

《ROS 机器人操作系统》教学大纲

课程名称：ROS 机器人操作系统	课程类别（必修/选修）： <input type="checkbox"/> 实习 <input checked="" type="checkbox"/> 实训 <input type="checkbox"/> 课程设计
课程英文名称：ROS Robot Operating System	
授课时间：4-14 周	授课地点： <input checked="" type="checkbox"/> 校内（6C-401） <input type="checkbox"/> 校外（ ）
授课对象：机械电子全体学生	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：邱琳芝/工程师	
答疑时间、地点与方式：1. 每次上课的课前、课间和课后答疑；2. 每次发放作业时，采用集中讲解方式；3. 通过微信、电话、电子邮件等进行答疑	
课程考核方式：案例应用编程+考试	
教材、指导书：《ROS 机器人操作系统》	
教学参考资料：企业资料 实用案例	
<p>课程简介：</p> <p>Robot Operating System (ROS) 是一个适用于机器人的开源的元操作系统。它提供了操作系统应有的服务，包括硬件抽象，底层设备控制，常用函数的实现，进程间消息传递，以及包管理。它也提供用于获取、编译、编写、和跨计算机运行代码所需的工具和库函数。松耦合点对点进程网络，一个分布式的通信框架，帮助程序进程之间更方便地通信。</p>	
<p>课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：</p> <p>1.ROS 通信与工作机制（理解+应用）；</p> <p>2.创建工作空间（理解+应用）；</p> <p>3.编写及编译 ROS 程序（理解+应用）；</p> <p>4.运行 ROS 程序（理解）；</p>	

5.ROS 调试与可视化工具; 6.仿真工具 Gazebo 及 URDF; 7.ROS 坐标变换系统 TF (实操); 8.ROS 外接设备 (案例应用编程);		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1 (知识目标) : 使学生了解机器人相关应用技术以及相关编程应用技巧,初步能够根据相关的项目需求确定合适的开发方案。	1 掌握机电产品设计开发全周期、全流程的基本方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素 2 能够设计出满足特定需求的机械系统、单元(部件)和工艺流程,并能够在设计中体现创新意识 3 知晓和理解机械工程领域的环境保护和社会可持续发展等方面的方针、政策、法律、法规等 4 能够从环境保护和可持续发展的角度,思考机械工程专业实践的可持续性,评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	1 设计/开发解决方案:能够设计针对机电产品设计、开发、制造、管理等复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的机械系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 2 环境和可持续发展:能够理解和评价针对机电产品设计、开发、制造、管理等复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
目标 2 (能力目标) 培养学生具备机械自动化工程领域独立思考与创新开发能力。	1 能够基于科学原理和相关方法,调研和分析机电产品设计、开发、制造、管理等复杂工程问题的解决方案 2 能够针对具体工程问题,选择研究路线,设计实验方案 3 能够根据实验方案,构建实验系统,安全开展相关实验,正确地采集实验数据 4 能够对实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有	1 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对机电产品设计、开发、制造、管理等复杂工程问题进行研究,包括实验设计、分析与数据解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。 2 使用现代工具:能够针对机电产品设计、开发、制造、管理等复杂机械工程问题,开

	<p>效的结论</p> <p>5 了解机械工程领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性</p> <p>6 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对机电产品设计、开发、制造、管理等复杂工程问题进行分析、计算与设计</p> <p>7 能够针对机械工程问题，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性</p> <p>8 能就机械工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应指令，理解与业界同行及社会公众交流的差异性</p> <p>9 了解机械工程领域的国际发展趋势和研究热点，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能在跨文化背景下就专业问题进行基本沟通和交流，并理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。</p>	<p>发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p> <p>3 沟通：能够就机电产品设计、开发、制造、管理等复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流</p>
<p>目标 3 (素质目标)</p> <p>初步具备机器人系统工程师的专业素质和职业道德规范。</p>	<p>1 能够与其他学科的成员有效沟通，融入团队，并能够在团队中独立或合作开展工作</p> <p>2 能够组织、协调和指挥团队开展工作</p> <p>3 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；了解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，理解所涉及的工程管理与经</p>	<p>1 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p> <p>2 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。</p> <p>3 终身学习：具有自主学习和终身学习的意</p>

	济决策问题 11.2 在机电产品设计开发解决方案的过程中，能在多学科环境下运用工程管理与经济决策方法 12.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主学习和终身学习的必要性 12.2 具有自主学习的能力，对工程技术问题具有理解和归纳总结能力，能适应专业和社会发展。	识，有持续学习和适应发展的能力。
课程思政目标： 通过课程的学习，培养学生的人文关怀、爱国精神以及团队合作精神，培养学生的全局观与辩证观，养成严谨的科学态度、实事求是的工作作风以及良好的职业素养。		

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1-1	了解机器人的种类以及 ROS 机器人系统	邱琳芝	2 学时	从计算图视角理解 ROS ; 从文件系统视角理解 ROS ;从开源社区视角理解 ROS	线下	讲授：相关内容由上机教授学生使用相应操作。 课外练习：学生要求按照课程的内容完成相关练习，课	无	2 学时

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
						外自主学习：		
1-2	了解机器人基本的通讯机制	邱琳芝	4 学时	智能机器人工作流程； ROS 的工作原理及基本概念； ROS 消息通信机制；ROS 服务通信机制；ROS 动作通信机制； ROS 参数服务器通信机制	线下	讲授：指导老师教授相关内容并上机教授学生使用相应操作。 课外练习：要求按照课程的内容完成相关练习	无	目标 1 目标 2 目标 3
1-3	ROS 编程的基本技巧	邱琳芝	8 学时	ROS node 的编写规则；ROS 编程的一般流程；编程语言的选择；3. 编程工具选择； ROS node 的基本结构；ROS 核心函数和类	线下	讲授：指导老师教授相关内容并上机教授学生使用相应操作。 课外练习：学生要求按照课程的内容完成相关练习	无	目标 1 目标 2 目标 3

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1-4	运行 ROS 机器人程序	邱琳芝	2 学时	用 roslaunch 运行 ROS node； Launch 文件启动时取值顺序；Launch 文件的常用标签	线下	讲授：指导老师教授相关内容并上机教授学生使用相应操作。 课外练习：学生要求按照课程的内容完成相关练习	无	目标 1 目标 2 目标 3
1-5	ROS 机器人导航学习	邱琳芝	2 学时	移动机器人导航概述； SLAM 技术介绍； 移动机器人定位技术介绍； 移动机器人路径规划介绍； 代价地图； 全局路径规划； 局部路径规划；	线下	讲授：指导老师教授相关内容并上机教授学生使用相应操作。 课外练习：学生要求按照课程的内容完成相关练习	无	目标 1 目标 2 目标 3

课程考核

序号	课程目标	评价标准	权重（%）
1	到堂情况，参与小组讨论情况	不迟到，不早退，不旷课，积极参与讨论	20
2	作业完成情况	熟悉机器人各命令的运用，相关程序的编写等	40
3	理论成绩	机器人理论知识	40

备注：根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课3次（或6课时）学生不得参加该课程的期终考核。

大纲编写时间：2023 年 2 月 26 日

系（部）审查意见：

系（部）主任签名：

日期： 年 月 日

