

《运动控制系统综合实验课程大纲》课程教学大纲（2022版）

课程基本信息 (Course Information)						
课程代码 (Course Code)	AU3701	*学时 (Credit Hours)		64	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	(中文) 运动控制系统综合实验					
	(英文) Practice for motor control					
课程类型 (Course Type)	选修课					
授课对象 (Target Audience)	电气工程类专业本科生					
授课语言 (Language of Instruction)	全中文					
*开课院系 (School)	电子信息与电气工程学院					
先修课程 (Prerequisite)	电力电子技术、嵌入式系统原理与实验	后续课程 (post)		毕业设计		
*课程负责人 (Instructor)	凌志斌	课程网址 (Course Webpage)				
*课程简介 (中文) (Description)	<p>(中文 300-500 字, 含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等)</p> <p>本课程是电力电子与电机类专业实验选修课程, 课程涉及到电路理论、模拟电子技术、数字电子技术、电机学和自动控制理论等课程的内容, 通过基本知识的讲解和思维引导, 注重培养学生应用所学知识进行分析和设计的能力; 课程以实践为主, 培养同学理论联系实际, 和解决实际复杂工程问题的能力。通过本课程的学习, 学生将掌握电机数字化控制的理论和方法。</p> <p>课程内容包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 直流无刷电机、Hall 传感器特点和工作原理; 2. STM32G431 功能和编程环境, 包括 STM32G431 的中断功能、模数转换功能、定时器功能、通用输入和输出功能、PWM 产生和工作原理、上位机 UART 通讯调试; 3. 电机驱动电路的原理和功能, 包括硬件电路拓扑及工作原理、主要芯片的工作原理、驱动电路的工作原理和驱动芯片的工作原理, 电压、电流检测传感器的工作原理; 4. 从模拟控制到数字化控制原理的转变, 掌握无静差控制的理论依据以及具体实施方法。 					

<p>*课程简介 (英文) (Description)</p>	<p>(英文 300-500 字)</p> <p>This course is an experimental elective course for power electronics and electrical engineering majors. It involves circuit theory, analog electronic technology, digital electronic technology, electrical engineering and automatic control theory. Through the explanation of basic knowledge and thinking guidance, it focuses on the cultivation of students' ability to analyze and design the knowledge they have learned. The teaching is mainly based on practice, and the course cultivates students' theory Ability to integrate with practice and solve practical complex engineering problems. Through the study of this course, students will master the theory and method of digital motor control.</p> <p>The contents of this course are,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, The characteristics and working principle of DC brushless motor and sensor with different structure. 2, Learn STM32G431 functions and programming environment, Including STM32G431 interrupt function, analog and digital conversion function, timer function, general input and output function, PWM generation and working principle, UART communication with PC which is useful for debug. 3, The principle and function of the motor driving circuit, including the main hardware circuit topology and working principle, the working principle of the main chip, the working principle of the driving circuit and the working principle of the driving chip. Principle for Voltage and current detection. 4, From the analog control principle to the digital control principle, and the control strategy derivation process, realizes the static difference control theory basis. 		
<p>课程目标与内容 (Course objectives and contents)</p>			
<p>*课程目标 (Course Object)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握运动控制技术的基本概念和现代电机驱动控制系统的构成和基本原理；熟悉典型的电机驱动电路的组成，各部分原理、设计思路 and 实现。 (支撑毕业要求 1 工程知识) 2.编写代码对直流无刷电机进行控制，实现启停、正反转和调速，掌握利用示波器和软件工具进行代码运行效果观测和代码调试的方法。 (支撑毕业要求 4. 研究 5.使用现代工具) 3.综合运用所学知识，结合自动控制理论、现代电子技术和电力电子技术对对复杂电机控制问题进行分析 and 研究 (支撑毕业要求 8. 职业规范 9.个人与团队) 4.具有终身学习的意识和自主学习的能力 (支撑毕业要求 12. 终身学习) 		
<p>毕业要求指标点与课程目标的对应关系</p>	<p>课程目标</p>		<p>毕业要求指标点</p>
	<p>课程目标 1 毕业要求 1-工程知识</p>		<p>1 掌握全面的自然科学知识用于分析复杂的工程问题</p>

(工程教育认证专业选填)	课程目标 2 毕业要求 4-研究					4.1 分析与解释数据 4.2 并通过信息综合得到合理有效的结论			
	课程目标 3 毕业要求 5-使用现代工具 毕业要求 8-职业规范					5.1 使用电子仪器的能力 5.2 使用现代电子技术进行开发的能力 8.1 人文素养：身心健康，志存高远，严谨务实，追求真理 8.2 职业素养：理解并遵守工程职业道德规范，履行责任			
	课程目标 4 毕业要求 12-终身学习					12.1 养成自主学习、终身学习的意识 12.2 具有主动适应科学技术发展的能力			
*教学内容进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)	章节	教学内容 (要点)	教学目标	学时		教学形式	作业及考核要求	课程思政融入点	对应课程目标
	一	课程概论	掌握运动控制基本概念和现代电机驱动控制系统的构成和基本原理	2		课堂讲解		引导同学对学校对社会的责任感和使命感	课程目标 1
	二	电机驱动系统主电路设计	掌握典型的电机驱动主电路、驱动电路、保护电路的原理、具体电路和设计思路	8		课堂讲解		钻研、求是	课程目标 1/4
	三	电机驱动系统控制电路设计	电机驱动的控制电路原理、结构和设计思想	8		课堂讲解		钻研、求是	课程目标 1/4
	四	学习开发环境和必要设备	掌握课程用开发环境，掌握电源、示波器等仪器的使用	2		课堂练习		踏实、务实	课程目标 1
	五	预备功能练习	实现定时、PWM 输出、端口跳沿俘	16		课堂练习		用过实践练习培养学生一丝不苟、认真严	课程目标 2/3

		获、模拟量测量、UART等功能。掌握识读器件数据手册的能力。					谨的工作作风	
	六	开发控制程序、调试	综合运用所学知识,结合自动控制理论、现代电子技术和电力电子技术对复杂电机控制问题进行分析和研究	28		课堂练习	培养同学们求真务实的态度、结合学科定位引导同学对学校对社会的责任感和使命感	课程目标 1/2/3/4
		注 1: 建议按照教学周学时编排,以便自动生成教学日历。 注 2: 相应章节的课程思政融入点根据实际情况填写。						
课程目标达成度评价 (工程教育认证专业选填)	考核方式 课程目标	出勤表现 (10分)	随堂基础练习 (30分)	硬件调试测试 (30分)	软件控制 (30分)	课程目标权重	课程目标达成度	
	课程目标 1		30	10	/	40%	/	
	课程目标 2	/		10	25	35%	/	
	课程目标 3	/		10	/	10%	/	
	课程目标 4	10		/	/	10%	/	
	课程目标 5	/		/		/	/	
	课程目标 6	/		/	5	5%	/	
*考核方式 (Grading)	1. 过程考核: 10%。 2. 随堂基础练习: 40%。 3. 硬件调试测试: 30%。 4. 电机控制软件功能: 30%。							
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	1. STM32G431 电机控制实验指导书, 实验室老师自编。 2. 其他相关元器件的 datasheet。							

其它 (More)									
备注 (Notes)									

备注说明:

1. 带*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。