

《图像处理技术》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业拓展课程	课程性质	选修	课程属性	理论
课程名称	图像处理技术		课程英文名称	Digital Image Processing	
课程编码	F05ZX02D		适用专业	机械电子工程	
考核方式	考查（开卷）		先修课程	C语言或MATLAB语言	
总学时	40	学分	2.5	理论学时	20
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时：20		
开课单位			智能制造学院		

二、课程简介

《图像处理技术》是信息技术领域的重要分支，它是在信号处理、计算机技术及自动控制技术基础上发展起来的新兴学科。随着计算机技术的发展，数字图像处理技术的应用日益广泛，并受到人们的重视。是机械电子工程专业的一门专业选修课，着重讲述图像处理的基本原理和算法设计。通过本课程的学习，学生应掌握图像处理的一些基本方法、了解该领域的研究发展概况，为以后从事图像处理的研究和应用打下基础。

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： 通过对本课程的学习，使学生了解数字图像的基本概念、数字图像形成的原理。	3-1：能够运用数学、自然科学、工程基础和机械电子工程专业知识解决复杂的机电一体化控制工程问题。	3. 工程知识
能力目标	目标2： 掌握数字图像处理的理论基础和技术方法，着重掌握数字图像的增强、复原、压缩和分割的基本理论和实现方法，为将来从事相关领域工作和科	5-2：具备机械电子工程领域的设计、开发和调试能力。 5-3：具备参与机械电子工程领域相关应用系统的软	5. 设计与开发 7.掌握现代工具

	学研究奠定基础。	硬件设计、开发与调试的能力。 7-2: 熟悉了解机械电子工程产业的发展趋势及前沿动态,能够运用相关知识解决实际问题。	
素质目标	目标3: 能够运用一门高级语言编写简单的图像处理程序解决简单的实践工程问题。	11-2: 能够通过有效手段,掌握自主学习方法,具备不断学习和适应社会进步发展的能力。	11.自主学习和终身学习

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
数字图像处理基础	3	重点: (1)图像的表达、显示、存储; (2)图像像素间关系; (3)图像技术及应用。 难点: 图像像素间的关系。 思政元素: 通过图像处理技术的发展,及在国民经济、航空航天、国防的应用激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。 教学方法与策略: 重点讲解、启发引导、讨论法。	课前: 预习 课堂: 思考做好笔记 课后: 作业	目标1 目标2
图像增强	4	重点: (1)图像增强技术概述; (2)时域图像增强; (3)频域图像增强。 难点: 直方图均衡化技术及常用的图像频域平滑和锐化技术。 思政元素: 通过图像修复,使学生了解图像在航空、航天等应用,引导学生“科技兴国的重要性”。 教学方法与策略: 启发引导和归纳总结。	课前: 预习 课堂: 思考做好笔记 课后: 作业	目标1
图像变换	3	重点: (1)图像的空域变换; (2)图像的正交变换; (3)各种变换方法的比较。 难点: 傅立叶变换和离散余弦变换。 思政元素: 通过分析“图像变换”,养学生“积极乐观”的人生态度。 教学方法与策略: 启发引导和归纳总结。	课前: 预习 课堂: 思考做好笔记 课后: 作业	目标1 目标2
图像分割	4	重点: (1)图像分割的基本概念; (2)阈值分割; (3)边缘检测; (4)Hough变换。	课前: 预习	目标1 目标2

		难点： 边缘检测和Hough变换。 思政元素： 通过图像分割的学习，使学生了解人脸识别在法律方面的应用，引导学生遵守国家的法律法规。 教学方法与策略： 虚拟可视化教学、任务驱动法。	课堂：思考做好笔记 课后：作业	目标3
图像复原	2	重点： (1)图像退化模型；(2)非约束复原；(3)约束复原。 难点： 逆滤波和维纳滤波。 教学方法与策略： 问题发现法；师生互动启发法。	课前：预习 课堂：思考做好笔记 课后：作业	目标1 目标2 目标3
图像描述	4	重点： (1)形态学描述的基本概念；(2)膨胀和腐蚀；(3)开和闭；(4)细化。 难点： 形态学应用于图像处理。 教学方法与策略： 任务驱动法、启发引导法。	课前：预习 课堂：思考做好笔记 课后：作业	目标1 目标2 目标3

(二) 上机教学

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
上机	图像处理的基本操作	2	重点： (1)熟悉有关数字图像处理的MATLAB基本操作；(2)掌握数字图像的基本读写、显示与保存。 难点： 利用MATLAB来获取图像的大小、颜色、高度、宽度等等相关信息。 思政元素： 要求学生具有认真、严谨、细致的科学态度及团队合作精神。	验证	5人一组讨论，1人1台机完成上机报告。	目标2 目标3
上机	图像增强1	2	重点： (1)了解图像增强的目的及意义，加深对图像增强的感性认识，巩固所学理论知识。(2)学会对图像直方图的分析。 难点： 直接灰度变换的图像增强方法。	验证	5人一组讨论，1人1台机完成上机报告。	目标1 目标2 目标3
上机	图像增强2	2	重点： (1)掌握灰度直方图的概念及其计算方法；(2)熟练掌握直方图均衡化和直方图规定化的计算过程；(3)熟练掌握空域滤波中常用的平滑和锐化滤波器； 难点： 直方图均衡化和直方图规定化和空域图像平滑和锐化滤波器。	验证	5人一组讨论，1人1台机完成上机报告。	目标1 目标2 目标3

上机	图像变换1	2	<p>重点: (1) 解图像变换的意义和手段; (2) 熟悉傅立叶变换的基本性质;(3) 熟练掌握FFT变换方法及应用; 难点: 快速傅立叶变换算法</p>	验证	5人一组讨论, 1人1台机完成上机报告。	目标1 目标2 目标3
上机	图像变换2	2	<p>重点: (1) 了解二维频谱的分布特点; (2) 图像的频域处理(低通、高通) 难点: 频域的低通、高通 思政元素: 要求学生编程设计必须有细致、严谨的科学态度。</p>	验证	5人一组讨论, 1人1台机完成上机报告。	目标1 目标2 目标3
上机	图像复原	2	<p>重点: (1) 理解退化模型; (2) 掌握常用的图像复原方法; (3) 掌握高斯、椒盐等噪声的特点 难点: 不同去噪声算法对退化图像的复原, 并比较各种图像复原方法的复原效果。 思政元素: 要求学生具有认真、严谨、细致的科学态度及团队合作精神。</p>	验证	5人一组讨论, 1人1台机完成上机报告。	目标1 目标2 目标3
上机	图像分割1	2	<p>重点: (1) 掌握图像边缘检测的原理。 (2) 掌握常用的边缘检测算法。 难点: Sobel算子、log算子、canny算子三种边缘检测算子对它进行边缘检测, 观察并分析各种算子的边缘检测结果。</p>	验证	5人一组讨论, 1人1台机完成上机报告。	目标1 目标2 目标3
上机	图像分割2	2	<p>重点: 能够掌握分割条件(阈值等)的选择。完成规定图像的处理并要求正确评价处理结果, 能够从理论上作出合理的解释。 难点: 阈值的选择 思政元素: 事物间相互转化及转化条件等辩证唯物主义观点。</p>	验证	5人一组讨论, 1人1台机完成上机报告。	目标1 目标2 目标3
上机	图像描述1	2	<p>重点: 了解图像描述的概念; 掌握纹理描述; 边界描述。 难点: 形态学运算 思政元素: 做学问, 不可能一蹴而就, 必须循序渐进, 必须具有坚韧不拔, 百折不挠的精神。</p>	验证	5人一组讨论, 1人1台机完成上机报告。	目标1 目标2 目标3
上机	图像描述2	2	<p>重点: 区域描述 难点: 共生矩阵运算</p>	验证	5人一组讨论, 1人1台机完成上机报告。	目标1 目标2 目标3

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、实验成绩、期末成绩等3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：考勤（占10%）、课堂表现（10%）、作业（10%）、上机（10%）三个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1.考勤；2.课堂表现；3.作业
优秀 (90~100分)	1.考勤无迟到、缺勤。 2.认真听课、非常积极的参与课堂互动或提出有质量的问题交流。 3.90%以上的习题解答正确。
良好 (80~89分)	1.迟到、缺勤占考勤记录的10%。 2.认真听课、较积极的参与课堂互动或课后交流。 3.80%以上的习题解答正确。
中等 (70~79分)	1.迟到、缺勤占考勤记录的20%。 2.较认真听课、参与课堂互动或课后交流的主动性一般。 3.70%以上的习题解答正确。
及格 (60~69分)	1.迟到、缺勤占考勤记录的30%。 2.听课认真程度一般，参与课堂互动主动性不够。 3.60%以上的习题解答正确。
不及格 (60以下)	1.迟到、缺勤占考勤记录的40%。 2.听课不够认真，参与课堂互动主动性不够很被动。 3.超过40%的习题解答错误。

2.上机成绩（占总成绩的10%）：采用百分制。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1.实验完成度；2.实验报告
优秀 (90~100分)	1.完成必做和选做的全部实验内容 2.上机报告书写工整，代码符合题目要求、执行和有上机小结。
良好 (80~89分)	1.完成必做的全部上机内容和选做的部分上机内容 2.上机报告书写工整，代码合理和有上机小结。
中等 (70~79分)	1.完成必做的全部上机内容和选做的极小部分上机内容 2.上机报告书写较工整，代码合理、无上机小结。
及格 (60~69分)	1.只完成必做的全部上机内容 2.上机报告书写潦草，代码较合理、无上机小结。
不及格 (60以下)	1.只完成必做的部分上机内容 2.上机报告书写凌乱，代码小部分合理、无上机小结。

3.期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分

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
数字图像处理基础	图像的基本概念和运算	填空题/选择题/ 判断题/ 简答题	目标1 目标2	5
图像增强	直接灰度变换的图像增强、直方图均衡化和直方图规定化和空域图像平滑和锐化滤波器。	填空题/选择题/ 判断题/ 简答题	目标1 目标2	15
图像变换	快速傅立叶变换算法、频域的低通和高通滤波	填空题/选择题/ 判断题	目标1 目标2	20
图像分割	Sobel算子、log算子、canny算子三种边缘检测算子对图像边缘检测和阈值的选取	填空题/选择题/ 判断题/ 程序综合题	目标1 目标2	20
图像复原	去噪声算法对退化图像的复原，并比较各种图像复原方法的复原效果。	填空题/选择题/ 判断题/ 简答题/ 程序综合题	目标1 目标2	20
图像描述	形态学运算的腐蚀、膨胀、开启和闭合运算	填空题/选择题/ 判断题/ 简答题/ 程序综合题	目标1 目标2	20

六、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 其他：中级及以上工程师 学历（位）：硕士研究生及以上
2	课程时间	节次：4
3	授课地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 机房 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：建立企业微信群，随时与学生沟通 线下地点及时间安排：经与学生沟通另行安排

七、选用教材

[1] 数字图像处理及MATLAB实现（第3版）杨杰. [M]. 北京:电子工业出版社, 2019年9月.

八、参考资料

[1] 《数字图像处理》（第二版），Gonzalez.R.C.编，阮秋琦等译,电子工业出版社，2007

年;

[2] 《MATLAB数字图像处理》（第一版），赵小川编,北京航空航天大学出版社，2015

年;

[3] Rafael C. Gonzalez, Digital Image Processing Using Matlab. Prentice Hall International,

Inc.,电子工业出版社,2004年;

[4] Kenneth R. Castleman, Digital Image Processing, Prentice Hall International, Inc.2011

年;

[5] Gonzalez.R.C.等著，阮秋琦等译.数字图像处理（MATLAB版）.电子工业出版社,2005

年;

[6] 《数字图像处理》（第一版），王润辉主编,清华大学出版社,2013年。

网络资料

无

大纲执笔人：肖健

讨论参与人:陈润凇

系（教研室）主任：张锦荣

学院（部）审核人：连元宏