

《工程控制原理》课程教学大纲

课程编号	09325023	课程名称	(中文) 工程控制原理
			(英文) Fundamentals of Control Systems Engineering
课程基本情况	1、学分： 4 学时： 40 （课内学时： 36 实验学时： 4 ） 2、课程性质：学科基础课 3、适用专业： 机械工程 适用对象： 本科 4、先修课程： 高等数学、工程力学、电工技术 A、电子技术 A 5、首选教材： 朱骥北等. 机械控制工程基础[M]. 第二版, 北京: 机械工业出版社, 2017 参考书目： 杨叔子等. 机械工程控制基础[M]. 第七版. 武汉: 华中科技大学出版社, 2017 年 胡寿松. 自动控制原理[M]. 第四版. 北京: 科学出版社, 2013 年		
课程目标	<p>《工程控制原理》是机械工程专业的学科基础课，是现代机械工程，机电一体化、自动控制中十分重要的理论基础。对于机械工程专业相关的学生，控制技术是他们今后工作中常用的一项重要专业技术。</p> <p>通过本课程的教学，使学生系统地掌握机械控制系统的基本概念、工作原理和计算方法，掌握数学模型和传递函数、时域响应特性、频率响应分析、稳定性分析、精度和误差分析，以及控制系统的综合与校正等理论基础和应用方法，掌握时域响应和频率特性等实验技能。让学生了解工程控制与其他学科、技术相结合的发展状况，培养学生的学习能力、科学探究能力和分析解决问题的能力，为进一步学好机械工程专业课程，以及今后工作中从事机电系统的设计应用打好基础。培养学生完成主要课程目标分解如下：</p> <p>1、用自然科学的原理（主要为高等数学、力学、电工电子技术）考察、分析机电工程控制实际问题。（课程目标 1）</p> <p>2、具备运用数学模型和传递函数、时域响应特性、频率响应分析、稳定性分析、精度和误差分析等基本理论知识分析实际机电系统控制问题的能力，掌握控制系统的综合与校正方法及其应用。（课程目标 2）</p> <p>3、掌握控制系统的时域响应和频率特性等实验的科学原理和实验方法。（课程目标 3）</p>		
本课程支撑的毕业要求			
	毕业要求	具体指标点	对应的课程目标
	(1) 工程知识 (1.2)	1.1 掌握利用数学、力学、电工电子技术的专业知识来分析机电工程控制问题的基本方法。	课程目标 1
	(2) 问题分析 (2.2)	2.1 能够运用数学模型和传递函数、时域响应特性、频率响应分析、稳定性分析、精度和误差分析的基本理论和方法，分析工程控制问题。	课程目标 2
	(3) 研究 (4.3)	4.1 掌握各类典型控制环节的时域响应和频率特性实验的科学原理和实验方法。	课程目标 3
课程教学环节学时分配、教学方式和考察方式	2 学时	支撑关系	课程目标 1
		教学内容	第一章 绪论 1.了解控制系统的基本工作原理与概念。 2.了解控制系统的分类和控制理论发展简史。 3.了解控制工程研究的对象与方法，对控制系统性能的基本要求。 4.了解工程控制原理课程的主要内容及学习方法。
		教学方式	授课讲授、课堂提问，并要求学生完成相应习题。
		考察方式	平时作业、考试试卷
	8 学时	支撑关系	课程目标 1、2、3
		教学内容	第二章 物理系统的数学模型及传递函数 1.了解控制系统数学模型的定义及建模方法。 2.掌握拉普拉斯变换。 3.理解传递函数的定义和性质，掌握物理系统传递函数的推导方法。

课程教学 环节学时分配、教学方式 和考察方式			4.掌握典型环节的传递函数。 5.掌握系统的方框图及其连接。 6.掌握控制系统的信号流程图及梅逊公式。
		教学方式	网上平台预习、授课讲授、课堂研讨，并要求学生完成相应习题。
		考察方式	平时作业、考试试卷
	8 学时	支撑关系	课程目标 1、2、3
		教学内容	第三章 瞬态响应及误差分析 1.理解时间响应的概念。 2.掌握一阶、二阶系统的时间响应分析方法。 3.理解瞬态响应的性能指标，掌握计算方法。 4.掌握控制系统的误差分析与计算方法。
		教学方式	网上平台预习、授课讲授、课堂研讨，并要求学生完成相应习题。
		考察方式	平时作业、考试试卷
	8 学时	支撑关系	课程目标 1、2、3
		教学内容	第四章 频率特性分析 1.理解频率特性的基本概念。 2.掌握频率特性的图示方法：奈奎斯特图和波德图。 3.掌握典型环节的频率特性分析方法。 4.掌握系统的频率特性分析方法。 5.理解频域响应的性能指标，掌握计算方法。 6.掌握利用频率实验法估计系统的数学模型。
		教学方式	网上平台预习、授课讲授、课堂研讨，并要求学生完成相应习题。
		考察方式	平时作业、考试试卷
	6 学时	支撑关系	课程目标 1、2、3
		教学内容	第五章 控制系统的稳定性 1.理解控制系统稳定性的定义及稳定的充要条件。 2.掌握利用劳斯判据和赫尔维兹判据分析控制系统稳定性的方法。 3.掌握利用奈奎斯特判据分析控制系统稳定性的方法。 4.理解稳定性裕量的概念及计算方法。
		教学方式	网上平台预习、授课讲授、课堂研讨，并要求学生完成相应习题。
		考察方式	平时作业、考试试卷
	4 学时	支撑关系	课程目标 1、2、3
		教学内容	第六章 控制系统的综合与校正 1.理解校正的实质及基本方法。 2.掌握串联校正和并联校正方法。
		教学方式	网上平台预习、授课讲授、课堂研讨，并要求学生完成相应习题。
		考察方式	平时作业、考试试卷
	4 学时	支撑关系	课程目标 1、2、3
		教学内容	工程控制原理实验 1.掌握控制系统典型环节的模拟实验。 2.掌握时域响应实验。 3.掌握频率特性实验。 4.掌握稳定性分析实验。
		教学方式	授课讲授，并要求学生完成相应实验。
		考察方式	平时作业、考试试卷
实验教学环 节学时分配、教学方	4 学时	支撑关系	课程目标 2、3
		项目要求和 内容	1、典型二阶机械系统的控制及分析： （1）传递函数建模 （2）时间响应及频率特性分析 （3）稳定性分析

式和考察方式		2、利用波德图估计系统的传递函数： (1) 采集频率响应实验数据 (2) 根据频率响应数据拟合出系统的传递函数				
	考查方式	实验报告。				
教学方式	教师授课，课后作业与习题讲解，实验。					
课程目标达成评价方法及标准	课程目标达成评价方法					
		平时成绩 30 分 出勤、作业与实验报告 (30 分) 【百分数成绩的折合分】	期末闭卷成绩 70 分 闭卷考试 (70 分) 【百分数成绩的折合分】	课程目标达成度		
	课程目标 1	10	20	目标 1= (样本平均分/30*100%)		
	课程目标 2	10	50	目标 2= (样本平均分/60*100%)		
	课程目标 3	10	0	目标 3= (样本平均分/10*100%)		
	分值	30	70	100		
	课程目标达成评价标准					
		<60 分	60-69 分	70-79 分	80-89 分	90-100 分
	课程目标 1	未能理解利用数学、力学、电工电子技术的专业知识来分析机电工程控制问题的基本方法。	基本理解利用数学、力学、电工电子技术的专业知识来分析机电工程控制问题的基本方法。	能够理解利用数学、力学、电工电子技术的专业知识来分析机电工程控制问题的基本方法。	较好地掌握利用数学、力学、电工电子技术的专业知识来分析机电工程控制问题的基本方法。	熟练掌握利用数学、力学、电工电子技术的专业知识来分析机电工程控制问题的基本方法。
	课程目标 2	未能具备运用数学模型和传递函数、时域响应特性、频率响应分析、稳定性分析、精度和误差分析、控制系统的综合与校正的基本理论和方法，分析工程控制问题的能力。	基本能够具备运用数学模型和传递函数、时域响应特性、频率响应分析、稳定性分析、精度和误差分析、控制系统的综合与校正的基本理论和方法，分析工程控制问题的能力。	能够具备运用数学模型和传递函数、时域响应特性、频率响应分析、稳定性分析、精度和误差分析、控制系统的综合与校正的基本理论和方法，分析工程控制问题的能力。	较好地具备运用数学模型和传递函数、时域响应特性、频率响应分析、稳定性分析、精度和误差分析、控制系统的综合与校正的基本理论和方法，分析工程控制问题的能力。	熟练具备运用数学模型和传递函数、时域响应特性、频率响应分析、稳定性分析、精度和误差分析、控制系统的综合与校正的基本理论和方法，分析工程控制问题的能力。
课程目标 3	未能理解典型控制环节的时域响应和频率特性实验的科学原理和实验方法。	基本理解典型控制环节的时域响应和频率特性实验的科学原理和实验方法。	能够理解典型控制环节的时域响应和频率特性实验的科学原理和实验方法。	较好地理解典型控制环节的时域响应和频率特性实验的科学原理和实验方法。	掌握典型控制环节的时域响应和频率特性实验的科学原理和实验方法。	
注：课程目标 1 和 2 闭卷考试评分细则见试卷所付标准答案评分细则； 课程目标 1 和 2 平时成绩评分规则：平时成绩 20 分由出勤情况、作业情况组成，各占 10 分。迟到一次扣 1 分；旷课一次扣 2 分；缺一次作业扣 2 分； 课程目标 3 评分以实验报告成绩为依据，计入课程平时成绩，占 10 分。						
专业负责人 审核意见	_____（签名） 年 月 日					

系 审核意见	<div></div> <div>_____（系）</div> <div>_____（签名）</div> <div>年 月 日</div>
学院 审核意见	<div></div> <div>_____（签名）</div> <div>_____（公章）</div> <div>年 月 日</div>

