

《仿生机器人技术》教学大纲

课程名称：仿生机器人技术	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Bionic Robot Technology	
总学时/周学时/学分：24/2/1.5	其中实验/实践学时：12
先修课程：高等数学、大学物理、机械设计原理	
后续课程支撑：毕业设计	
授课时间：第 1-12 周；周五 1-2 节	授课地点：松山湖校区 7B-207（理论课） 松山湖校区综合楼 12C112（实践课）
授课对象：2022 微机电 1-2 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：宋加雷/讲师	
<p>答疑时间、地点与方式： 1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；</p> <p>2.分散随机答疑：通过微信/电话/电子邮件/微信、QQ 等进行答疑；</p> <p>3.预约当面答疑：</p> <p style="padding-left: 20px;">地点：东莞理工学院松山湖校区综合实验楼 12N207 办公室。</p> <p style="padding-left: 20px;">时间：预约， 课余时间。</p> <p style="padding-left: 20px;">预约方式： 邮件预约、 电话预约。</p>	
课程考核方式：开卷（）闭卷（）课程论文（√）其它（√）	
<p>使用教材：</p> <p>无</p> <p>教学参考资料：</p> <p>无</p>	

课程简介： <p>《仿生机器人技术》是机械电子专业的一门专业选修课程。该课程将仿生学理论与机器人技术结合，是包含生物学、力学、计算机科学等多学科交叉的课程。该课程包括理论学习部分与实践学习部分，通过该课程的学习，使学生掌握仿生机器人技术的前沿，理解仿生学赋能机器人技术的内涵，了解仿生机器人在设计制造中的挑战，同时，激发学生创造力，强化学生的在团队协作实践中的协作与沟通能力，提高学生现代化设计分析工具的使用水平以及在多学科背景下准确专业表达的能力。</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： 通过仿生机器人技术学习，使学生了解机器人前沿领域，熟悉工业设计软件和精加工工具使用，掌握机器人领域的关键技术理论，激发学生的原始创新力培养。	5.2 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，对复杂机电工程问题进行分析、计算与设计	5.使用现代工具：能够针对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机电工程问题，开发、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，包括对复杂机电工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
目标 2： 通过仿生机器人技术中的操作实践，锻炼学生团队协作、沟通的能力，使学生掌握在团队中独立与团结协作基于项目进行持续优化的能力。	9.1 能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。	9.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。
目标 3： 通过仿生机器人技术的操作实践与汇报，锻炼学生的专业交流能力，使其掌握在专业技术沟通中的团队内部有效沟通，对外进行高效表达的能力。	9.2 能就机电工程相关问题，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。	9.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。

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 （线下/混合教学）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	仿生学概论	宋加雷	2	<p>仿生学的概念与发展历史，仿生学的内容：运动仿生，结构仿生，感知仿生和决策仿生</p> <p>重点：仿生学内容 难点：仿生学的哲学内涵</p> <p>课程思政融入点：仿生学是联系自然与科技的桥梁，而自然是原始创新的重要源泉</p>	线下	课堂讲授与小组讨论		目标 1
2	仿生机器人技术总结	宋加雷	2	<p>仿生机器人前沿领域简介与所需的技术分析</p> <p>教学重点：仿生机器人前沿，技术分析 教学难点：技术分析。</p>	线下	课堂讲授和小组讨论		目标 1

3	飞行仿生机器人技术	宋加雷	2	飞行仿生机器人分类与应用，飞行动力学理论 教学重点： 仿生飞行器的未来应用 教学难点： 飞行动力学理论	线下	课堂讲授和小组讨论		目标 1
4	水下仿生机器人技术	宋加雷	2	水下潜航器的分类及应用领域，水下仿生的优缺点以及水下推进理论。机器鱼设计制造技术。 教学重点： 水下仿生的优点 教学难点： 水下仿生推进理论	线下	课堂讲授和小组讨论		目标 1
5	陆地仿生机器人技术	宋加雷	2	陆地仿生机器人分类及应用领域。四足机器人技术。 教学重点： 四足机器人技术 教学难点： 四足机器人技术 课程思政融入点： 从波士顿动力大狗到国内机器狗的制造设计，突出我国完整产业链在工业产品市场化中的作用。	线下	课堂讲授和小组讨论		目标 1
8	人形仿生机器人	宋加雷	2	人形机器人的研究现状与市场前景，人型机器人需要解决的技术难题与未来的应用。 教学重点： 人形机器人技术难题 教学难点： 人形机器人与人工智能的结合应用	线下	课堂讲授和小组讨论	软体机器人在仿生机器人中的应用举例。	目标 1

合计	12					
----	----	--	--	--	--	--

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
6	仿生机器人结构设计	宋加雷	2	仿生机器人设计与制作实践概述，任务发布，工具与软件的使用 重点： 四足仿生运动的实现 难点： 四足运动的结构设计	设计	操作实践	目标 2
7	仿生机器人电控设计	宋加雷	2	仿生机器人的控制板设计，电路设计 教学重点： 控制代码的编写与改进 教学难点： 控制代码改进	设计	操作实践	目标 2
9	仿生机器人组装与优化	宋加雷	2	仿生机器人的组装与优化 教学重点： 机器人的装配连接 教学难点： 控制器与控制软件的调试 课程思政融入点： 通过机器人的反复调整与测试优化，引导学生的工匠式精神培养。同时，通过产品迭代，向学生灌输工程思维理念。	设计	操作实践	目标 2

10	仿生机器人组装与优化	宋加雷	2	仿生机器人的组装与优化 教学重点： 控制器与控制软件的调试 教学难点： 控制器与控制软件的调试	设计	操作实践	目标 2
11	仿生机器人测试与考核	宋加雷	2	仿生机器人的操控，专业技术交流与表达 教学重点： 运动学控制 教学难点： 高效技术交流表达	设计	操作实践	目标 3
12	仿生机器人测试与考核	宋加雷	2	仿生机器人的操控，专业技术交流与表达 教学重点： 运动学控制 教学难点： 高效技术交流表达	设计	操作实践	目标 3
合计			12				

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			权重（%）
		平时表现	实践考核	课程论文	
目标一	5.1	5	15	25	45
目标二	9.1	5	15	10	30
目标三	9.2	5	10	10	25
总计		15	40	45	100

备注：1) 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。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2024 年 3 月 1 日

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：谢黎

日期：2024 年 3 月 2 日

附录：各类考核评分标准表

实践考核评分标准

课程 目标	观测点	评分标准			
		<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
目标 1	操作实践 (权重 0.15)	熟练使用多种现代化工具，对仿生机器人进行结构、控制、电路等的全面优化，操作过程符合规范，取得很好的机器人优化效果。	能够使用多种现代化工具，对仿生机器人进行结构、控制、电路等某些方面优化，操作过程符合规范，取得良好的机器人优化效果。	能够使用某种现代化工具，对仿生机器人进行结构、控制、电路等某一方面优化，操作过程基本符合规范，取得一定的机器人优化效果。	不能使用现代化工具，对仿生机器人进行结构、控制、电路等进行优化，操作过程不符合规范，机器人无优化。
目标 2	团队协作 (权重 0.4)	团队内部高效合作，分工合理，个体既可以独立完成承担工作，又可以通过沟通圆满完成任务。	团队内部合作分工较为合理，个体既可以完成承担的绝大多数工作，又可以通过沟通完成任务。	团队内部合作分工又少量不合理的地方，个体基本上可以参与完成部分工作，能够通过沟通基本实现任务目标	团队内部合作分工又不合理的地方，个体完成度低，协作沟通效果低下
目标 3	实践汇报 (权重 0.4)	汇报内容丰富，汇报过程清楚，汇报材料图文并茂，汇报人能够高效地将实践过程展示给观众，并对实践过程有深刻思考。	汇报内容较为丰富，汇报过程清楚，汇报材料图文结合，汇报人能够将实践过程展示给观众，并对实践过程有一定思考。	汇报内容基本完成要求，汇报过程基本清楚，汇报材料图文结合，但不太合理，汇报人基本能够将实践过程展示给观众，并对实践过程有部分思考。	汇报内容基本为空，汇报过程基本不清楚，汇报材料没有图文结合，汇报人不能够将实践过程展示给观众，并对实践过程无思考。