

《机电传动与控制》教学大纲

| | | | |
|---|--|--|--|
| 课程名称：机电传动与控制 | | 课程类别（必修/选修）：必修 | |
| 课程英文名称： Electromechanical transmission and control | | | |
| 总学时/周学时/学分：27/3/1.5 | | 其中实验/实践学时：无 | |
| 先修课程：电工电子、力学 | | | |
| 授课时间：6-14 周，每周五 5-7 节 | | 授课地点：7B410 | |
| 授课对象：2017 机械设计 3 班、4 班 | | | |
| 开课学院：机械工程学院 | | | |
| 任课教师姓名/职称：张超/讲师 | | | |
| 答疑时间、地点与方式：课前、课后，教室，交流 | | | |
| 课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）其它（） | | | |
| 使用教材： 《机电传动控制》第五版，冯清秀，邓星钟编著，华中科技大学出版社 | | | |
| 教学参考资料： 《机电传动控制学习辅导与题解》修订版，冯清秀，邓星钟编著；华中科技大学出版社 | | | |
| 课程简介： 机电传动与控制是机械设计制造及其自动化专业的一门基础选修课，它是该专业人才所需电知识结构的躯体，是学生学习和掌握机械设备电气传动与控制知识的主要途径。通过本课程的教学，使学生了解机电传动控制的一般原理和基础知识，掌握分析、设计和使用机电传动控制系统和装置、器件的基本技能，获得工程师必备的知识储备和技能训练。 | | | |
| 课程教学目标 一、知识目标（学习目标层次：理解、运用） 1. 通过学习，使学生理解机电传动的一般性知识，理解机电传动的一般性知识； 2. 掌握电机、晶闸管等电力电子元件的工作原理、特性、应用和选用的方法； 3. 掌握常用的机电传动正反转/启停等控制，理解简单的伺服控制；掌握步进电机控制的工作原理、特点；了解最新控制技术在机械设备中的应用； 二、能力目标（学习目标层次：运用、分析） 1. 具备一定的工程分析和运用能力，掌握直流电动机和三相异步电动机的基本结构、工作原理和机械特性； 2. 掌握调速系统的性能指标转速负反馈直流调速系统的工作原理；了解直流、交流调速的方法； 3. 熟悉晶闸管等元器件的工作原理；学会初步进行归纳和总结机电传动及控制的学习研究方法，并思考在工程中的运用。 三、素质目标（学习目标层次：综合和评价） 1. 通过本课程的学习，培养作为一个机械工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神； | | 本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)： ☑核心能力 1. 应用数学、基础科学和机械设计制造及其自动化专业知识的能力； ☑核心能力 2. 设计与执行机械设计制造及其自动化专业相关实验，以及分析与解释数据的能力； ☑核心能力 3. 机械工程领域所需技能、技术以及使用软硬件工具的能力； ☑核心能力 4. 机械工程系统、零部件或工艺流程的设计能力； ☐核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调、团队合作及创新能力； ☑核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂机械工程问题的能力； ☐核心能力 7. 认识科技发展现状 | |

| | |
|--|---|
| 2. 养成严谨治学的科学态度和积极向上的价值观,为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。 | 与趋势,了解工程技术对环境、社会及全球的影响,并培养持续学习的习惯与能力; ☑核心能力 8. 理解职业道德、专业伦理与认知社会责任的能力。 |
|--|---|

理论教学进程表

| 周次 | 教学主题 | 学时数 | 教学的重点、难点、课程思政融入点 | 教学方式 | 作业安排 |
|----|-------------------|-----|---|------|---|
| 6 | 机电传动的概论; 动力学基础 | 3 | 重点: 机电传动系统的概论;机电传动系统的运动方程式;扭矩、转动惯量和飞轮转矩的折算; 难点: 多轴传动系统的扭矩、转动惯量和飞轮转矩的折算; 课程思政融入点: 结合本专业以及《中国制造2025》和广东省、粤港澳大湾区的发展规划,为学生讲解《机电传动与控制》在工业智能化领域的重要作用。从为什么学习这门课入手,引导学生树立远大理想和爱国主义情怀,树立正确的世界观、人生观、价值观,勇敢地肩负起时代赋予的光荣使命,全面提高学生思想政治素质。 | 课堂讲授 | 课程思政作业: 深入学习《中国制造2025》和广东省、粤港澳大湾区的发展规划。 |
| 7 | 机电传动的动力学基础 | 3 | 重点: 生产机械的机械特性;电传动系统稳定运行条件;直流机电传动系统得过渡过程,机电时间常数等概念。 难点: 传动系统得过渡过程分析,理解; | 课堂讲授 | P19-P20 页习题 |
| 8 | 直流电动机的工作原理及特性 | 3 | 重点: 直流电机的工作原理,特别应掌握转矩方程式、电势方程式;直流电动机的机械特性,人为机械特性及实际应用中各种控制方式下人为机械特性的变化。 难点: 直流电动机的人为机械特性分析。 | 课堂讲授 | |
| 9 | 直流电动机的工作原理及特性 | 3 | 重点: 直流他励电动机的启动、调速及制动的方法、特点及应用; 难点: 直流电动机的调速及制动的方法、特点; 课程思政融入点: 结合直流电机的反馈制动、反接制动、能耗制动等特点,引导学生理解国家新能源发展战略;从不同的自动化装备适合的制动方式出发,在教会同学们知识的同时,让学生深刻理解生产安全、能源的回收利用等方面的原理,提高学生们的“绿水青山就是金山银山”的感悟。 | 课堂讲授 | P46-P48 页习题 课程思政作业: 深入学习国家新能源发展战略和习近平关于“绿 |

| | | | | | |
|----|---------------|---|--|------|---|
| | | | | | 水青山就是金山银山”的指导思想。 |
| 10 | 交流电动机的工作原理及特性 | 3 | 重点： 异步电动机的工作原理、机械特性；异步电机的启动方法、特点及应用；异步电动机直接启动和星/角降压启动的条件和优缺点； 难点： 异步电动机直接启动和星/角降压启动的原理、特点； | 课堂讲授 | |
| 11 | 交流电动机的工作原理及特性 | 3 | 重点： 异步电机的调速及制动的方法、特点及应用；异步电动机变频调速和改变极对数调速的特性与优缺点；单相异步电动机、同步电动机的原理； 难点： 异步电机的调速方法，各自的特性； 课程思政融入点：结合无刷直流电机（Brushless DC Motor, BLDCM）技术与当今新能源政策快速结合与发展的时代背景，非常适合在电动汽车上作为驱动电机使用；引导学生研究兴趣，努力钻研，提高无刷直流电机的调速和控制性能，以及功率密度、功率因数、高可靠性等，为当今社会的能量高效利用、清洁环保、能源可再生和可持续发展做出贡献。 | 课堂讲授 | P89-P91 页习题 课程思政作业：调研我国新能源汽车对能量高效利用、清洁环保、能源可再生和可持续发展等方面的重要意义。 |
| 12 | 控制电动机 | 3 | 重点： 了解控制电机的分类、结构特点和工作原理，掌握其作用和应用前景；熟悉步进电动机、直流伺服电机、交流伺服电机的原理，优缺点；了解力矩电机和直线电机的原理； 难点： 步进电动机的原理，特性，驱动方式； 课程思政融入点：结合特种控制电机在国家重点制造领域，国防领域的应用，引导学生的学习报国，技术报国热情；为学生讲解超高速直线电机、高速主轴直驱电机的行业发展和瓶颈，提高学生在国防科技，核电领域等方面的认知，激发学生的学习报国之心。 | 课堂讲授 | 课程思政作业：调研我国国防科技，核电领域等方面应用的特种电机技术及瓶颈，写出自身的调研感悟。 |
| 13 | 继电器—接触器控制系统 | 3 | 重点： 了解继电器、接触器、主令电器、行程开关等的工作原理、应用方法；了解继电器—接触 | 课堂讲授 | |

| | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|-----------------|--|------|-----|
| | | | 器控制的常用基本线路；了解继电器-接触器控制线路设计； 难点： 继电器、接触器、主令电器、行程开关等的工作原理及应用； | | |
| 14 | 直流调速系统、交流调速系统基础原理 | 3 | 重点： 了解直流调速的原理，理解 PWM 直流脉宽调制调速的工作原理和特点；了解交流调速的常用方法和原理。 难点： PWM 直流脉宽调制调速的工作原理和特点； | 课堂讲授 | |
| 合计： | | 27 | | | |
| 考核方法及标准 | | | | | |
| 考核形式 | | 评价标准 | | | 权重 |
| 考勤 | | 不迟到、不早退、不旷课 | | | 10% |
| 完成作业 | | 次数，质量，是否按时，是否抄袭 | | | 20% |
| 期末考核 | | （按评分标准定） | | | 70% |
| 大纲编写时间：2019.11.5 | | | | | |
| 系（部）审查意见： | | | | | |
| 我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。 | | | | | |
| 系（部）主任签名：尹玲 日期：2019 年 11 月 5 日 | | | | | |