基本概念掌握程度	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，答题比较正确。	概念有少量错误，答题有少量错误。	概念错误较多，答题错误较多。
解决问题的方案正确性	解题思路清晰，计算正确。	解题思路比较清晰，计算基本正确。	解题思路有少量错误，计算过程有少量错误。	解题思路错误较多，计算过程错误较多。
完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行。	按时完成，书写清晰，主要符号、单位基本按照规范执行。	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位有少量错误。	未交或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行。

实验考核评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
实验操作	操作规范，无违规违纪行为，在规定的时间内完成 MATLAB 程序编写。	操作基本规范，无违规违纪行为，在规定的时间内完成 MATLAB 程序编写。	操作基本规范，有违规违纪行为但警告后改正，在规定的时间内完成 MATLAB 程序编写。	警告后仍然有违规违纪行为，未在规定的时间内完成程序编写。

	写。	序编写。	编写。	
实验考核结果	正确使用 MATLAB 语言，代码规范，实验结果正确，完成考核全部内容。	正确使用 MATLAB 语言，代码基本规范，实验结果基本正确，基本完成考核全部内容。	基本正确使用 MATLAB 语言，代码少量规范，实验结果有一些错误，基本完成考核全部内容。	没有正确使用 MATLAB 语言，代码不规范，实验结果不正确，没有完成考核的大部分内容。