**《Python机器学习》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | Python机器学习 | | | |
| **英文** | | Python Machine Learning | | | |
| **课程代码** | A312184 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/信息工程系 | **制定/修订**  **时间** | **2023.9** |
| **课程类别** | 专业基础课 | | **学分** | **3** | **学时** | **48** |
| **适用专业** | 通信工程 | | | | | |
| **先修课程** | 《程序设计基础》、《数据结构》 | | | | | |
| **选用教材** | 刘艳等. Python机器学习.北京：清华大学出版社，2021 | | | | | |
| **课时分配** | 48 | | | | | |
| **撰写人** | 肖淑艳 | **审定人** | | 贾子彦 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《Python机器学习》是通信工程专业的选修课。本课程通过实用的案例，针对实际的日常工作任务，将机器学习算法深入浅出地进行介绍。通过本门课程的学习，学生可以掌握使用Python代码构建一些核心的机器学习算法，并将其运用于策略性任务中，如分类、预测与推荐等。

**二、课程目标**

课程目标1：通过课程学习，学生能够掌握人工智能的基本概念和机器学习的基础知识。了解机器学习算法的类别、Python数据分析与处理、Python常用机器学习模块包括Numpy、Pandas、Matplotlib、Wordcloud、OpenCV、Scikit-learn等。在此基础上掌握K-近邻分类算法、K-均值聚类算法、智能推荐算法、回归算法、神经网络与深度学习的基本原理；并熟悉机器学习算法的应用，掌握解决常见科学问题的实验方法。

课程目标2：通过数学建模和算法推导练习，培养学生良好的科学素养和严谨的科研习惯；重温经典模型的研究过程，通过机器学习和人工智能的发展历史、人物故事来激发学生的创新创业意识。

**三、课程教学内容**

（一）理论教学部分

内容1：机器学习概述及Python数据处理基础

1．基本内容：人工智能的概念、机器学习的概念；Python概述、开发环境配置、基本数据类型、数据文件的读写。

2. 重点：Anaconda平台开发Python程序的方法；Python的基本数据类型、读写文件的方法。

3. 难点：使用NumPy获取数据文件的方法、Pandas存取数据文件的方法。

4. 知识目标：了解人工智能的定义和人工智能的发展历程、了解人工智能的研究领域、了解人工智能未来发展方向、了解机器学习的主要工作、掌握使用Anaconda平台开发Python程序的方法；了解Python程序开发环境的使用、掌握Python的基本数据类型、掌握Python读写文件的方法。

5. 能力目标：能够配置Python的开发环境；使得学生具备计算思维、能够掌握Python编程应用技巧、能够自主学习、具备举一反三的实战能力。能够根据设计要求，设计出符合要求的Python程序。

6. 素质目标：在讲授基本数据类型的数字类型时量化天天向上的力量，让学生体会“学贵有恒切莫半途而废，才需积累休忘一篑之功”的人生哲理；讲授程序分支和循环时，先单分支再多分支最后进行分支嵌套，引导学生解决问题需要由易到难，步步深入解决问题。

内容2:Python常用机器学习库及机器学习基础

1．基本内容：NumPy、Pandas、Matplotlib、OpenCV、Scikit learn等Python机器学习库的用法，机器学习模型、机器学习算法的选择。

2. 重点：NumPy、Pandas的数据处理功能，Matplotlib的绘图方法、Scikit learn机器学习库、机器学习的原理及Python实现机器学习的方法。

3. 难点：使用Scikit-learn进行数据加载、模型训练和预测、模型评估的方法。

4. 知识目标：了解常用第三方库的调用方法；熟悉机器学习库的使用步骤；掌握NumPy、Pandas的数据处理功能；掌握Matplotlib的绘图方法；熟悉Scikit Learn机器学习库的使用；了解机器学习分类；掌握常见机器学习算法；理解机器学习基本原理；掌握Python实现机器学习的方法。

5. 能力目标：能够利用Python调用机器学习的第三方库；能够利用Scikit-learn库实现监督学习、非监督学习、强化学习等算法。

6. 素质目标：讲解机器学习理论时，通过讲解机器学习法背后所蕴含的科学精神，引导和教育学生在了解科学家身上特有的精神特质和成长轨迹中，树立正确的世界观、人生观和价值观，执着追求、攻坚克难、勇于创新、成就事业、贡献国家发展和人类社会。

内容3:机器学习算法

1．基本内容：KNN分类算法、K-Means聚类算法、推荐算法、回归算法、支持向量机、神经网络、深度学习。

2. 重点：使用KNN分类算法、K-Means聚类算法、推荐算法、回归算法、支持向量机、神经网络、深度学习算法的原理及实现，以及利用这些机器学习算法解决实际问题的方法。

3. 难点：KNN分类算法、K-Means聚类算法、推荐算法、回归算法、支持向量机、神经网络、深度学习算法实现时的参数调优。

4. 知识目标：了解KNN分类算法的基本概念、熟悉其核心要素、掌握使用KNN算法解决实际的分类问题；理解聚类算法、理解K-Means聚类算法的概念、掌握K-Means算法的步骤及解决实际的聚类问题；了解推荐算法的基本概念、掌握推荐算法的类别、掌握基于协同过滤的推荐算法；了解回归算法的基本概念、掌握一元线性回归算法及多元线性回归算法的使用；了解支持向量机的概念及参数、掌握支持向量机的实现方法；了解神经网络的基本原理及使用Python搭建神经网络的方法；了解深度学习概念、熟悉TensorFlow学习框架的基本应用。

5. 能力目标：能够利用Python实现KNN分类算法、K-Means聚类算法、推荐算法、回归算法、支持向量机、神经网络、深度学习算法。

6. 素质目标：在讲解机器学习算法的应用领域时，以学术界和工业届在争夺机器学习开发平台上的战略部署和激烈竞争为切入点，结合华为事件，引出自主科技创新的重要性，引导学生认识到关键核心技术是国之重器，拿不来、买不来、讨不来，唯有坚定走自主创新之路，把国家发展命脉牢牢掌握在自己手中。同时明确机器学习领域中目前需要攻克的难关，了解我国目前在硬件与AI基础开发框架上与国外的差距，让学生明确奋斗方向。

（二）实验教学部分

实验1：KNN分类算法

1.实验内容：读取水果分类数据集，对数据集中的数据进行预处理，设计KNN分类算法，并评估算法的性能，包括准确率、精确率、召回率、F1值等。

2.实验目标：理解KNN分类算法的基本原理，掌握用Python实现KNN算法的步骤和算法的评估，并学会通过调整K的值来优化算法的性能。

实验2：K-Means聚类算法

1.实验内容：读取银行客户信息数据集，对数据进行预处理，使用Python设计K-Means聚类算法，设置不同的K值，观察结果的变化。

2.实验目标：理解K-Means聚类算法的基本原理，使学生掌握聚类算法的基本概念和常用评价指标；掌握用Python实现KNN算法的步骤和算法的评估方法，培养学生独立解决问题的能力，能够针对聚类实验中遇到的问题进行分析，鼓励其进行探索和创新，尝试改进K-Means算法应用于实际问题。

实验3：推荐算法

1.实验内容：选择合适的推荐算法数据集，对数据集进行预处理，使用Python实现基于用户的协同过滤算法和基于物品的协同过滤算法，分析两种不同推荐算法的性能。

2.实验目标：理解推荐算法的基本原理，特点和使用场景，使学生掌握聚类算法的基本概念和常用评价指标；掌握用Python实现推荐算法的步骤和算法的评估方法，培养学生独立解决问题的能力。

实验4：回归算法

1.实验内容：选择合适的推荐算法数据集，包括特征和目标变量，对数据集进行预处理，使用Python实现逻辑回归模型，并进行算法性能评估。

2.实验目标：理解回归的基本原理，包括线性关系拟合、正则化、特征选择等，使学生掌握分类算法的基本原理；掌握用Python实现回归算法的步骤和算法的评估方法；把回归算法应用到实际的应用场景中，如房价预测、销量预测等。

实验5：支持向量机

1.实验内容：选择合适的推荐算法数据集，对数据集进行预处理，使用Python实现SVM支持向量机模型，并进行算法性能评估。

2.实验目标：理解SVM的基本原理，加深学生对关键概念及算法流程的理解；掌握用Python实现SVM算法的步骤和算法的评估方法，能够针对试验中遇到的问题进行分析和解决。

实验6：神经网络

1.实验内容：选择合适的神经网络的数据集，对数据集进行预处理，使用Python实现一个简单的神经网络模型，并进行算法性能评估。

2.实验目标：理解神经网络的基本概念，掌握用Python实现神经网络的步骤和网络性能的评估方法，能够针对试验中遇到的问题进行分析和解决。

实验7：深度学习

1.实验内容：选择合适深度学习网络的算法数据集，对数据集进行预处理，使用Python实现一个简单的深度学习网络模型，并进行算法性能评估。

2.实验目标：理解深度学习的基本概念，掌握用TensorFlow实现深度学习网络的步骤和网络性能的评估方法，能够针对实验中遇到的问题进行分析和解决。

**四、教学内容、教学方式与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **教学内容** | **教学方式** | | |
| **线下教学** | **混合教学** | **线上教学** |
| 课程目标1 | 内容1：机器学习概述及Python数据处理基础  内容3：机器学习算法 | √ |  |  |
| 课程目标2 | 内容2：Python常用机器学习库及机器学习基础  内容3：机器学习算法 | √ |  |  |
| 课程目标3 | 内容1：机器学习概述及Python数据处理基础  内容2：Python常用机器学习库及机器学习基础  内容3：机器学习算法 | √ |  |  |

**五、课程教学方法与学时分配**

（一）教学方法

1. 理实一体化：本课程教学场所安排在机房，一人一机。教师在课上讲授知识要点、相关典型编程实例后，学生随即动脑动手，编写程序并调试运行。出现问题，学生以小组为单位进行讨论，协同分析问题解决问题。对编程和调试中的疑难问题，教师视情况进行个别指点或集中讲解，对优秀程序作品及时在全班展示。

2. 角色转换法：课前将讲授内容（课件等）通过“雨课堂”发布到每位同学，并布置预习测试题，要求学生完成预习任务，让学生借助网络、参考书等资源主动学习，成为真正意义上的学习主体。

3. 启发式教学：授课时教师根据学生预习情况，突出重点、强化难点，并适时采用课堂提问、分组讨论等形式，以启发学生理解要点、活跃课堂氛围为目标来组织教学。布置作业从对基础知识的理解出发，把握重点内容；利用典型实例引发学生思考，培养学生归纳和模仿能力，扩展学生创新思维，培养学生复杂问题的分析与解决能力。

4. 引入专题式：教师根据教学内容以及教学环节深入挖掘思政元素，对每个阶段进行思政元素融入设计，引导学生参与解决问题全过程，逐阶提高学生分析、解决问题能力，提升学习自信心。

1. 学时分配

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | **课堂讲授** | **线上**  **讲授** | **实验** | **上机** | **...** | **合计** |
| 内容1：机器学习概述及Python数据处理基础 | 4 |  | 4 |  |  | 8 |
| 内容2：Python常用机器学习库及机器学习基础 | 6 |  | 6 |  |  | 12 |
| 内容3：机器学习算法 | 14 |  |  |  |  | 14 |
| 实验1：KNN分类算法 |  |  | 2 |  |  | 2 |
| 实验2：K-Means聚类算法 |  |  | 2 |  |  | 2 |
| 实验3：推荐算法 |  |  | 2 |  |  | 2 |
| 实验4：回归算法 |  |  | 2 |  |  | 2 |
| 实验5：支持向量机 |  |  | 2 |  |  | 2 |
| 实验6：神经网络 |  |  | 2 |  |  | 2 |
| 实验7：深度学习 |  |  | 2 |  |  | 2 |
| 合计 | 24 |  | 24 |  |  | 48 |

**六、课程考核及成绩评定方法**

本门课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。

考核方式：采用平时作业、读书报告、实验操作和期末考试相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程总成绩中，平时作业占10%、读书报告占10%、实验操作成绩占30%、期末考试成绩占50%。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| **平时作业** | **读书报告** | **实验操作** | **期末考试** |
| 1 | 课程目标1 | 5% | 0% | 10% | 20% | 35% |
| 2 | 课程目标2 | 5% | 5% | 20% | 30% | 60% |
| 3 | 课程目标3 | 0% | 5% | 0% | 0% | 5% |
| 合计 | | 10% | 10% | 30% | 50% | 100% |

各考试环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

**七、课程参考书目及资源**

1. 嵩天等.Python语言程序设计基础（第2版），高等教育出版社，2017.

2. Wesley Chun.Pytho核心编程（第3版）.人民邮电出版社，2016.

3. Wes McKinney.利用Python进行数据分析（第2版）.机械工业出版社，2018.

**附件：评分标准**

1. **过程性考核评分标准**

考核环节中期末试卷评分标准详见每学期“Python机器学习试卷参考答案及评分标准”。实验操作按照实验考核评分标准执行。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核环节 | **优（90～100）** | **良（80～89）** | **中等（70～79）** | **及格（60～69）** | **不及格（<60）** |
| 平时作业 | 概念清晰；分析得当，方案能够解决问题，思路清晰，分析和设计结果正确；书写工整、清晰，作图可辨识度高、符号、单位等按规范执行。 | 主要概念清晰；但部分分析有误，方案主要思路、分析和设计过程正确，但分析和设计结果有瑕疵；书写清晰，作图能辨识、大部分符号、单位等按规范执行。 | 部分概念清晰；分析中有明显知识漏洞，方案中，部分分析和设计结果尚可，作图基本能辨识，只有部分符号、单位等按规范执行。 | 基本概念不够清晰；尚能制定方案，但分析和设计结果有重大失误；作图可辨识度差，文字、符号等不规范执行。 | 基本概念未掌握；不能制定方案或方案完全不可行；作业不完整或未交。 |
| 读书报告 | 对书籍内容进行深入理解，能够准确分析和解释相关工程原理、技术或方法。  结构严谨，逻辑清晰，包含引言、背景、方法、结果和讨论等部分，并且各部分之间过渡自然流畅。 | 对书籍内容有较为全面的理解，能够分析和解释相关工程原理、技术或方法。  结构合理，逻辑清晰，包含基本的引言、背景、方法、结果和讨论等部分，各部分之间过渡较为自然。 | 对书籍内容有一定的理解，能够简单分析和解释相关工程原理、技术或方法。  结构基本合理，逻辑较为清晰，包含基本的引言、方法、结果和讨论等部分，各部分之间过渡基本自然。 | 对书籍内容有一定的理解，能够简单分析和解释相关工程原理、技术或方法。  结构基本合理，逻辑较为清晰，包含基本的引言、方法、结果和讨论等部分，各部分之间过渡基本自然。 | 对书籍内容理解模糊，未能对相关工程原理、技术或方法进行有效分析。  结构混乱，逻辑不清，各部分之间缺乏连贯性。 |
| 实验操作 | 实验方案设计正确，在规定实验时间内，操作熟练、规范，实验电路的逻辑功能完全正确，与设计要求完全一致；报告格式完整，条理清晰，图表规范；实验原理分析正确；实验步骤及实验方法描述得当；数据处理正确，并有详细的实验结果与分析。 | 实验方案设计正确，在规定实验时间内，操作比较熟练、规范，实验电路的逻辑功能正确，能完成设计要求中的大部分功能；报告格式完整，条理比较清晰，图表比较规范；实验原理分析正确；实验步骤及实验方法描述得当；数据处理正确，并有比较详细的实验结果与分析。 | 实验方案设计正确，在规定实验时间内，操作基本熟练，实验电路的逻辑功能基本正确，与设计要求基本符合；报告格式比较完整，但条理性一般；图表比较规范；实验原理分析基本正确，实验步骤及实验方法描述比较得当，数据处理基本正确，并有一定的实验结果与分析。 | 实验方案设计正确，在规定实验时间内，操作不熟练，实验电路的逻辑功能基本正确，只能完成设计要求中的部分功能；报告格式基本完整，但没有条理性；图表规范性较差；实验原理基本正确，只有实验步骤及实验方法描述，缺乏对实验结果和数据的分析。 | 实验方案设计错误，在规定实验时间内，实验项目无法完成；报告格式不完整，调理混乱，错误较多；实验原理存在错误；缺乏对实验结果和数据的分析；或者存在较多内容雷同现象。 |