

《应用概率统计》教学大纲

课程名称：应用概率统计		课程类别（必修/选修）：选修		
课程英文名称： Applied Probability and Statistics				
总学时/学分：32/2		其中实验/实践学时：4		
授课对象：机械学院 2021 级研究生				
开课学院：计算机科学与技术学院				
任课教师姓名/职称：刘群锋 教授				
答疑时间、地点与方式： 课前课后答疑；网络在线答疑；8B304 南办公室答疑，周三上午 10:00-11:30				
课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）实验报告（）程序设计（）其它（）				
使用教材： 1. 唐亘. 精通数据科学：从线性回归到深度学习. 人民邮电出版社, 2018 年				
教学参考资料： 2. 谢衷洁. 应用概率统计研究实例选讲. 北京大学出版社, 2011 年 3. 何正风等编著. Matlab 概率与数理统计（第 2 版）. 机械工业出版社, 2012 年				
课程简介： 本课程注重概率统计的理论知识如何应用于多学科实际问题的实证分析。本课程在本科概率论与数理统计课程的基础上，进一步补充学习现代数据科学方法的基本知识，然后根据学生实际情况，介绍这些理论知识和方法的实际案例分析，本课程有助于学生理解并掌握“如何将一个实际问题转换成概率统计问题”，从而为后续的课程和研究工作服务。				
课程教学目标： 1. 知识目标：理解从经典的线性回归、马尔科夫过程、时间序列分析到更现代的逻辑回归、支持向量机、深度神经网络等概率统计的基础理论，并掌握其基本计算方法。 2. 能力目标：能借助计算机编程和仿真等工具，运用以上方法解决机械工程实际问题。 3. 价值目标：秉持技术报国的初心，立足粤港澳大湾区产业需求，崇尚对方法精益求精、对工具熟能生巧。				
理论教学进程表				
教学主题	学时	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式	作业安排
绪论及铺垫	2	重点： 概率统计处理的问题类型、本科概率统计知识的铺垫与提升、现代方法简介、计算机编程初步 课程思政融入点： 不确定性和确定性这一对概念中的辩证的对立统一思想	课 堂 讲 授	复习本科概率统计知识、安装编程软件
线性回归模型与实现	2	重点： 线性回归方法及其机器学习解读 难点： 线性回归方法的两种不同解读及其编程实现	课 堂 讲 授	线性回归方法的计算机实现与应用

逻辑回归与分类问题	4	重点： 逻辑回归与二分类问题、多分类问题与模型选择与评估 难点： 从回归到分类的变换、分类问题的多角度审视	课堂讲授	逻辑回归方法的计算机实现与应用
支持向量机与监督学习	4	重点： 分类与监督学习问题、支持向量机、核函数、决策树方法 难点： 支持向量机、核函数与模型选择 课程思政融入点： 精研机器学习算法，拥抱人工智能时代，为中华民族伟大复兴贡献力量	课堂讲授	监督学习方法的计算机实现与应用
隐马尔可夫模型与朴素贝叶斯方法	4	重点： 文本分类、朴素贝叶斯方法、判别分析、隐马尔可夫模型 难点： 朴素贝叶斯方法、判别分析、隐马尔可夫模型	课堂讲授	文本分类的计算机实现与应用
混合高斯模型与无监督学习	6	重点： 无监督学习问题与特点、K-means 聚类、混合高斯模型、谱聚类、主成分分析 难点： 混合高斯模型、谱聚类、主成分分析	课堂讲授	无监督学习的计算机实现与应用
大数据统计与分布式机器学习	2	重点： 了解 Spark 大数据分析 难点： 大数据分析	课堂讲授	Spark 大数据分析的简单应用
神经网络与深度学习	4	重点： 神经网络的搭建与训练、深度与过拟合、卷积神经网络 难点： 反向传播算法、深度学习 课程思政融入点： 向大自然寻找智慧，科技报国，勇攀科技高峰	课堂讲授	神经网络的计算机实现与应用
合计：	28			
实践教学进程表				
实验（实践）项目名称	学时	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
概率统计应用课题研究与讨论	4	重点： 根据学生实际情况，分组选择一个应用案例开展研究并进行汇报和讨论。 难点： 独立开展一个实际问题的统计建模、算法设计与编程实现和结果分析 课程思政融入点： 团队合作技能；理论联系实际的工作作风；科学求真的攀登精神。	综合	小组汇报与讨论
合计：	4			

考核方法及标准		
考核形式	评价标准	权重
期末考试	闭卷考试，考核掌握课程内容的程度	50%
课程论文	开卷有益，概率统计方法应用到实际问题；考核创新性和规范性	40%
考勤与平时表现	课程出勤情况、课堂表现情况、课外投入情况	10%

审查意见：

签名： 日期： 年 月 日