|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 第2章 科学计算库NumPy | 计划学时 | 24学时 |
| 内容分析 | NumPy作为高性能科学计算和数据分析的基础包，它是本书介绍的其它重要数据分析工具的基础，掌握NumPy的功能及其用法，将有助于后续其他数据分析工具的学习。 |
| 教学目标及基本要求 | 1. 认识NumPy数组对象，会创建NumPy数组
2. 熟悉ndarray对象的数据类型，并会转换数据类型
3. 掌握数组运算方式
4. 掌握数组的索引和切片
5. 会使用数组进行数据处理
6. 熟悉线性代数模块和随机数模块的使用
 |
| 教学重点 | 1. 认识NumPy数组对象，会创建NumPy数组
2. 创建NumPy数组
3. ndarray对象的数据类型
4. 整数索引和切片的基本使用
5. 布尔型索引的基本使用
6. 数组的转置和轴对称
7. 将条件逻辑转为数组运算
8. 检索数组元素
9. 随机数模块
 |
| 教学难点 | 1. 花式索引的基本使用
2. 布尔索引的基本使用
3. 将条件逻辑转为数组运算
 |
| 教学方式 | 教学采用教师课堂讲授为主，使用教学PPT讲解 |
| 教学过程 | **第一课时****（认识NumPy数组对象，创建NumPy数组、ndarray对象的数据类型）**1. **创设情境，引入Numpy**

（1）教师通过介绍科学计算库，引出NumPy数组对象通过对NumPy的介绍，引出NumPy数组对象ndarray。同时介绍ndarray对象中常用的属性，如ndarray.shape（2）教师根据课件，讲解如何创建NumPy数组。对数组对象进行介绍完之后，带领学生使用array()、zeros()、ones()、empty()、arange()函数实现创建NumPy数组。（3）教师根据课件，介绍ndarray对象的数据类型。使用name属性获取ndarray对象的数据类型，然后罗列出NumPy中的数据类型，最后讲解使用astype()方法转换类型  （4）明确学习目标* 要求学生了解NumPy的数组ndarray对象
* 要求学生掌握如何创建NumPy数组
* 要求学生掌握如何查看数据类型及转换数据类型
1. **进行重点知识的讲解**
2. 认识NumPy数组对象

NumPy中最重要的一个特点就是其N维数组对象，即ndarray对象，该对象具有矢量算术能力和复杂的广播能力，可以执行一些科学计算。不同于Python标准库，ndarray对象拥有对高维数组的处理能力，这也是数值计算中缺一不可的重要特性。1. 使用不同的方法创建NumPy数组

首先使用array()函数创建第一个NumPy数组，并对该数据进行简单讲解，接着分别使用zeros()、ones()、empty()、arange()函数创建NumPy数组。1. ndarray对象的数据类型

在创建NumPy数组之后，使用name属性查看数组对象的数据类型，并演示使用astype()方法将该对象的数据类型进行转换。**三、归纳总结，布置课后作业** 1. 回顾上课前的学习目标，并且对本节课需要掌握的知识点进行总结。

教师带领学生总结本节课的内容，包括什么数组对象、创建NumPy的方法、ndarray的数据类型。1. 布置随堂练习，检查学生掌握情况。

根据在线教学平台和随堂练习资源，给学生布置随堂练习，检测学生的掌握程度，并对学生出现的问题进行解决。 1. 使用日照职业技术学院在线教学平台下发课后作业。

**第二课时****（数组运算、ndarray的索引和切片）**1. **回顾上节课讲解的知识，继续讲解本节课的知识**
2. 教师讲解上一课时的课后作业。
3. 回顾上节课所学习的知识，由上一课时的知识点引出本课时内容。

在上一节中介绍了如何创建NumPy数组、如何查看数据类型以及转换数据类型。接下来，引出对NumPy数组进行更深入的讲解，数组的运算和nadarray的索引和切片操作。1. 明确学习目标
* 要求学生熟悉数组运算的规则
* 要求学生掌握ndarray索引和切片的操作
1. **进行重点知识的讲解**
2. 教师根据课件，讲述数组运算常见的操作。

在数组运算中常见的操作有矢量化运算、数组广播、数组与标量间的运算。1. 教师根据课件，讲述矢量化运算的规则。

在NumPy中，大小相等的数组之间的任何算术运算都会应用到元素级，即只用于位置相同的元素之间，所得的运算结果组成一个新的数组。1. 教师根据课件，讲述数组广播的规则。

数组在进行矢量化的运算时，要求数组的形状是相等的。当形状不相等的数组执行算术计算的时候，就会 出现广播机制，该机制会对数组进行扩展，使数组的shape属性值一样，这样就可以进行矢量化运算。1. 教师根据课件，讲述数组与标量间的运算规则。

大小相等的数组之间的任何算术运算都会将运算应用到元素级，同样，数组与标量的算术运算也会将那个标量值传播到各个元素。1. 讲解ndarray的索引和切片并引出整数索引和切片的基本使用。

ndarray对象支持索引和切片操作，并通过简单的示例演示ndarray对象使用整数索引和切片。1. 教师根据课件，讲述花式索引的基本使用。

花式索引是NumPy的一个术语，是指用整数数组或列表进行索引，然后再将数组或列表中的每个元素作为下标进行取值。1. 教师根据课件，讲述布尔型索引的基本使用。

布尔型索引值的是将一个布尔数组作为数组索引，返回的数据是布尔数组中True对应位置的值。**三、归纳总结，布置课后作业** （1）回顾课前学习目标，对本节课的内容进行总结。教师带领学生总结本节课要掌握的内容：数组运算的几种规则，ndarray的索引和切片操作。（2）布置随堂练习，检查学生学习状况。根据在线教学平台和随堂练习资源，给学生布置随堂练习，根据学生的完成情况，了解学习的学习理解状况，根据学生反映的问题，进行解答。（3）使用日照职业技术学院在线教学平台下发课后作业。**第三课时****（数组的转置和轴对称、NumPy通用函数、利用NumPy数组进行数据处理）**1. **回顾上节课讲解的知识，继续讲解本节课的知识**
2. 教师讲解上一课时的课后作业。
3. 回顾上节课所学的知识，由上一课时知识点引出本课时内容。

回顾上节中的数组运算与ndarray的索引和切片，在本节中将会讲解数组的转置和轴对称、NumPy通用函数、利用NumPy数组进行数据处理。1. 明确学习目标。
* 要求学生掌握数组转置和轴对称
* 要求学生熟悉NumPy的通用函数
* 要求学生掌握利用NumPy数组进行数据处理
1. **进行重点知识的讲解**
2. 教师通过示例演示数组的转置和轴对称。

数组的转置是指将数组中的每个元素按照一定的规则进行位置变换。1. 教师通过示例演示NumPy通用函数。

示例举出几个常用的函数进行演示，并对教材中罗列的函数进行简单说明。1. 教师通过示例演示，NumPy常用的数据处理操作。

NumPy中常用的数据处理操作有将条件逻辑转为数组运算（where()函数）、数组统计计算（sum、max….）、数组排序（sort()方法）、检索数组元素（all()、any()函数）、唯一化及其他集合逻辑（unique()函数）**三、归纳总结，布置课后作业** （1）回顾数组的转置和轴对称、NumPy的通用函数以及使用NumPy数组进行数据处理，最后本节课的内容进行总结。（2）使用日照职业技术学院在线教学平台下发课后作业。**第四课时****（线性代数模块、随机数模块）**1. **回顾上节课讲解的知识，继续讲解本节课的知识**
2. 教师讲解上一课时的课后作业。
3. 回顾上节课所学的知识，由上一课时知识点引出本课时内容。

回顾上节中的数组转置和轴对称、NumPy通用函数以及使用NumPy数组进行数据处理。1. 明确学习目标。
* 要求学生熟悉线性代数模块
* 要求学生掌握随机数模块
1. **进行重点知识的讲解**
2. 教师通过示例演示线性代数模块。

线性代数是数学运算中的一个重要工具，它在图形信号处理、音频信号处理中起非常重要的作用。numpy.linalg模块中有一组标准的矩阵分解运算已经诸如逆和行列式之类的东西。1. 教师通过示例演示随机数模块的使用。

与Python的random模块相比，NumPy的random模块功能更多，它增加了一些可以高效生成多种概率分布的样本值的函数。**三、归纳总结，布置课后作业** （1）对本节课的内容进行总结。（2）使用日照职业技术学院在线教学平台下发课后作业。**第五课时****（上机练习）**上机练习主要针对本章中需要重点掌握的知识点，以及在程序中容易出错的内容进行练习，通过上机练习可以考察同学对知识点的掌握情况，对代码的熟练程度。**上机一：（练习教材中示例代码）****形式：单独完成****上机二：（完成案例—酒鬼漫步）****形式：单独完成** |
| 思考题和习题 | 见教材第2章配套的习题 |
| 教学后记 |  |