**《机器视觉技术》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 专业课程 | | **课程性质** | 必修 | **课程属性** | 理论 | |
| **课程名称** | 机器视觉技术 | | | **课程英文名称** | Machine Vision Technology | | |
| **课程编码** | H36B081D | | | **适用专业** | 机器人工程 | | |
| **考核方式** | 考试 | | | **先修课程** | 高等数学、程序设计基础 | | |
| **总学时** | 32 | **学分** | | **2** | **理论学时** | | 20 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | | | | 实验学时：12 | | | |
| **开课单位** | | | | 智能制造学院 | | | |

**二、课程简介**

《机器视觉技术》课程是机器人工程专业的一门专业课程，主要研究用计算机来模拟人的视觉功能，实现对目标的识别、分析和测量等任务。本课程主要学习数字图像基础、图像处理工具的功能及应用、图像预处理、图像分割、特征提取、图像的形态学处理、图像模板匹配、3D视觉、综合项目案例分析等内容。讲述机器视觉基本原理和基本概念的基础上，重点介绍机器视觉系统的构成以及机器视觉技术在实际生产中的应用，培养学生的工程实践能力和创新能力。通过该课程的学习，使学生掌握机器视觉技术的基本原理和方法，初步具有利用视觉技术解决工程问题的能力。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | | **支撑人才培养规格指标点** | **支撑人才培养规格** |
| **知**  **识**  **目**  **标** | **目标1：**  通过本课程的学习，让学生对图像理解和机器视觉的基本理论，尤其是图像处理的概念、基本原理以及解决问题的基本思想方法有一个较为全面的了解和领会；使学生能使用图像预处理、图像分割、特征提取、图像的形态学处理、图像模板匹配等机器视觉的基本方法。 | 1-3掌握机电、传动、控制类基础和专业知识，能够对机器人控制系统的运行进行分析、设计。 | 1.工程知识 |
| **能**  **力**  **目**  **标** | **目标2：**  通过该课程的学习，让学生掌握简单机器视觉问题的求解方法，具备解决智能化检测与识别、控制等应用问题的初步能力。培养学生工程实践能力与创新能力，为毕业就业培养专业素养，提供技术准备。 | 5-1:具备计算机信息技术基础和应用技能。 | 5.使用现代工具 |
| **素**  **质**  **目**  **标** | **目标3：**  通过本课程的学习，培养作为一个工程技术人员必须具备的刻苦专研和锲而不舍的学习精神，严谨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。 | 12-1:了解专业技术不断发展的趋势，并理解作为一名工程技术人员开展终身学习的重要性。 | 12.终身学习 |

**四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学模块** | **学时** | **主要教学内容与策略** | **学习任务安排** | **支撑课程目标** |
| 机器视觉概述 | 2 | **重点：**机器视觉概念、发展现状以及应用、机器视觉系统组成、方法分类、编程工具介绍。  **难点：**系统的组成、编程工具使用。  **思政元素：**介绍机器视觉的发展和为机器视觉做出杰出贡献的科学家以及目前机器视觉的最新应用等，激发学生追求科学，探索宇宙的勇气。  **教学方法与策略：**线下在机房教学。在教学过程中主要运用讲授法和案例法开展教学、辅以精选视频激发学生的兴趣。 | **课前：**预习  **课堂：**思考、做好笔记  **课后：**复习知识点 | 目标1  目标3 |
| 数字图像基础 | 2 | **重点：**图像和数字图像、图像的数字化、图像像素间的关系、图像灰度直方图。  **难点：**图像像素间的关系、图像灰度直方图。  **思政元素：**通过讲述新一代智能技术，激发学生自主学习的兴趣以及投身科研的热情。  **教学方法与策略：**线下在机房教学。在教学过程中主要运用讲授法和案例法开展教学、对机器视觉的基本方法边讲解边上机操作实现。 | **课前：**预习  **课堂：**思考、做好笔记、上机操作实现  **课后：**复习知识点 | 目标1  目标2  目标3 |
| 图像处理技术 | 6 | **重点：**图像预处理、图像分割、图像的形态学处理。  **难点：**图像的形态学处理。  **教学方法与策略：**线下在机房教学。在教学过程中主要运用讲授法和案例法开展教学、对机器视觉的基本方法边讲解边上机操作实现。 | **课前：**预习  **课堂：**思考、做好笔记、上机操作实现  **课后：**复习知识点 | 目标1  目标2 |
| 图像特征检测与匹配 | 6 | **重点：**特征提取、图像模板匹配。  **难点：**特征点检测，局部特征点描述，特征点匹配。  **教学方法与策略：**线下在机房教学。在教学过程中主要运用讲授法和案例法开展教学、对机器视觉的基本方法边讲解边上机操作实现。 | **课前：**预习  **课堂：**思考、做好笔记、上机操作实现  **课后：**复习知识点 | 目标1  目标2  目标3 |
| 相机标定 | 2 | **重点：**标定的目的和意义、标定的参数、标定流程。  **难点：**相机标定的参数。  **教学方法与策略：**线下在机房教学。在教学过程中主要运用讲授法和案例法开展教学、对机器视觉的基本方法边讲解边上机操作实现。 | **课前：**预习  **课堂：**思考、做好笔记、上机操作实现  **课后：**复习知识点 | 目标1  目标2  目标3 |
| 3D视觉基础 | **2** | **重点：**三维空间坐标、双目立体视觉、激光三角测量  **难点：**双目立体视觉  **思政元素：**让学生相互帮助，学习能力弱的同学请教接收能力强的同学，保证算法实现问题当堂决，培养学生相互协作精神。  **教学方法与策略：**线下在机房教学。在教学过程中主要运用讲授法和案例法开展教学、对机器视觉的基本方法边讲解边上机操作实现。 | **课前：**预习  **课堂：**思考、做好笔记、上机操作实现  **课后：**复习知识点 | 目标1  目标2  目标3 |

**（二）实践教学**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实践类型** | **项目名称** | **学时** | **主要教学内容** | **项目**  **类型** | **项目**  **要求** | **支撑课程目标** |
| 实验 | 缺陷检测 | 2 | **重点：**根据给定的图像进行缺陷检测过程的实现。  **难点：**算法实现。  **思政元素：**要求学生地实验过程中必须坚持实事求实、秉承严谨的科学态度。 | 验证 | 实验1人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2  目标3 |
| 实验 | 字符识别实验 | 2 | **重点：**给定图像，按照要求检测出图像中的字符。  **难点：**算法实现。  **思政元素：**要求学生地实验过程中必须坚持实事求实、秉承严谨的科学态度。 | 验证 | 实验1人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2  目标3 |
| 实验 | 几何测量 | 4 | **重点：**根据给定的几张图像，按要求完成图像中的目标测量。  **难点**：算法实现。  **思政元素：**要求学生地实验过程中必须坚持实事求实、秉承严谨的科学态度。 | 验证 | 实验1人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2  目标3 |
| 实验 | 车牌识别 | 4 | **重点：**根据给定车牌，按要求完成车牌的识别。  **难点**：算法实现。  **思政元素：**要求学生地实验过程中必须坚持实事求实、秉承严谨的科学态度。 | 验证 | 实验1人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2  目标3 |
|  | 备注： 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。 | | | | | |

**五、学生学习成效评估方式及标准**

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩和期末考试等二个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分作业（10%）、考勤（占10%）实验成绩（占20%）三个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.作业；2考勤.3.实验成绩** |
| 优秀  （90～100分） | 1.作业书写工整、书面整洁；90％以上的习题解答正确结果准确无误。  2.没有旷课、迟到、早退现象。  3.实验报告书写工整、书面整洁；90％以上的实验结果准确无误。 |
| 良好  （80～89分） | 1.作业书写工整、书面整洁；；80％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。  2.没有旷课、迟到、早退现象。  3.实验报告书写工整、书面整洁；80％以上的实验结果准确无误。 |
| 中等  （70～79分） | 1.作业书写较工整、书面较整洁；70％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。  2.旷课1次，有迟到和早退现象。  3.实验报告书写工整、书面整洁；70％以上的实验结果准确无误。 |
| 及格  （60～69分） | 1.作业书写一般、书面整洁度一般；60％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。  2.旷课2-3次，有迟到和早退现象。  3.实验报告书写工整、书面整洁；60％以上的实验结果准确无误。 |
| 不及格  （60以下） | 1.字迹模糊、卷面书写零乱；超过40％的习题解答不正确。  2.旷课4次以上，有迟到和早退现象。  3.实验报告书写工整、书面整洁；50％以上的实验结果错误。 |

2.期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的内容和分值分配情况请见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核**  **模块** | **考核内容** | **主要**  **题型** | **支撑目标** | **分值** |
| 机器视觉概述 | 机器视觉概念、现状以及应用、系统组成、方法分类 | 选择题、填空题、判断题、简答题、论述 | 目标1  目标2 | 10 |
| 数字图像基础 | 图像和数字图像、图像的数字化、图像像素间的关系、图像灰度直方图。 | 选择题、填空题、判断题、简答题、计算题、论述 | 目标1  目标2 | 10 |
| 图像处理技术 | 图像预处理、图像分割、图像的形态学处理。 | 选择题、填空题、判断题、简答题、论述 | 目标1  目标3 | 30 |
| 图像特征检测与匹配 | 特征提取、图像模板匹配。 | 选择题、填空题、判断题、简答题、论述 | 目标2  目标3 | 30 |
| 相机标定 | 标定的目的和意义、标定的参数、标定流程。 | 选择题、填空题、判断题、简答题、论述 | 目标1  目标2  目标3 | 10 |
| 3D视觉基础 | 三维空间坐标、双目立体视觉、激光三角测量 | 选择题、填空题、判断题、简答题、论述 | 目标1  目标2  目标3 | 10 |

1. **教学安排及要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要 求** |
| 1 | 授课教师 | 职称：讲师及以上 学历（位）：硕士研究生及以上  其他：具有硕士研究生及以上学历的工程师 |
| 2 | 课程时间 | 周次：8  节次：4 |
| 3 | 授课地点 | □教室 □实验室 □室外场地  ☑其他：机房 |
| 4 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：通过企业微信群与学生沟通  线下地点及时间安排：根据具体问题，灵活安排 |

**七、选用教材**

[1] 肖苏华编. 机器视觉技术基础[M]. 化学工业出版社,2021年5月.

[2] 韩九强.机器视觉技术及应用 [M].北京：高等教育出版社，2009年12月.

**八、参考资料**

[1] 修春波主编：《OpenCV 3计算机视觉：Python语言实现（原书第2版）》，机械工业出版社，2016年6月。

[2] 章毓晋主编：《计算机视觉教程（第2版）》，人民邮电出版社，2017年3月。

**网络资料**

无

执笔人：陈洵凛

参与人: 肖健、吴蕾

系（教研室）主任：吴蕾

学院（部）审核人：刘甫