



广东技术师范大学
Guangdong Polytechnic Normal University

数据科学与大数据技术专业
课程教学大纲
(2023 版)

数据科学与工程学院 编制

目 录

第一部分 学科基础课程教学大纲.....	1
《线性代数》课程教学大纲.....	2
《概率论》课程教学大纲.....	9
《运筹学》课程教学大纲	16
《数理统计》课程教学大纲.....	25
《算法设计与分析》课程教学大纲.....	35
《离散数学》课程教学大纲	40
《数学建模》课程教学大纲	46
《软件工程》课程教学大纲	52
第二部分 专业课程教学大纲.....	67
《C 语言程序设计》课程教学大纲.....	68
《计算机科学导论》课程教学大纲.....	78
《数据结构与算法》课程教学大纲.....	101
《数据库系统原理》课程教学大纲.....	111
《计算机网络》课程教学大纲.....	120
《大数据技术与应用》课程教学大纲.....	128
《操作系统》课程教学大纲.....	136
《数据挖掘》课程教学大纲.....	149
《数据可视化技术》课程教学大纲.....	159
《数据科学与大数据技术专业导论》课程教学大纲.....	174
《Python 程序设计》课程教学大纲.....	185
《人工智能》课程教学大纲.....	198
《信息检索与推荐》课程教学大纲.....	206
《深度学习及应用》课程教学大纲.....	221
《专业英语》课程教学大纲.....	233
《行业大数据分析》课程教学大纲.....	240

《大数据与人工智能前沿讲座》课程教学大纲.....	248
《大数据分析实战》课程教学大纲.....	255
第三部分 专业实践课程教学大纲.....	268
《专业实习》课程教学大纲.....	269
《毕业设计》课程教学大纲.....	275
《数据结构课程设计》课程教学大纲.....	287
《大型数据库开发实训》课程实验教学大纲.....	292
《大型数据库开发实训》课程教学大纲.....	298
《大数据技术综合应用实战》课程教学大纲.....	304
《数据挖掘项目综合实训》课程教学大纲.....	309
《数据采集与预处理实训》课程教学大纲.....	316
《Java 程序设计综合实训》课程教学大纲.....	322

第一部分学科基础课程教学大纲

《线性代数》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	线性代数		
	Linear Algebra		
课程编码	230300104	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	总 48 学时：理论 48 学时
开课学期	第 2 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	黄科乔	审定日期	2024 年 3 月

二、课程简介

线性代数是数学中的一个基础分支，专注于向量空间（也称为线性空间）、线性映射（包括线性变换和线性函数），以及解析这两个概念的系统方法。它在纯数学和应用数学中都占有重要地位，对于物理科学、工程学、计算机科学、经济学和生物学等多个学科领域的发展至关重要。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握线性代数的基本知识和基本理论。

课程目标 2：培养学生用线性代数的方法分析问题和解决问题的能力。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：具备数学、自然科学、工程基础、计算机专业知识以及良好的数字素养，并能用于解决数据科学与大数据技术专业复杂工程问题。	2.1	掌握大数据专业领域工程问题表述和分析方法，具备数据分析等专业数字技能。	1, 2
	2.2	掌握大数据专业领域工程问题建模与求解方法。	1, 2

四、教学方法

线性代数是探索向量空间和线性变换核心概念的数学分支，不仅构成纯数学和应用数学的基础，还对多学科领域的发展起着关键作用。本课程全面覆盖线性代数的基本理论和

应用，从向量和矩阵的基础知识到复杂的特征值问题和线性变换，旨在通过讲座、小组讨论、实验室实践和项目驱动学习等多样化教学方法，深化学生对概念的理解并提升解决实际问题的能力。课程强调理论与实践的结合，通过动手实验和真实案例分析，促进学生在实际应用中深化对线性代数知识的掌握，培养他们的分析、解决问题能力，为学术研究和职业发展打下坚实基础。

五、教学内容及重难点

(1) 第1章 行列式

教学内容：1、二阶与三阶行列式；2、全排列和对换；3、 n 阶行列式的定义；4 行列式的性质；5 行列式按行（列）展开。

教学重点：全排列和对换； n 阶行列式的定义；行列式的性质；行列式按行（列）展开。

教学难点：行列式的性质；行列式按行（列）展开。

(2) 第2章 矩阵及其运算

1 线性方程组和矩阵；2 矩阵的运算；3 逆矩阵；4 克拉默法则；5 矩阵分块法。

教学重点：线性方程组和矩阵；矩阵的运算；逆矩阵；克拉默法则； 矩阵分块法。

教学难点：矩阵的运算；逆矩阵。

(3) 第3章 矩阵的初等变换与线性方程组

1 矩阵的初等变换；2 矩阵的秩；3 线性方程组的解教学重点。

教学重点：矩阵的初等变换；矩阵的秩；线性方程组的解教学重点。

教学难点：矩阵的初等变换；矩阵的秩；线性方程组的解教学重点。

(4) 第4章 向量组的线性相关性

1 向量组及其线性组合；2 向量组的线性相关性；3 向量组的秩；4 线性方程组的解的结构；5 向量空间。

教学重点：向量组及其线性组合；向量组的线性相关性；向量组的秩；线性方程组的解的结构；向量空间。

教学难点：向量组及其线性组合；向量组的线性相关性；向量组的秩；线性方程组的解的结构；向量空间。

(5) 第5章 相似矩阵及二次型

1 向量的内积、长度及正交性；2 方阵的特征值与特征向量；3 相似矩阵；4 对称矩阵的对角化；5 二次型及其标准形；6 用配方法化二次型成标准形；7 正定二次型

教学重点：向量的内积、长度及正交性；方阵的特征值与特征向量；相似矩阵；对称矩阵的对角化；二次型及其标准形；用配方法化二次型成标准形；正定二次型。

教学难点：二次型及其标准形；用配方法化二次型成标准形；正定二次型。

(6) *第6章 线性空间与线性变换

1 线性空间的定义与性质；2 维数、基与坐标；3 基变换与坐标变换；4 线性变换；

5 线性变换的矩阵表示式。

教学重点：线性空间的定义与性质；维数、基与坐标；基变换与坐标变换；

教学难点：维数、基与坐标；基变换与坐标变换。

六、课程内容及安排

(一) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第 1 章	1 二阶与三阶行列式 2 全排列和对换 3 n 阶行列式的定义 4 行列式的性质 5 行列式按行（列）展开	1、理解并能够计算二阶与三阶行列式。 理解全排列和对换的概念，并能够将其应用于行列式的计算中。 2、理解 n 阶行列式的定义，包括如何通过行列式的排列来计算其值。 3、掌握行列式的基本性质，如行列式的转置、行列式的交换、行列式的乘法等。 4、熟悉行列式按行（列）展开的方法，并能够应用展开式来计算行列式的值。	6	混合式教学	1, 2
2	第 2 章	1 线性方程组和矩阵 2 矩阵的运算 3 逆矩阵 4 克拉默法则 5 矩阵分块法	1、理解线性方程组的概念，并能用矩阵形式表示。 2、熟悉矩阵的基本操作，如加法、乘法、转置等，并能解决线性方程组。 3、掌握矩阵乘法的性质和运算规则，包括与向量的乘法，并理解转置的概念。 4、理解逆矩阵的概念和	8	混合式教学	1, 2

			<p>存在条件，掌握求解逆矩阵的方法，并能应用逆矩阵解决问题。</p> <p>5、理解克拉默法则的原理及应用范围，能够使用克拉默法则解决线性方程组。</p> <p>6、理解矩阵分块的概念，并掌握在矩阵运算中的应用，如矩阵乘法、逆矩阵求解等。</p>			
3	第3章	<p>1 矩阵的初等变换</p> <p>2 矩阵的秩</p> <p>3 线性方程组的解</p>	<p>1、理解矩阵的初等变换，包括行变换、列变换和行列变换，并能够应用初等变换解决线性方程组。</p> <p>2、掌握矩阵的秩的概念和计算方法，以及秩与线性方程组解的关系。</p> <p>3、理解线性方程组的解的概念，包括唯一解、无解和无穷解，并能够使用矩阵的秩和逆矩阵求解线性方程组。</p>	10	混合式教学	1, 2
4	第4章	<p>1 向量组及其线性组合</p> <p>2 向量组的线性相关性</p> <p>3 向量组的秩</p> <p>4 线性方程组的解的结构</p> <p>5 向量空间</p>	<p>3、理解矩阵的初等变换，包括行变换、列变换和行列变换，并能够应用初等变换解决线性方程组。</p> <p>4、掌握矩阵的秩的概念和计算方法，以及秩与线性方程组解的关系。</p> <p>5、理解线性方程组的解的概念，包括唯一解、无解和无穷解，并能够使用矩阵的秩和逆矩阵</p>	10	混合式教学	1, 2

			<p>求解线性方程组。</p> <p>6、理解向量组及其线性组合的概念，以及向量组的线性相关性。</p> <p>理解向量组的秩的概念和计算方法。</p> <p>7、理解线性方程组解的结构，包括向量空间的概念。</p>			
5	第5章	<p>1 向量的内积、长度及正交性</p> <p>2 方阵的特征值与特征向量</p> <p>3 相似矩阵</p> <p>4 对称矩阵的对角化</p> <p>5 二次型及其标准形</p> <p>6 用配方法化二次型成标准形</p> <p>7 正定二次型。</p>	<p>1、理解解和应用向量内积、长度、正交性；</p> <p>2、掌握方阵特征值、特征向量，相似矩阵性质，对称矩阵对角化；</p> <p>3、了解二次型及其标准形，配方法化简，正定二次型定义和性质，为解决复杂线性代数问题奠基。</p>	8	混合式教学	1, 2
6	第六章	<p>1 线性空间的定义与性质</p> <p>2 维数、基与坐标</p> <p>3 基变换与坐标变换</p> <p>4 线性变换</p> <p>5 线性变换的矩阵表示式</p>	<p>1、理解线性空间的定义和基本性质。</p> <p>2、掌握关于维数、基和坐标的关键概念。</p> <p>3、学习和应用基变换与坐标变换。</p> <p>4、掌握线性变换的理论和应用。</p> <p>5、理解并应用线性变换的矩阵表示。</p>	4	混合式教学	1, 2
9	复习	复习	复习	2	混合式教学	1, 2

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)	成绩比例 (%)
------	-------------	----------

	平时表现	期末考试	
课程目标 1	15	25	40
课程目标 2	25	35	60
合 计	40	60	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课后作业 课堂测试 课堂讨论 (平时)	完成课后作业	作业答题准确清楚。	作业答题基本准确清楚。	作业答题较为准确清楚。	作业答题不够准确清楚。	作业答题不准确不清楚。
	完成测试内容	测试内容答题准确清楚。	测试内容答题基本准确清楚。	测试内容答题较为准确清楚。	测试内容答题不够准确清楚。	测试内容答题不准确不清楚。
	进行课堂探讨与头脑风暴	观点表达准确清楚	观点表达基本准确清楚	观点表达较为准确清楚	观点表达不够准确清楚	观点表达不准确不清楚
期末考试	完成期末考试试卷内容	考试内容答题准确清楚。	考试内容答题基本准确清楚。	考试内容答题较为准确清楚。	考试内容答题不够准确清楚。	考试内容答题不准确不清楚。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	线性代数基础知识与理论掌握程度。	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	分析解决问题的实践能力。	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

同济大学数学系. 《线性代数》(第5版). 高等教育出版社, 2014年6月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	[日] 键本聪， [日] 北垣绘美	《简单线性代数》	人民邮电出版社	2021 年 10 月
2	任广千，谢聪， 胡翠芳	《线性代数的几何意义》	西安电子科技大学 出版社	2015 年 7 月
3	[美] David C. Lay, [美] Steven R. Lay, [美] Judi J. McDonald	《线性代数及其应用（原 书第 5 版）》	机械工业出版社	2018 年 7 月

（三）网络资源

1、

https://www.bilibili.com/video/BV1aW411Q7x1/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=7329b4341c336b1a9298d4582e33b641

2、

https://www.bilibili.com/video/BV1KM411V7gv/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=7329b4341c336b1a9298d4582e33b641

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人： 黄科乔

审订人： 欧阳佳

审批人： 刘晓勇

时间： 2024 年 2 月 11 日

《概率论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	概率论		
	Probability Theory		
课程编码	230300111	课程类别	专业基础课
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48
开课学期	第 2 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	肖湘玲	审定日期	2024 年 2 月

二、课程简介

《概率论》是数据科学与大数据专业必修的基础理论课。它是数学的一个重要分支，是各个领域中的应用性最强的一门基础学科。开设该课程的目的是使学生掌握《概率论》的基础理论、基本方法和基本运算技能，为学习后续课程和进一步获得数学知识及提供理论的研究奠定必要的数学基础和知识准备，使学生得到良好的数学训练，提高学生抽象思维和逻辑推理能力。通过本课程的教学，培养学生的运算能力、抽象思维能力、想象能力以及综合运用所学知识进行分析问题、解决问题的能力。使数学思想、数学方法、数学的应用价值在人们身上长期发挥作用，培养二十一世纪需要的勇于开拓进取、勇于创新的数据科学和大数据的人才。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：使学生建立随机的思想，认识到随机现象存在的普遍性、应用的广泛性和学好的重要性。掌握概率论常用方法的基本思想，为统计方法的应用打下基础。掌握大数据专业领域工程问题表述和分析方法，具备数据分析等专业数字技能

课程目标 2：理解概率基本性质，掌握概率论的基本公式。理解随机变量的概念和性质，利用概率条件，进行概率运算，指导实践。能够运用数据科学、信息科学、大数据技术等原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节

课程目标 3：能够运用常见的概率论方法，并通过算法设计来计算和分析复杂工程问题的解决方案，进行统计推断。能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
1. 掌握大数据专业领域工程问题表述和分析方法，具备数据分析等专业数字技能。	2. 1	大数据专业领域工程问题概率条件表述和分析方法	1
2. 能够运用数据科学、信息科学、大数据技术等原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	3. 1	运用概率基本原理，分析工程活动过程	2
3. 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	5. 3	对已有概率问题建模，并对结果进行初步统计分析	3

四、教学方法

本课程主要采用讲授、讨论、案例教学、任务驱动、研究性学习等混合式教学方法。习题包括课堂练习和课后作业，按需布置，加深对所学知识的深入理解和掌握。

五、教学内容及重难点

(一) 随机事件与概率

教学内容：

1. 理解随机事件的概念，了解样本空间的概念，掌握事件之间的关系与运算；
2. 了解概率，几何概率的定义，掌握条件概率的概念；
3. 掌握概率的基本性质，会计算古典概型的概率和简单的几何概型的概率；
4. 掌握概率的加法公式，乘法公式和贝叶斯公式；
5. 理解事件独立性的概念，掌握应用事件独立性进行概率计算，理解贝努里概型，掌握计算有关事件概率的求法。

教学重点：古典概型的概率和贝叶斯公式

教学难点：古典概型的概率和贝叶斯公式，贝努里概型下的概率。

(二) 随机变量及其分布

教学内容：

1. 理解随机变量的概念，理解随机变量分布函数的概念及性质，会计算与随机变量有关的事件的概率；
2. 理解离散型随机变量及其分布的概念，掌握 0-1 分布，二项分布，泊松分布及其应用；
3. 理解连续型随机变量及其概率密度的概念，掌握概率密度与分布函数之间的关系，掌握正态分布，均匀分布和指数分布及其应用；
4. 掌握计算随机变量函数的概率分布。

教学重点：求连续型随机变量的概率分布，求随机变量函数的概率分布。

教学难点：连续型随机变量及其概率密度的概念，掌握概率密度与分布函数之间的关系。

（三）多维随机变量及其分布

教学内容：

1. 理解二维随机变量及其分布函数的概念、性质；
2. 理解二维离散型随机变量的概率分布、边缘分布与了解其条件分布；
3. 熟练计算二维连续型随机变量的概率密度，边缘概率密度与了解其条件概率密度；
4. 会利用二维概率分布求有关事件的概率，理解随机变量的独立性的概念，掌握离散型和连续型随机变量独立的条件，掌握二维均匀分布；
5. 了解二维正态分布的概率密度，会求两个独立随机变量的简单函数的分布。

教学重点：求二维离散型随机变量的概率分布，求条件分布律及条件概率密度。

教学难点：求随机变量函数的概率分布和概率密度，判断是否相互独立。

（四）随机变量的数字特征

教学内容：

1. 理解随机变量数字特征（数学期望、方差、标准差、协方差和相关系数）的概念；
2. 运用数字特征的基本性质计算具体分布的数字特征，掌握常用分布的数字特征；
3. 计算随机变量函数的数字特征，掌握矩的概念，了解协方差矩阵。

教学重点：求随机变量数字特征。

教学难点：求协方差和相关系数。

（五）大数定律与中心极限定理

教学内容：

1. 了解契比雪夫不等式
2. 理解大数定律与中心极限定理的应用条件和结论
3. 利用相关定理近似计算有关事件的概率。

教学重点：中心极限定理。

教学难点：利用相关定理近似计算有关事件的概率。

（六）数理统计的基本概念

教学内容：

1. 理解简单随机样本，样本函数及统计量的概念，掌握几个重要统计量的概念及样本值；
2. 了解 χ^2 分布、 t 分布和 F 分布的定义及性质
3. 了解分位点的概念并会查表计算，掌握正态总体的某些常用抽样的分布。

六、课程内容及安排

序号	课程内容	讲授的重点、难点、 新知识点等内容
1	第一章 概率论的基本概念 1.1 随机试验 1.2 样本空间、随机事件 1.3 频率与概率	重点：随机事件 难点：概率的统计定义
2	1.4 等可能概型（古典概型） 1.5 条件概率 1.6 独立性	重点：古典概率、条件概率的计算，乘法公式，全概率公式，事件的独立性 难点：古典概率的计算，全概率公式，贝叶斯（Bayes）公式，应用事件独立性进行概率计算
3	第二章 随机变量及其分布 2.1 随机变量 2.2 离散型随机变量及其分布律	重点：离散型随机变量的概念与性质，0-1分布，二项分布，泊松分布 难点：二项分布
4	2.3 随机变量的分布函数	重点：随机变量的分布函数的求法 难点：随机变量的分布函数的求法
5	2.4 连续型随机变量及其概率密度	重点：连续型随机变量的概率密度函数， 难点：概率密度函数的理解
6	2.5 随机变量的函数的分布	重点：正态分布，均匀分布，指数分布 难点：连续型随机变量的函数的分布
7	第三章 多维随机变量及其分布 3.1 二维随机变量（离散型） 3.1 二维随机变量（连续型）	重点：二维离散型随机变量及联合分布律，二维连续型随机变量及联合概率密度、性质 难点：二维连续型随机变量及联合概率密度、性质
8	3.2 边缘分布 3.3 条件分布	重点：二维连续型随机变量的边缘分布 难点：二维连续型随机变量的条件分布
9	3.4 相互独立的随机变量	重点：二维随机变量的条件分布，二维正态分布，二维均匀分布，两个变量的独立性判定方法 难点：二维随机变量条件分布计算，两个变量的独立性判定方法
10	3.5 两个随机变量的函数的分布 第四章 随机变量的数字特征	重点：两个随机变量和的分布， $M=\max(X,Y)$ 及 $N=\min(X,Y)$ 的分布，数学期望定义和计算公式 难点：两个连续型随机变量和的分布， $M=\max(X,Y)$ 及 $N=\min(X,Y)$ 的分布
11	4.1 数学期望 4.2 方差	重点：方差的计算，常用随机变量的方差方差的定义和计算公式 难点：方差的计算
12	4.3 协方差及相关系数 4.4 矩、协方差矩阵	重点：矩、协方差、相关系数的其性质、计算 难点：随机变量的独立与不相关的关系，矩、协方差、相关系数的概念

13	第五章 大数定律及中心极限定理 5.1 大数定律 5.2 中心极限定理	重点：切比雪夫不等式，列维—林德伯格定理，棣莫佛—拉普拉斯定理（二项分布以正态分布为极限分布） 难点：伯努利大数定理，辛钦大数定理
14	中心极限定理应用和本章习题课	重点：棣莫佛—拉普拉斯定理（二项分布以正态分布为极限分布）应用 难点：伯努利大数定理应用
15	第六章 样本及抽样分布 6.1 随机样本 6.2 直方图和箱线图 6.3 抽样分布	重点：总体，统计量，卡方分布、t分布和F分布，正态分布的常用抽样定理 难点：卡方分布、t分布和F分布
16	总复习	重点：每章重点总结 难点：重要知识点和重点题型

七、考核形式与成绩评定

（一）评价方式

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	作业	讨论	考试	
课程目标1	10	5	20	35
课程目标2	5	5	20	30
课程目标3	10	10	10	30
合计	25	20	55	100

（二）评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
作业	完成按时 按量教师 布置作业	能够按时按量 完成作业且结 果正确	能够按时按量 完成作业且结 果大部分正确	能够按时按 量完成作业 且结果基本 正确	能够按时按 量完成作业	不完成作 业
讨论	能够认真 提取教师 提出的问题并且积 极互动	能够投入到课 堂讨论，对知识 点理解到位且 能提出自己的 见解	能够投入到课 堂讨论，对知 识点理解到位	能够投入到 课堂讨论，对 知识点理解 基本到位	能够投入到 课堂讨论， 对知识点理 解不到位	没有投入 到课堂讨 论

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
考试	能较系统地掌握运筹学的基本概念、原理和方法	熟练掌握概率论的基本概念、原理,对不同类型模型的每个知识点能够应用到实际问题,求解思路正确且结果正确。	熟悉概率论各章的基本概念、原理,对结果分析的每个知识点能够应用到实际问题,求解思路正确且结果正确。	了解概率论的基本概念、原理,对初等统计学的每个知识点能够应用到实际问题,求解思路正确且结果正确。	基本了解概率论的基本概念、原理,求解过程比较正确。	对概率论的基本概念、原理,对结果,建模分析等概率论方法缺乏基本了解。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查概率论概念和定理的理解和使用	能够很好地理解概率论概念和定理的理解和使用	能够较好地理解概率论概念和定理的理解和使用	基本能够概率论概念和定理的理解,熟悉方法和求解步骤。	能够部分理解概率论概念和定理的理解方法和求解步骤。	不能够概率论概念和定理的理解方法和求解步骤。
课程目标 2	考查概率论概念和定理,熟悉方法和求解步骤。	能够很好地理解概率论概念和定理,熟悉方法和求解步骤。	能够较好地理解概率论概念和定理,熟悉方法和求解步骤。	基本能够理解概率论概念和定理,熟悉方法和求解步骤。	能够部分理解建概率论概念和定理,熟悉方法和求解步骤。	不能够理解概率论概念和定理,熟悉方法和求解步骤。

课程目标 3	考察运用常见的概率论方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论	能够灵活运用常见的概率论方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	能够较好地运用常见的概率论方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	基本能够运用常见的概率论方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	能够部分运用常见的概率论方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	不能够运用常见的概率论方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。
--------	--	---	--	---	---	--

八、教材与参考资料

（一）教材选用

盛骤，概率论和数理统计。浙江大学出版社（第五版），2022。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	赵进	《概率论和数理统计》第3版	高等教育出版社	2020年11月
2	杨茨	《概率论和数理统计》第4版	清华大学出版社	2022年1月
3	桂文豪	《概率论和数理统计》第2版	机械工业出版社	2020年4月

（三）网络资源

概率论，网址：

www.bilibili.com/video/bBV1ot411y7mU/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click

k

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：肖湘玲

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2024年2月26日

《运筹学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	运筹学		
	Operations Research		
课程编码	230300110	课程类别	专业必修课
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48
开课学期	第 3 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	萧展豪	审定日期	2023 年 7 月

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的必修课，以高等数学、线性代数和概率论为基础，是研究自然现象，处理现代工程技术，解决科研和生产实际问题的有力武器之一。本课程安排在第四学期开设。

通过本课程的学习，使学生掌握运筹学不同分支的基本概念、基本思想和基本方法，了解大量实际问题的类型，具备使用常用的计算方法和建模方法，并结合利用先修课程中的数学、概率论知识来解决一些实际问题的能力，能正确进行计算和使用计算机语言来处理经济生活中的数学应用模型。为今后的学习和工作提供一种重要的工具和思维模式。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够掌握线性规划问题建模与求解等运筹学基本知识；

课程目标 2：能够运用线性规划原理，设计合理的目标规划和整数规划等模型来建立数学模型，从而解决规划问题；

课程目标 3：能够运用常见的数学建模方法，并通过算法设计来计算和分析复杂工程问题的解决方案。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标
2. 工程知识：具备数学、自然科学、工程基础、计算机专业知识以及良好的数字素养，并能用于解决数据科学与大数据技术专业复杂工程问	2.1 掌握大数据专业领域工程问题表述和分析方法，具备数据分析等专业数字技能	1

题。	2.2	掌握大数据专业领域工程问题建模与求解方法	2
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学、信息科学以及数据科学与大数据专业的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机复杂工程问题，以获得有效结论。	3.3	能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	3

四、教学方法

本课程主要采用讲授、讨论、案例教学、任务驱动、研究性学习等混合式教学方法。习题包括课堂练习和课后作业，按需布置，加深对所学知识的深入理解和掌握。

五、教学内容及重难点

（一）线性规划及单纯形法

教学内容：

1. 掌握线性规划问题的标准型；
2. 掌握线性规划单纯形法；
3. 掌握线性规划单纯型法的矩阵演算；
4. 掌握线性规划问题的图解法和几何意义。

教学重点：线性规划线性规划单纯形法、图解法及几何意义

教学难点：线性规划单纯形法。

（二）线性规划问题的对偶理论

教学内容：

1. 掌握用矩阵原理解线性规划问题；
2. 线性规划对偶问题性质
3. 影子价格
4. 对偶单纯形法
5. 深刻理解线性规划模型求解结果中各部分的含义；
6. 掌握灵敏度分析的方法。

教学重点：深刻理解线性规划问题的对偶，灵敏度分析的理解与应用。

教学难点：运用对偶单纯形求解线性规划。

（三）线性规划在工商管理中的应用

教学内容：

1. 掌握不同种类实际问题的线性规划模型的建立方法；
2. 掌握线性规划模型建立中的各种特殊技巧；

教学重点：线性规划模型的建立方法和特殊技巧；

教学难点：线性规划模型的建立的特殊技巧。

（四）运输问题

教学内容：

1. 掌握运输问题模型的建立；
2. 掌握运输问题模型的计算机求解方法；
3. 掌握运输问题模型的各种应用；
4. 了解运输问题的表上作业法思想。

教学重点：运输问题模型的建立、非运输问题的运输模型建立。

教学难点：非运输问题的运输模型建立。

（五）目标规划

教学内容

1. 理解目标规划的建模原理；
2. 理解正负偏差变量的含义；
3. 掌握建立目标规划模型方法。

教学重点：目标规划问题建模。

教学难点：理解正负偏差含义。

（六）整数规划

教学内容：

1. 掌握整数规划模型的建立；
2. 掌握整数规划模型的计算机求解方法；
3. 掌握整数规划模型的各种应用；
4. 了解整数规划模型算法的基本思想。

教学重点：整数规划模型的建立、整数规划模型建立中的特殊技巧。

教学难点：整数规划模型建立中的特殊技巧。

（七）图与网络模型

教学内容

1. 图与网络的基本概念；
2. 最短路问题；
3. 最小生成树问题；
4. 最大流问题；
5. 最小费用最大流问题。

教学重点：各种概念、常见网络模型的建立、网络模型的算法。

教学难点：常见网络模型的建立。

（八）排序与统筹方法

教学内容：

- 1、掌握简单的排序方法；
- 2、掌握网络计划模型的建立，各种时间的计算；

3、掌握网络优化的方法。

教学重点：网络计划模型的建立、网络时间的计算、网络优化。

教学难点：网络计划模型的建立、网络优化。

(九) 对策论

教学内容

- 1、掌握相关基本概念；
- 2、掌握对策模型的建立；
- 3、掌握对策模型的求解方法；

教学重点：对策模型的建立、求解。

教学难点：对策模型的建立。

(十) 决策分析

教学内容：

- 1、掌握风险决策的决策准则；
- 2、掌握效用的概念与确定方法；
- 3、掌握决策树方法；
- 4、了解层次分析方法。

教学重点：风险决策的决策准则、决策树方法、层次分析方法。

教学难点：决策树的建立、层次分析方法。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	绪论	<ol style="list-style-type: none"> 1.决策、定量分析与管理运筹学 2. 运筹学的分支 3. 运筹学在工商管理中的应用 4. 如何学习运筹 	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解运筹学的发展历史、各个分支、应用情况； 2.了解中、美两国各种运筹学方法的使用调查情况； 3.掌握使用定量分析方法解决问题的基本步骤。 	3	讲授、讨论	3
2	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 1.2 1.3 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 线性规划标准型 2. LP 图解法 3. 单纯形法原理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握线性规划问题的提出方法； 2. 线性规划模型一般型和标准型； 3. 掌握线性规划问题的图解法和几何意义。 4. 单纯形法原理 	3	讲授、讨论、案例驱动	1, 2

3	1.4 1.5	1. 进一步讨论单纯形法 2. 单纯形法的矩阵演算 3. 灵敏度分析	1. 掌握用矩阵原理解线性规划问题; 2. 深刻理解线性规划模型求解结果中各部分的含义; 3. 掌握灵敏度分析的方法。	3	讲授、 讨论、 案例驱动	2
4	1.7	1. 人力资源分配的问题 2. 生产计划的问题 3. 套裁下料问题 4. 配料问题 5. 投资问题 6. 案例	1. 掌握不同种类实际问题的线性规划模型的建立方法; 2. 掌握线性规划模型建立中的各种特殊技巧。	3	讲授、 讨论、 案例驱动	2
5	2.1 2.2 2.3	1. 线性规划的对偶问题 2. 对偶问题基本性质 3. 影子价格	1. 理解线性规划的对偶问题; 2. 掌握对偶问题基本性质及含义; 3. 运用互补松弛性,求解线性规划问题最优解	3	讲授、 讨论、 案例驱动	3
6	2.4 2.5	1. 对偶单纯形法 2. 灵敏度分析	1. 掌握利用对偶单纯形法求解线性规划; 2. 对原问题和对偶问题进行灵敏度分析。	3	讲授、 讨论、 案例驱动	3
7	3.1 3.2 3.3	1. 运输模型 2. 运输问题的计算机求解 3. 运输问题的应用 4. 运输问题的表上作业法 5. 案例	1.掌握运输问题模型的建立; 2.掌握运输问题模型的计算机求解方法; 3.掌握运输问题模型的各种应用; 4.了解运输问题的表上作业法思想。	3	讲授、 讨论、 案例驱动	1, 3
8	4.1 4.2 4.5	1. 目标规划问题及数学模型 2. 目标规划图解法 3. 目标规划建模	1. 掌握目标规划的建模 2. 掌握目标规划图解法。	3	讲授、 讨论、 案例驱动	1
9	5.1 5.2 5.3	1. 整数规划的图解法 2. 整数规划的计算机求解 3. 整数规划的应用 4. 整数规划的分枝定界法 5. 案例	1. 掌握整数规划模型的建立; 2. 掌握整数规划模型的计算机求解方法; 3. 掌握整数规划模型的各种应用; 4. 了解整数规划模型算法的基本思想。	3	讲授、 讨论、 案例驱动	3

10		规划论习题课	前五章复习, 习题课	3	讲授、 讨论、 案例驱动	2
11	8.1 8.2 8.3 8.4	1. 图和网络基本知识 2. 树 3. 最短路问题 4. 最大流问题	1. 掌握最小支撑树计算 2. 掌握最短路算法 3. 理解网络最大流	3	讲授、 讨论、 案例驱动	1
12	9.1 9.2 9.3	1. 网络图 2. 时间参数计算 3. 网络计划优化	1. 绘制网络图 2. 能够熟练计算关键路径和关键工序 3. 计算关键工序时间 4. 最低成本日程	3	讲授、 讨论、 案例驱动	1
13	12.1 12.2 12.3	1. 矩阵对策基本理论 2. 矩阵对策解法	1. 理解双人有限零和对策概念 2. 掌握最优纯策略解法 3. 掌握混合策略解法。	3	讲授、 讨论、 案例驱动	2
14	13.1 13.2 13.3	1. 决策分析基本问题 2. 风险型决策方法 3. 不确定型决策方法	1. 掌握运用五种基本法则求解不确定型决策 2. 掌握风险型决策方法 3. 运用决策树进行决策	3	讲授、 讨论、 案例驱动	2
15	14.1 14.2	运筹学经典案例讨论, 计算机应用讲解	运筹学经典案例讨论, 计算机应用讲解	3	讲授、 讨论、 案例驱动	2
16		期末总复习	1. 期末总复习, 教材知识点总结 2. 经典题型总结	3	讲授、 讨论、 案例驱动	2

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时	作业	考试	
课程目标 1	5	5	20	30

课程目标2	10	10	10	30
课程目标3	5	15	20	40
合计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
平时	能够准时上课，不缺勤、不迟到早退，并认真提取教师提出的问题并且积极互动	能够准时上课，不缺勤、不迟到早退，投入到课堂讨论，对知识点理解到位且能提出自己的见解	能够准时上课，不缺勤、不迟到早退，投入到课堂讨论，对知识点理解到位	能够准时上课，不缺勤、不迟到早退，投入到课堂讨论，对知识点理解基本到位	能够投入到课堂讨论，对知识点理解不到位	没有投入到课堂讨论
作业	完成按时按量教师布置作业	能够按时按量完成作业且结果正确	能够按时按量完成作业且结果大部分正确	能够按时按量完成作业且结果基本正确	能够按时按量完成作业	不完成作业
考试	能较系统地掌握运筹学的基本概念、原理和方法	熟练掌握运筹学的基本概念、原理，对不同类型模型的每个知识点能够应用到实际问题，求解思路正确且结果正确。	熟悉运筹学各章的基本概念、原理，对数学建模、结果分析的每个知识点能够应用到实际问题，求解思路正确且结果正确。	了解运筹学的基本概念、原理，对算法原理、灵敏度的每个知识点能够应用到实际问题，求解思路正确且结果正确	基本了解运筹学的基本概念、原理，求解过程比较正确。	对运筹学的基本概念、原理，对单纯形法，建模分析等运筹学方法缺乏基本了解。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准
------	------	------

		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查运筹学基本知识的理解和使用	能够很好地理解运筹学模型和对应算法原理、方法和求解步骤。	能够较好运筹学模型和对应算法原理、方法和求解步骤。	基本能够运筹学模型和对应算法原理、方法和求解步骤。	能够部分理解运筹学模型和对应算法原理、方法和求解步骤。	不能够运筹学模型和对应算法原理、方法和求解步骤。
课程目标 2	考查运筹学建模等的理解和使用	能够很好地理解运筹学建模等的理解和使用。	能够较好地理解运筹学建模等的理解和使用。	基本能够理解运筹学建模等的理解和使用。	能够部分理解运筹学建模等的理解和使用。	不能够理解运筹学建模等的理解和使用。
课程目标 3	考察运用常见的运筹学方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论	能够灵活运用常见的运筹学方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	能够较好地运用常见的运筹学方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	基本能够运用常见的运筹学方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	能够部分运用常见的运筹学方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	不能够运用常见的运筹学方法，能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

胡运权. 运筹学教程. 北京: 清华大学出版社, 2022.

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	钱颂迪	《运筹学》第5版	高等教育出版社	2020年11月
2	韩伯棠	《管理运筹学》第6版	高等教育出版社	2022年1月
3	熊伟	《运筹学》	机械工业出版社	2021年1月

（三）网络资源

（1）运筹学，网址：

<https://www.bilibili.com/video/BV1q741157kf/?from=search&seid=9643458941090040826>

（2）哈尔滨工程大学 运筹学 熊伟

https://www.bilibili.com/video/BV1Zq4y1C7Bs/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：萧展豪

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023年7月24日

《数理统计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数理统计		
	Mathematical Statistics		
课程编码	230300115	课程类别	专业必修课
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48
开课学期	第 4 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	肖湘玲	审定日期	2024 年 3 月

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的必修课，以高等数学、线性代数和概率论为基础，是研究自然现象，处理现代工程技术，解决科研和生产实际问题的有力武器之一。本课程安排在第四学期开设。

通过本课程的学习，使学生掌握数理统计学的基本概念、基本思想和基本方法，了解大量实际问题的类型及与数理统计学的联系，具备使用常用的统计方法并结合利用先修课程中的数学、概率论知识来解决一些实际问题的能力，能正确进行计算和使用统计表，初步了解数理统计研究的新进展并建立统计思维方式和统计素养。为今后的学习和工作提供一种重要的工具和思维模式。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1（基础性知识目标）：掌握数理统计相关基本概念，基本思想和方法，建立扎实的统计基础知识，系统的统计思维和统计素养；

课程目标 2（问题分析能力培养）：掌握参数估计、区间估计、参数假设检验等相关数理统计方法，并运用这些方法分析实际工程问题中可能存在的隐患，以获得有效结论；

课程目标 3（研究能力培养）：学习数理统计思想和方法，培养学生对统计结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标
------	-----------	------

2. 工程知识：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，掌握专业工程问题的建模和求解方法。	2. 1	掌握大数据专业领域工程问题表述和分析方法，具备数据分析等专业数字技能(H)	1
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	3. 1	能够运用数理统计等数学原理来分析复杂工程问题的关键环节(H)	1、2
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	5. 3	能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论(M)	3

四、教学方法

本课程主要采用讲授、讨论、案例教学、任务驱动、研究性学习等混合式教学方法。习题包括课堂练习和课后作业，按需布置，加深对所学知识的深入理解和掌握。

五、教学内容及重难点

(一) 描述性统计概述

教学内容：总体与样本概念；统计量概念，常用统计量样本均值、样本方差及其性质；总体和样本及样本数据的整理与显示；常见抽样方法，以及结合“第七次全国人口普查”学习抽样方法及常见统计量的应用，培养学生“家事国事天下事，事事关心”的家国意识。

教学重点：总体，抽样，简单随机抽样，分层抽样，系统抽样，统计量，及思政元素的融入。

教学难点：统计量，构建数理统计知识架构体系。

(二) 参数估计

教学内容：点估计的基本概念；矩估计的概念及方法；极大似然估计的概念及方法；估计量的优良性准则。

教学重点：矩估计法；最大似然估计法；估计量的优良性准则。

教学难点：点估计的无偏性；矩估计法；最大似然估计法。

(三) 抽样分布

教学内容：卡方分布、T分布、F分布三大抽样分布定义、性质；上 α 分位点；正态总体下抽样分布。

教学重点：卡方分布，T分布，F分布；正态总体下抽样分布。

教学难点：正态总体下抽样分布。

(四) 区间估计

教学内容：区间估计的定义、置信水平、置信系数、枢轴量法；单个正态总体均值与方差的置信区间；两个正态总体均值差及比值的置信区间。

教学重点：区间估计方法；单个正态总体均值与方差的置信区间；两个正态总体均值差及比值的置信区间。

教学难点：枢轴量定义，区间估计方法原理。

（五）参数假设检验

教学内容：假设检验的基本思想与概念；单个正态总体参数假设检验；两个正态总体参数假设检验；非正态总体参数假设检验。

教学重点：假设检验的基本思想与一般步骤，单个正态总体均值与方差的假设检验方法；两个正态总体均值与方差的假设检验方法。

教学难点：检验的显著性水平与两类错误，检验统计量选取方法。

（六）非参假设检验

教学内容：分布函数的拟合优度检验基本思想与方法；列联表的独立性检验；秩和检验、游程检验；正态性检验基本方法。

教学重点：分布函数拟合优度检验方法；列联表的独立性检验；秩和检验和游程检验方法。

教学难点：分布函数拟合优度检验方法和原理。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	1.0 1.1	1、课程导学：系统讲解本门课程的意义及应用； 2、数理统计知识架构体系； 3、总体与样本概念；统计量概念。	1、构建数理统计知识架构体系。 2、理解总体概念，掌握样本、统计量概念。	3	讲授、讨论	1
2	1.2 1.3	1、样本数据的整理与显示； 2、常见抽样方法。	1、熟悉频率直方图、频率分布表、茎叶图等常见数据整理和显示方法。 2、掌握简单随机抽样、分层抽样和系统抽样方法及应用场景。	3	讲授、讨论、案例驱动	1
3	2.1 2.2	1、点估计的概念 2、矩估计方法	1、理解点估计的基本概念。 2、掌握矩估计的概念及方法。	3	讲授、讨论、案例驱动	2
4	2.3	极大似然估计方法	掌握极大似然估计的概念及方法	3	讲授、讨论、案例驱动	2

5	2.4	估计量的优良性准则	掌握无偏性、有效性、一致性和均方误差准则	3	讲授、讨论、案例驱动	2
6	3.1 3.2	1、卡方分布、 T 分布、 F 分布； 2、上 α 分位点。	1、掌握卡方分布、 T 分布、 F 分布的构成、概率密度的图形及性质； 2、会查表计算分位数。	3	讲授、讨论、案例驱动	2
7	3.3	正态总体下的抽样分布	1、掌握样本均值与样本方差在正态总体下的分布； 2、了解正态总体下的其他抽样分布。	3	讲授、讨论、案例驱动	2
8	4.1 4.2	1、区间估计相关概念 2、区间估计方法及步骤	1、掌握区间估计意义、枢轴量、置信区间、置信度等概念； 2、掌握区间估计的一般方法。	3	讲授、讨论、案例驱动	2
9	4.3	单个正态总体均值与方差的置信区间	会求单个正态总体均值与方差的置信区间。	3	讲授、讨论、案例驱动	2
10	4.4	两个正态总体均值差及比值的置信区间。	会求两个正态总体均值差及比值的置信区间。	3	讲授、讨论、案例驱动	2
11	5.1	1、假设检验的基本思想与概念； 2、假设检验的方法与步骤。	1、理解假设检验的基本思想与假设检验的基本步骤； 2、了解假设检验可能产生的两类错误。	3	讲授、讨论、案例驱动	3
12	5.2	单个正态总体下参数假设检验	掌握单个正态总体的均值与方差的假设检验。	3	讲授、讨论、案例驱动	3
13	5.3	两个正态总体下参数假设检验	掌握两个正态总体的均值与方差的假设检验。	3	讲授、讨论、案例驱动	3
14	6.1 6.2	1、非参假设检验基本概念； 2、分布函数拟合优度。	1、了解什么是非参假设检验； 2、掌握分布函数拟合优度检验思想、方法和步骤。	3	讲授、讨论、案例驱动	3
15	6.3 6.4	1、列联表独立假设检验； 2、秩和假设检验。	1、掌握列联表的独立性检验方法； 2、掌握秩和检验。	3	讲授、讨论、案例驱动	3

16	6.5 6.6	1、游程假设检验； 2、正态分布假设检验； 3、复习	1、掌握游程检验 2、了解正态性检验基本方法	3	讲授、讨论、 案例驱动	3
----	------------	----------------------------------	---------------------------	---	----------------	---

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业	讨论	考试	
课程目标1	5	5	15	20
课程目标2	5	5	40	50
课程目标3	5	5	15	20
合计	15	15	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
作业	完成按时 按量教师 布置作业	能够按时按量 完成作业且结 果正确	能够按时按量 完成作业且结 果大部分正确	能够按时按 量完成作业 且结果基本 正确	能够按时按 量完成作业	不完成作 业
讨论	能够认真 提取教师 提出的问题并且积 极互动	能够投入到课 堂讨论,对知识 点理解到位且 能提出自己的 见解	能够投入到课 堂讨论,对知 识点理解到位	能够投入到 课堂讨论,对 知识点理解 基本到位	能够投入到 课堂讨论, 对知识点理 解不到位	没有投入 到课堂讨 论

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
考试	能较系统地掌握运筹学的基本概念、原理和方法	熟练掌握概率论的基本概念、原理,对不同类型模型的每个知识点能够应用到实际问题,求解思路正确且结果正确。	熟悉概率论各章的基本概念、原理,对结果分析的每个知识点能够应用到实际问题,求解思路正确且结果正确。	了解概率论的基本概念、原理,对初等统计学的每个知识点能够应用到实际问题,求解思路正确且结果正确。	基本了解概率论的基本概念、原理,求解过程比较正确。	对概率论的基本概念、原理,对结果,建模分析等概率论方法缺乏基本了解。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查参数点估计和区间估计的理解和使用	能够很好地理解参数估计和点估计原理、方法和求解步骤。	能够较好地理解参数估计和点估计原理、方法和求解步骤。	基本能够理解参数估计和点估计原理、方法和求解步骤。	能够部分理解参数估计和点估计原理、方法和求解步骤。	不能够理解参数估计和点估计原理、方法和求解步骤。
课程目标 2	考查参数假设检验和非参数假设检验方法的理解和使用	能够很好地理解参数假设检验和非参数假设检验原理、方法和求解步骤。	能够较好地理解参数假设检验和非参数假设检验原理、方法和求解步骤。	基本能够理解参数假设检验和非参数假设检验原理、方法和求解步骤。	能够部分理解参数假设检验和非参数假设检验原理、方法和求解步骤。	不能够理解参数假设检验和非参数假设检验原理、方法和求解步骤。

课程目标 3	考察运用常见的数理统计方法, 并通过文献研究来调研和分析复杂工程问题的解决方案的能力	能够很好地运用常见的数理统计方法, 并通过文献研究来调研和分析复杂工程问题的解决方案的能力。	能够较好地运用常见的数理统计方法, 并通过文献研究来调研和分析复杂工程问题的解决方案的能力。	基本能够运用常见的数理统计方法, 并通过文献研究来调研和分析复杂工程问题的解决方案的能力。	能够部分运用常见的数理统计方法, 并通过文献研究来调研和分析复杂工程问题的解决方案的能力。	不能够运用常见的数理统计方法, 并通过文献研究来调研和分析复杂工程问题的解决方案的能力。
--------	--	--	--	---	---	--

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

何书元. 数理统计. 北京: 高等教育出版社, 2012。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	盛骤	《概率论与数理统计》第 5 版	高等教育出版社	2020 年 11 月
2	茆诗松	《概率论与数理统计》第 3 版	高等教育出版社	2019 年 11 月
3	曹显兵	《概率论与数理统计》	中国人民大学出版社	2021 年 1 月
4	曹显兵	《概率论与数理统计》第 2 版	中国人民大学出版社	2023 年 4 月
5	刘剑平	《应用数理统计》第 3 版	华东理工大学出版社	2019 年 8 月

(三) 网络资源

(1) 数理统计基础知识, 网址:

<https://www.bilibili.com/video/BV1q741157kf/?from=search&seid=9643458941090040826>

(2) 中国科学技术大学数理统计缪柏其

https://www.bilibili.com/video/BV1Zq4y1C7Bs/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：肖湘玲

审订人： 欧阳佳

审批人： 刘晓勇

时间： 2024 年 3 月 11 日

《算法设计与分析》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	算法设计与分析		
	Design and Analysis of Algorithms		
课程编码	230300112	课程类别	专业选修课程（限选课）
课程性质	专业选修课程	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 16 学时
开课学期	第 3 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	陈蔚琦	审定日期	2023 年 05 月

二、课程简介

算法设计与分析是计算机专业的核心课程。学习该课程对学习其他专业课奠定了扎实的基础，也对培养计算思维和求解问题的能力起到重要作用。面对各个应用领域的大量实际问题，最重要的是分析问题的性质并选择正确的求解思路，即找到一个好的算法。特别是在当今复杂、海量信息的大数据处理中，一个好的算法往往起到决定性的作用。

本课程注重针对实际问题需求，进行数学建模并选择高效求解算法的训练，为提高学生的素质和创新能力打下必要的基础。课程主要内容涉及：面对实际问题建立数学模型、设计正确的求解算法、算法的效率估计、改进算法的途径、问题计算复杂度的估计、难解问题的确定和应对策略等等。

课程的内容分成两大部分：算法的基础知识和通用算法设计技术与分析方法。

算法基础知识部分主要介绍算法相关的基本概念和数学基础。比如，什么是算法的伪码描述？什么是算法最坏情况下和平均情况下的时间复杂度？算法时间复杂度函数的主要性质，算法复杂度估计中常用的数学方法，如序列求和及递推方程求解。

通用算法设计技术与分析方法部分主要介绍分治策略、动态规划、贪心法、回溯与分支限界等算法设计技术。重点介绍这些设计技术的使用条件、分析方法、改进途径，并给出一些重要的应用。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：培养学生的计算思维能力、算法设计能力，能够理解问题，构建模型和伪代码；

课程目标 2：培养学生的程序设计能力以及应用能力，能够基于数学模型和伪代码实现代码复现工作；

课程目标 3：对学科后续的专业技术和研究领域如软件技术、数据分析、机器学习、

图像处理、生物信息、虚拟现实等的学习与研究，奠定坚实基础。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能够理解其局限性，并能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	6.1	熟练使用主流编程软件、数据分析软件、框架等工具。	1

四、教学方法

在教学过程中，主要结合以下教学方法：

- (1) 通过启发式教学，引入课程的重要性，提高学生学习的积极性；
- (2) 通过问题驱动，抛出问题，引起学生思考，寻找解决问题思路；
- (3) 结合周边生活中的案例进行分析，并让学生自主探究+合作学习；
- (4) 实操练习，巩固知识，加强解决问题的能力，
- (5) 引导创新，强化知识，并提升思维。

五、教学内容及重难点

(一) 算法发展概述

教学内容：计算机算法的发展历史、现状以及前景。

教学重点：算法的伪代码、时间复杂度、计算复杂度、主定理。

教学难点：伪代码撰写、主定理。

(二) 分治策略

教学内容：分治策略的描述与案例、改进途径、典型实例。

教学重点：分治策略的概念和典型实例。

教学难点：实现芯片测试实例。

(三) 动态规划

教学内容：动态规划描述与设计要素，投资问题、背包问题、最长公共子序列、图像压缩、最大子段和、最优二分检索树、生物信息学中的动态规划算法等典型应用。

教学重点：投资问题、背包问题、最长公共子序列。

教学难点：实现背包问题实例。

(四) 贪心法

教学内容：贪心法设计思想与正确性证明，改进与最优前缀码应用、最优装载问题、最小生成树和单源最短路径。

教学重点：最优装载问题、最小延迟调度。

教学难点：实现最优装载问题实例。

（五）回溯算法与分支限界

教学内容：回溯算法设计步骤与改进途径。

教学重点：背包问题，货郎问题。

教学难点：实现货郎问题实例。

六、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章	(1) 算法设计的两个例子：排序问题、货郎问题； (2) 算法及其时间复杂度、计算复杂度； (3) 算法的伪码表示。	学生能够了解和复现算法复杂度的计算和伪代码的撰写。	3	(1) 多媒体讲授； (2) 启发式教学； (3) 案例分析+自主探究+讨论。	2
2	第二章	(1) 分治算法的设计与改进； (2) 芯片测试、快速排序案例、选大小等实例。	学生能够了解分治策略基本概念，掌握实例伪代码。	3	(1) 多媒体讲授； (2) 启发式教学； (3) 案例分析+自主探究+讨论。	1、2
3	第三章	(1) 动态规划的设计思路，及其递归实现、迭代实现； (2) 投资问题、背包问题、最大公共子序列等实例。	学生能够了解动态规划基本概念，掌握实例伪代码。	5	(1) 多媒体讲授； (2) 启发式教学； (3) 案例分析+自主探究+讨论。	1、2
4	第四章	(1) 贪心法的设计思路与正确性证明； (2) 最优装载问题、最小生成树和单源最短路径等实例。	学生能够了解贪心法基本概念，掌握实例伪代码。	3	(1) 多媒体讲授； (2) 启发式教学； (3) 案例分析+自主探究+讨论。	1、2
5	第五章	(1) 回溯算法与分支限界的设计思想和适用条件； (2) 图的着色、货郎问题等实例。	学生能够了解回溯算法和分支限界基本概念，掌握实例伪代码。	4	(1) 多媒体讲授； (2) 启发式教学； (3) 案例分析+自主探究+讨论。	1、2

（二）实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第二章	芯片测试、快速排序案例、选大小	学生掌握代码编写	6	(1) 多媒体讲授；	1、2

					(2) 动手实操;	
2	第三章	投资问题、背包问题、最大公共子序列	学生掌握代码编写	10	(1) 多媒体讲授; (2) 动手实操;	1、2
3	第四章	最优装载问题、最小生成树和单源最短路径	学生掌握代码编写	6	(1) 多媒体讲授; (2) 动手实操;	1、2
4	第五章	图的着色、货郎问题	学生掌握代码编写	8	(1) 多媒体讲授; (2) 动手实操;	1、2

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	作业	测验	实验操作	实验报告	
课程目标 1	10	20	0	0		30
课程目标 2	20	30	0	0		50
课程目标 3	0	20	0	0		20
合计	30	70	0	0		100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
考勤	按时上课, 不迟到, 不早退, 不旷课	未出现无故缺课, 迟到早退现象	未出无故旷课, 迟到早退次数不超过 3 次	考勤旷课小于 2 次, 迟到早退次数不超过 3 次	考勤旷课小于 3 次, 迟到早退次数不超过 5 次	旷课超过 3 次
作业	完成按时按量教师布置作业	能够很好地完成全部作业	能够较好地完成全部作业	基本能够完成全部作业	能够部分完成全部作业	不能够完成大部分作业
考试	能较系统地掌握各种算法的基本概念、原理和方法	能够很好地掌握各种算法的基本概念、原理和方法	能够较好地掌握各种算法的基本概念、原理和方法	基本能够掌握各种算法的基本概念、原理和方法	能够部分掌握各种算法的基本概念、原理和方法	不能够掌握大部分算法的基本概念、原理和方法

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)

课程目标 1	考查算法复杂度计算的掌握水平	能够很好地计算算法复杂度	能够较好地计算算法复杂度	基本能够计算算法复杂度	能够部分计算算法复杂度	不能够计算算法复杂度
课程目标 2	考查各种算法的伪代码撰写和代码实现	能够很好地复现各种算法，撰写伪代码。	能够较好地复现各种算法，撰写伪代码。	基本能够复现各种算法，撰写伪代码。	能够部分复现各种算法，撰写伪代码。	不能够复现各种算法，撰写伪代码。

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	台式电脑和投影	1-4	教师讲解
2	台式电脑	1-4	学生实操

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

(1) 屈婉玲编著，《算法设计与分析》（第3版），清华大学出版社，2023.01。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	王晓东	《算法设计与分析》	清华大学出版社	2008
2	耿素云	《离散数学教材》	北京大学出版社	2002

(三) 网络资源

(1) 中国大学 MOOC(慕课)_国家精品课程在线学习平台，网址：
<https://www.icourse163.org/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：陈蔚琦

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023年5月25日

《离散数学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	离散数学		
	Discrete mathematics		
课程编码	230300105	课程类别	专业必修课
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48
开课学期	第 4 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	周艳辉	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

本课程对离散数学的理论进行系统的阐述，对离散结构的表示、分析和证明方法进行严谨的介绍。通过丰富的应用实例介绍离散系统的建模和分析方法，帮助学生在掌握基础理论的同时，理解离散数学理论在解决实际问题中的应用，提高学生应用理论知识分析问题和解决问题的能力，培养和提高逻辑思维能力和计算思维能力。本课程学习数理逻辑，集合、关系和函数，图论的基本概念、分析和证明方法，为后续信息技术学科《数据库系统原理》、《编译原理》、《计算机网络》等相关课程学习打下坚实的理论基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。理解集合论的基本理论知识，能够运用关系的运算、关系的性质判断关系的自反性、反自反性、对称性、反对称性、传递性；并计算关系的自反闭包、对称闭包、传递闭包。能够计算等价关系的等价类；能够用哈斯图表达二元关系的偏序关系；用二元关系的观点判断函数的类型、计算函数的复合、逆等相关运算。课程目标 2：能运用数理逻辑相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。

理解命题逻辑与谓词逻辑的基本理论知识，能够运用联结词、谓词、量词等符号对自然语言进行符号化、理解命题逻辑的基本等值式、谓词逻辑的基本等价关系，能够对合式公式进行等值演算、计算合式公式的范式。

课程目标 3: 能运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。

理解图论的基本理论知识，能够运用可达性、生成树与根树，分析图的连通性与遍历，计算图的回路、树的最小生成树与最优树。能够运用由结点和边组成的序列，表达欧拉通路和欧拉回路、哈密顿通路和哈密顿回路，判断图是否为欧拉图、哈密顿图、偶图、平面图。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决软件工程领域复杂工程问题。	2.2	掌握大数据专业领域工程问题建模与求解方法	1
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析软件工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	3.1	能够运用数据科学、信息科学、大数据技术等原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	2
	3.2	能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	3

四、教学方法

线下教学、作业、课堂提问、讨论、线下答疑等。

五、教学内容及重难点

(一) 命题逻辑的基本概念教学内容：命题与联结词，命题公式及其赋值。

教学重点：各联结词的逻辑关系，命题符号化，复合命题的真值，合式公式及重言式、矛盾式、可满足式等概念，公式的成真赋值与成假赋值，公式类型，真值表。

教学难点：各联结词的逻辑关系，尤其蕴含联结词。

(二) 命题逻辑等值演算教学内容：等值式与基本的等值式，等值演算与置换规则，析取范式与合取范式，主析取范式与主合取范式，联结词完备集

教学重点：等值式与等值演算，基本等值式（16组，24个公式），主析取范式与主合取范式，联结词完备集

教学难点：求主范式的方法（用等值演算、真值表等），会用命题逻辑的概念及运算解决简单的应用问题

(三) 命题逻辑的推理理论教学内容：推理的形式结构，自然推理系统 P

教学重点：判断推理是否正确的方法，构造推理证明的方法

教学难点：会解决实际中的推理问题

(四) 一阶逻辑基本概念教学内容：一阶逻辑命题符号化，一阶逻辑公式及其解释

教学重点：准确地将给定命题符号化，深刻理解一阶语言的解释，会判断一阶逻辑公式的类型

教学难点：一阶逻辑公式及其解释

(五) 一阶逻辑等值演算与推理教学内容：一阶逻辑等值式与基本等值式，置换规则、换名规则、代替规则，前束范式

教学重点：一阶逻辑中的重要等值式，置换规则、换名规则、代替规则，求出给定公式的前束范式

教学难点：求出给定公式的前束范式

(六) 集合代数教学内容：集合的基本概念和基本运算，有穷集的计数，集合恒等式

教学重点：集合的基本运算，有穷集的计数

教学难点：集合运算的算律及其应用

(七) 二元关系教学内容：有序对与笛卡儿积，二元关系，关系的运算，关系的性质，关系的闭包，等价关系与划分，偏序关系

教学重点：有序对与笛卡儿积的定义与性质，二元关系、从A到B的关系、A上的关系，关系的表示法：关系表达式、关系矩阵、关系图，关系的运算：定义域、值域、域、逆、合成、限制、像、幂，关系运算的性质：A上关系的自反、反自反、对称、反对称、传递的性质，A上关系的自反(对称/传递)闭包，A上的等价关系、等价类、商集与A的划分，A上的偏序关系与偏序集

教学难点：证明涉及关系运算的集合等式，证明关系的性质、证明关系是等价关系或偏序关系

(八) 函数教学内容：函数定义与相关概念，函数的类型，某些重要的函数，函数的复合与反函数。

教学重点：注意函数与关系的区别和联系，掌握函数的复合运算、逆运算，理解并掌握单射、满射和双射函数的概念。

教学难点：函数与关系的区别和联系，函数的复合运算、逆运算。

(九) 图的基本概念教学内容：图的基本定义、通路、回路、图的连通性、图的矩阵表示

教学重点：握手定理及其推论，图的同构，熟练掌握用邻接矩阵及其幂求有向图中通路与回路数的方法，会求可达矩阵

教学难点：图的同构

(十) 树教学内容：无向树及其性质，生成树，根树及其应用

教学重点：最小生成树，求最优树及最佳前缀码的方法

教学难点：根树及其应用

(十一) 几种特殊的图教学内容：欧拉图，哈密顿图，二部图与匹配

教学重点：欧拉通路与欧拉回路，欧拉图与半欧拉图及判别，哈密顿通路与哈密顿回路，哈密顿图与半哈密顿图及判别，带权图及其应用，二部图及其判别

教学难点：理解并应用哈密顿图与半哈密顿图的必要条件和充分条件判定哈密顿图与半哈密顿图。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	1.1-1.2	命题与联结词	理解并掌握命题与联结词的基本概念及其应用	1.5	讲授、课堂提问、讨论	1
		命题公式及其赋值	理解并掌握命题公式及其赋值的基本概念及其应用	1.5	讲授、课堂提问、讨论	1

2	2.1-2.2	等值式、作业点评	深刻理解等值式的概念，牢记基本等值式的名称及其内容，熟练地应用基本等值式及置换规则进行等值演算	1.5	讲授、课堂提问、讨论	1
		析取范式与合取范式	理解文字、简单析取式、简单合取式、析取范式、合取范式的概念，深刻理解极小项、极大项的概念、名称及下角标与成真赋值、成假赋值的关系，理解简单析取式与极小项的关系	1.5	讲授、课堂提问、讨论	1
3	2.2-2.3	析取范式与合取范式、作业点评	熟练掌握求主范式的方法（用等值演算、真值表等），会用主范式求公式的成真赋值、成假赋值、判断公式的类型、判断两个公式是否等值，会用命题逻辑的概念及运算解决简单的应用问题	3	讲授、课堂提问、讨论	2, 3
4	3.1-3.2	命题逻辑的推理理论、作业点评	理解并记住推理的 2 种形式结构，熟练掌握判断推理是否正确的不同方法（如真值表法、等值演算法、主析取范式法等），牢记 P 系统中各条推理规则；熟练掌握构造证明的直接证明法、附加前提证明法和归谬法，会解决实际中的简单推理问题	3	讲授、课堂提问、讨论	3
5	4.1-4.2	作业点评、一阶逻辑命题符号化、一阶逻辑公式及解释	准确地将给定命题符号化，理解一阶语言的概念，记住闭式的性质并能应用它	3	讲授、课堂提问、讨论	2
6	5.1-5.2	一阶逻辑等值式与置换规则，一阶逻辑前束范式	熟练正确地使用置换规则、换名规则、代替规则，熟练地求出给定公式的前束范式	3	讲授、课堂提问、讨论	2
7	6.1-6.2	作业点评、集合的基本概念、集合的运算	熟练掌握集合的两种表示法，能够判别元素是否属于给定的集合，能够判别两个集合之间的关系，熟练掌握集合的基本运算（普通运算和广义运算）	3	讲授、课堂提问、讨论	1
8	6.3-6.4	有穷集的计数，集合恒等式	掌握有穷集的计数方法，掌握证明集合等式或者包含关系的基本方法	3	讲授、课堂提问、讨论	2
9	7.1-7.3	作业点评、有序对与笛卡儿积、二元关系、关系的运算	理解有序对与笛卡儿积的基本概念与性质，理解二元关系的基本概念，掌握关系的表示方法，理解并掌握关系的运算：定义域、值域、域、逆、合成、限制、像、幂	3	讲授、课堂提问、讨论	1
10	7.4-7.6	作业点评、关系的性质、关系的闭包、作业点评、等价关系与划分	理解并掌握关系运算的性质：A 上关系的自反、反自反、对称、反对称、传递的性质，理解并掌握关系运算的性质：A 上关系的自反、反自反、对称、反对称、传递的性质，理解并	3	讲授、课堂提问、讨论	1

			掌握A上的等价关系、等价类、商集与A的划分,掌握证明等价关系的方法			
11	7.7	作业点评、偏序关系	理解并掌握A上的偏序关系与偏序集,会求偏序集中的极大元、极小元、最大元、最小元等,掌握证明偏序关系的方法	1.5	讲授、课堂提问、讨论	2
	8.1	函数的定义与性质	理解函数的概念,注意函数与关系的区别和联系	1.5	讲授、课堂提问、讨论	2
12	8.2-8.3	函数的复合与反函数,双射函数	掌握函数的复合运算、逆运算,理解并掌握单射、满射和双射函数的概念	1.5	讲授、课堂提问、讨论	2
	9.1	图的基本概念	深刻理解图及其有关的概念,深刻理解和灵活地应用握手定理及推论	1.5	讲授、课堂提问、讨论	1
13	9.1-9.3	图的基本概念、通路 与回路、图的连通性、作业点评	理解并掌握图的同构的定义及判断方法、记住通路和回路的定义、分类及表示法	3	讲授、课堂提问、讨论	2
14	9.4	图的连通性、图的矩阵表示	深刻理解与无向图连通性、连通度有关的诸多概念,会判别有向图连通性的类型,熟练掌握用邻接矩阵及其幂求有向图中通路和回路数的方法,会求可达矩阵	3	讲授、课堂提问、讨论	3
	10.1	作业点评、无向树及其性质	深刻理解无向树的定义及性质,熟练地求解无向树	1	讲授、课堂提问、讨论	1
15	10.2	生成树	准确地求出给定带权连通图的最小生成树	1	讲授、课堂提问、讨论	2
	10.3	根树及其应用	理解根树及其分类等概念,熟练掌握求最优树及最佳前缀码的方法,掌握波兰符号法与逆波兰符号法	1	讲授、课堂提问、讨论	3
	11.1	作业点评、欧拉图	深刻理解欧拉图,半欧拉图的定义,掌握欧拉图,半欧拉图的判别,会一笔画出欧拉回路	1	讲授、课堂提问、讨论	1
16	11.2-11.3	哈密顿图、二部图与匹配	深刻理解哈密顿图、半哈密顿图的定义,了解货郎问题及其现实意义,理解二部图的定义	1	讲授、课堂提问、讨论	3
		全书总结、复习、答疑		1	讲授、课堂提问、讨论	

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业	考勤	考试	
课程目标 1	6	3	0	30
课程目标 2	8	4	0	40
课程目标 3	6	3	0	30
合计	20	10	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
闭卷考试。期末考试成绩占总成绩的70%	1. 考核学生对基本概念、定义、定理的理解和掌握情况； 2. 考核学生对具体应用问题进行解释和分析的能力。	试卷评分在90分及以上	试卷评分在80-89分之间	试卷评分在70-79分之间	试卷评分在60-70分之间	试卷评分小于60分
平时成绩占总成绩的30%，平时成绩包括：平时测验、作业	考勤	考勤抽查中出勤率占抽查总次数的90%及以上	考勤抽查中出勤率在80%-89%之间	考勤抽查中出勤率在70%-79%之间	考勤抽查中出勤率在60%-70%之间	考勤抽查中出勤率占抽查总次数的60%以下
	作业（作业完成进度占50%，作业正确性占50%）	折算分在90分以上	折算分在80-89分之间	折算分在70-79分之间	折算分在60-70分之间	折算分小于60分

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	能针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	能够很好地针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	能够较好地针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	基本能够针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	能够部分针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	不能够针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。
课程目标 2	能运用数理逻辑相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	能够很好地运用数理逻辑相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	能够较好地运用数理逻辑相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	基本能够运用数理逻辑相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	能够部分运用数理逻辑相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	不能够运用数理逻辑相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。
课程目标 3	能运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	能够很好地运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	能够较好地运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	基本能够运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	能够部分运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	不能够运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

屈婉玲, 耿素云, 张立昂. 离散数学及其应用. 高等教育出版社, 2018年12月.

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称	出版社	出版时间
1	傅彦、顾小丰、王庆先、刘启和	《离散数学及其应用》（第2版）	高等教育出版社	2013年
2	傅彦、王丽杰、尚明生、顾小丰	《离散数学实验与习题解析》	高等教育出版社	2011年
3	邵学才，叶秀明	《离散数学》	电子工业出版社	2009年

（三）网络资源

（1）学堂在线，网址：

<https://higher.smartedu.cn/course/62354c849906eace048c6e18>

（2）爱课程（中国大学MOOC），网址：

<https://higher.smartedu.cn/course/63e2d37aaf1f1b5d3ecf95e6>

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：周艳辉

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023年7月24日

《数学建模》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数学建模		
	Mathematical Modeling		
课程代码	230300119	课程类别	选修课
类型名称	实验 <input checked="" type="checkbox"/>	实训 <input type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	专业选修课	考核方式	考查
课程学分	3	课程学时	48
开课学期	第 4 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	刘恒	审定日期	2024 年 3 月

二、课程简介

数学建模课程是数学应用、数学软件应用及计算机编程等融合的一门课程，通过对线性规划、整数规划、微分方程模型、差分方程模型、离散模型、概率模型、统计模型、博弈等内容学习，让学生学会利用数学建模的思维看到生活与社会中的问题，并能建立模型对问题进行分析。该课程的先修课程为高等数学、线性代数、概率统计和高级语言程序设计。通过该课程，培养学生运用所学知识建立合适的数学模型，使用计算机解决实际问题的能力；能够提高学生数学理论学习的兴趣。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握数学建模中常见的数学模型意义、方法和步骤；提升学生的知识技能，培养学生灵活而细致的观察能力及丰富的联想能力；

课程目标 2：理解不同数学模型的异同，能针对不同生活和生产实际问题选择合适数学模型建模；培养学生使用数学模型对实际问题建模的能力；

课程目标 3：培养学生求解数学模型的能力，培养学生使用计算机技术和数学理论创造性解决实际问题的能力。

课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
2.工程知识：具备数学、自然科学、工程基础、计算机	2.2 掌握大数据专业领域工程问题建模与求解方法。	1 和 2

专业知识以及良好的数字素养，并能用于解决数据科学与大数据技术专业复杂工程问题。		
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学、信息科学以及数据科学与大数据专业的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机复杂工程问题，以获得有效结论。	3.2 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2
6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能够理解其局限性，并能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	6.1 熟练使用主流编程软件、数据分析软件、框架等工具。	3

四、教学方法

本课程主要采用讲授、讨论、案例教学、研究性学习等混合式教学方法。习题包括课堂练习和课后作业，按需布置，加深对所学知识的理解。

五、教学内容及重难点

序号	教学内容	重难点
1	建立数学模型	(1) 数学模型的概念、数学建模的全过程及基本方法和步骤 (2) 怎样学习数学建模及为什么学习数学建模
2	初等模型	(1) 初等模型的概念， (2) 初等模型在具体问题中的应用
3	简单的优化模型	(1) 处理优化问题的步骤及用微分法求解 (2) 简单的优化模型在具体问题中的应用
4	数学规划模型	(1) 线性规划模型原理及求解步骤； (2) 线性规划模型在具体问题中的应用； (3) 整数线性规划模型及问题、非线性约束条件的线性化； (4) 整数规划模型在具体问题中的应用；
5	微分方程模型	(1) 微分方程的基本概念和应用 (2) 微分方程理论
6	差分方程模型	(1) 差分方程的基本概念和应用 (2) 差分方程理论
7	离散模型	(1) 离散模型的定义、概念及求解步骤 (2) 离散模型求解步骤及在具体问题中的应用
8	概率模型	(1) 概率模型的定义、概念及求解步骤

序号	教学内容	重难点
		(2) 概率模型求解步骤及在具体问题中的应用。
9	统计模型	(1) 统计模型的定义、概念及求解步骤 (2) 统计模型求解步骤及在具体问题中的应用
10	博弈模型	(1) 博弈模型的定义、概念及求解步骤 (2) 博弈模型原理及在具体问题中的应用

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应课程目标
1	1	建立数学模型	学生能够掌握数学模型的概念、数学建模的全过程及基本方法和步骤,了解怎样学习数学建模及为什么学习数学建模	2	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3
2	2	初等模型	学生能够掌握初等模型的概念,熟练应用初等模型求解实际问题	2	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3
3	3	简单的优化模型	学生能够掌握处理优化问题的步骤及用微分法求解优化模型的问题	2	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3
4	4	数学规划模型	学生能够掌握线性规划及其概念、熟练应用线性规划模型求解实际问题	6	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3
5	5	微分方程模型	学生能够掌握微分方程概念和原理,熟练应用该模型求解实际问题	6	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3
6	6	差分方程模型	学生能够掌握差分方程模型的概念和原理,熟练应用该模型求解实际问题	6	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3
7	7	离散模型	学生能够掌握离散模型的概念和原理,熟练应用该模型求解实际问题	6	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3
8	8	概率模型	学生能够掌握概率模型的概念和原理,熟练应用该模型求解实际问题	6	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3
9	9	统计模型	学生能够掌握统计模型的概念和原理,熟练应用该模型求解实际问题	6	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3
10	10	博弈模型	学生能够掌握博弈模型的概念和原理,熟练应用该模型求解实际问题	6	讲授、讨论、案例教学	1, 2, 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	课后作业	课测试堂	课程论文	
课程目标 1	20	0	0	20
课程目标 2	0	10	30	40
课程目标 3	0	10	30	40
合计	20	20	60	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课后作业	完成课后作业	作业答题准确清楚。	作业答题基本准确清楚。	作业答题较为准确清楚。	作业答题不够准确清楚。	作业答题不准确也不清楚。
课堂测试	完成测试内容。	测试内容答题准确清楚。	测试内容答题基本准确清楚。	测试内容答题较为准确清楚。	测试内容答题不够准确清楚。	测试内容答题不准确不清楚。
课程论文	课程论文撰写需要满足以下要求：1) 所选模型正确合适；2) 有求解结果，过程完整，结果正确；3) 课程论文的撰写完整，有正确的撰写逻辑，格式规范。实验步骤占 50%；结果测试分析验证 30%；实验结果与分析占 20%。	熟练运用所学知识，给出符合实验要求的完整实验步骤，提供完整的操作截图，解释实验中关键程序代码。能够建立完整的测试数据对代码进行测试，并且提供测试结果的截图和说明。能够根	较为熟练运用所学知识，给出符合实验要求的较完整的实验步骤，提供较完整的操作截图，解释实验中关键程序代码。能够建立较完整的测试数据对代码进行测试，并且提供部分测试结果的	能够运用所学知识，给出符合实验要求的必要的实验步骤，提供部分的操作截图，解释实验中关键程序代码。开展了大部分测试工作，提供了结果测试截图，测试结果的描述。仅提	能够基本运用所学知识，给出符合实验要求的必要的实验步骤，提供部分的操作截图，缺。	仅给出符合部分实验要求的实验步骤，提供部分的操作截图，缺少对实验中关键程序代码的解释。开展了部分测试工作，未提供测试截图和测试结果的描述。提供了小部分实验结论，未提供实验分析。

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
		据实验情况和结果提供完整的实验结论和分析。	截图和说明。能够根据实验情况和结果提供较为完整的实验结论和分析。	实验结论和分析少对实验中关键程序代码的解释。开展了必要测试工作，提供了较少的结果测试截图，缺少测试结果的描述。提供了小部分实验结论和分析。		

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	掌握数学建模中常见的数学模型意义、方法和步骤；提升学生的知识技能，培养学生灵活而细致的观察能力及丰富的联想能力	能够很好掌握	能够较好掌握	能够基本掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	理解不同数学模型的异同，能针对不同生活和生产实际问题选择合适数学模型建模；培养学生使用数学模型对实际问题建模的能力	能够很好掌握	能够较好掌握	能够基本掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	培养学生求解数学模型的能力，培养学生	能够很好掌握	能够较好掌握	能够基本掌握	能够部分掌握	不能够掌握

	使用计算机技术和数学理论创造性解决实际问题的能力					
--	--------------------------	--	--	--	--	--

八、主要实验仪器设备及材料

1. Windows7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等

九、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

司守奎, 孙玺菁. 数学建模算法与应用(第 3 版), 国防工业出版社, 2021 年 4 月

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称(或版本)	出版社	出版时间
1	司守奎, 孙兆亮	数学建模算法与应用(第 2 版)	国防工业出版社	2015 年 04 月
2	司守奎, 孙玺菁	Python 数学建模算法与应用	国防工业出版社	2022 年 01 月
3	姜启源	数学模型(第五版)	高等教育出版社	2018 年 05 月
4	朱婧, 司新辉	数学实验与数学建模	机械工业出版社	2021 年 07 月
5	韩中庚	数学建模方法及其应用(第 3 版)	高等教育出版社	2017 年 12 月
6	陈光亭, 裘哲勇	数学建模(第 2 版)	高等教育出版社	2014 年 01 月

(三) 网络资源

(1) 2023 美国大学生数学建模竞赛解析, 网址: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/607237775>

(2) 数学建模学习资料-超强建模实例, 网址: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/614820414> 十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人: 刘恒

审订人: 欧阳佳

审批人: 刘晓勇

时间: 2023 年 7 月 10 日

《软件工程》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	软件工程		
	Software Engineering		
课程编码		课程类别	必修课
课程性质	必修课	考核方式	考查
学 分	3	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 16 学时
开课学期	第 5 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业；		
课程负责人	黄科乔	审定日期	2024 年 4 月

二、课程简介

《软件工程》课程是数据科学与大数据技术专业的学科基础选修课。本课程旨在系统地探究软件系统的开发、维护和项目管理的方法、技术和工作，培养学生在软件开发、软件维护、项目管理等方面，尤其是在需求工程、软件设计实现、软件测试方面的能力，指导并帮助学生在未来成功地创建高质量的软件产品。

该课为《专业实习》和《毕业设计》两门课程的先导课程。

软件是信息化社会的神经和灵魂，软件质量和开发效率攸关国家的核心竞争力。熟练掌握先进的软件研发技术和管理方法的软件人才则是高效地研发高质量软件产品的基础前提和根本保障。因此，《软件工程》课程在数据科学与大数据技术专业的人才培养体系中具有核心和关键性的地位。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够解释软件工程的基本概念内涵，能够描述并为给定的软件项目场景选定正确的开发过程模型；

课程目标 2：能够运用用例驱动的需求获取方法、面向对象的需求分析技术和软件设计技术、软件测试技术与方法；

课程目标 3：能够运用软件开发各阶段的技术工具和项目管理工具完成软件研发和项目管理活动；

课程目标 4：能够认识到团队合作精神在软件过程中的重要性，具备换位思考意识和团队合作精神。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
3. 问题分析 : 够应用数学、自然科学、工程科学、信息科学以及数据科学与大数据专业的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析计算机复杂工程问题, 以获得有效结论。	3.2	能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2
10. 个人和团队 : 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	10.2	能够承担个体、团队成员的角色, 具备良好的团队合作精神。	4
12. 项目管理 : 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 熟悉大数据与软件工程项目管理的基本方法和技术, 并能在多学科环境中应用。	12.2	掌握大数据与软件工程项目开发中涉及的管理与经济决策方法, 并能用于项目的组织和实施。	3

四、教学方法

案例教学法: 利用多媒体技术, 以教材案例为基础, 系统的学习软件工程的理论与软件开发技术、方法及工具。

项目教学法: 针对实际应用问题, 以团队(2-3 个学生组成)合作形式, 运用软件开发技术、方法和工具, 进行软件开发能力的训练。

五、教学内容及重难点

(一) 软件工程导论

教学内容:

1. 软件、软件工程的形成与发展
2. 软件、软件工程的观念
3. 软件过程模型

教学重、难点:

1. 软件的概念和特点
2. 软件工程的观念
3. 软件过程模型和软件生命周期之间的区别和联系

(二) 软件需求获取

第1节 软件需求及重要性

教学内容:

1. 软件需求的概念，功能性需求与非功能性需求
2. 软件需求的重要性
3. 软件需求的质量要素及案例分析
4. 软件需求工程的过程模型

教学重、难点：

1. 软件需求的重要性
2. 软件需求的质量要素
3. 软件需求工程的过程模型

第2节 软件需求的表示方法

教学内容：

1. 软件需求的用例描述
2. 用例之间的关系
3. UML 用例图
4. 非功能性需求的表示教学重、难

点：

1. 软件需求的用例描述方法
2. 用例之间的关系
3. 非功能性需求的表示的精确化

第3节 需求获取的方法

教学内容：

1. 什么是需求获取；软件获取的任务和原则
2. 如何获取需求：软件获取的过程模型，用例驱动的软件获取的方法、工具及案例分析
3. 需求获取的结果文档

教学重难点：

1. 需求获取的过程模型
2. 需求获取的方法

（三） 软件需求分析

第1节 需求分析的任务

教学内容：

1. 什么是需求分析；需求分析的任务和原则；
2. 需求建模技术：为什么需要对需求建模，需求模型的 UML 表示（UML 类图、顺序图、活动图等）

3. 如何分析需求：需求分析的过程模型，面向对象的需求分析方法、工具及案例分析

教学重、难点：

1. 需求建模技术
2. 需求分析的过程模型
3. 面向对象的需求分析方法

第2节 用例分析

教学内容：

1. 如何基于用例描述创建顺序图
2. 如何基于顺序图导出类图教学重、难点：

点：

1. 基于用例构造顺序图的方法
2. 构造覆盖多个用例的全局类图的方法

第3节 案例分析

教学内容：教学选课系统的需求建模案例

教学重、难点：针对案例进行需求建模的流程和技巧

（四） 软件设计

第1节 软件设计概论

教学内容：

1. 什么是软件设计；软件设计的任务和原则
2. 什么是好的软件设计：软件设计的质量要素及案例分析
3. 为什么需要软件设计：软件设计的意义与价值
4. 如何进行软件设计：软件设计的过程模型教学重、难点：

点：

1. 软件设计的质量要素
2. 为什么需要软件设计
3. 软件设计的过程模型

第2节 软件架构设计

教学内容：

1. 什么是软件架构：软件架构的概念和表示，架构设计的任务和原则
2. 什么是好的架构：软件架构的质量要素及案例分析

3. 为什么需要架构设计：架构设计的意义与价值
4. 如何进行架构设计：架构设计的过程模型
5. 架构设计的技术、方法及案例分析

教学重、难点：

1. 架构示
2. 架构量要素
3. 为什么需要架构
4. 架构的技术与方法

第3节 架构模式

教学内容：

1. 架构模式的概念
2. 架构模式的意义与价值
3. 架构模式的表示
4. 典型的架构模式：分层模式、MVC 模式、发布-订阅模式、微内核模式、反射模式等

教学重难点：

1. 架构模式的表示
2. 架构模式的应用

第4节 人机界面设计

教学内容：

1. 什么是人机界面：人机界面的概念；人机界面的表示，人机界面的质量要素及案例分析
2. 什么是人机界面设计：人机界面设计的表示，人机界面设计的任务和原则
3. 为什么需要人机界面设计：人机界面设计的意义与价值
4. 如何进行人机界面设计：人机界面设计的过程、技术与方法，人机界面设计的案例分析

教学重、难点：

1. 人机界面的质量要素
2. 如何进行人机界面设计

第5节 用例设计

教学内容：

1. 什么是用例设计
2. 为什么需要用例设计：用例设计的意义与价值

3. 如何进行用例设计：用例设计技术、方法及案例分析，类的设计、精化的技术、方法及案例分析

教学重、难点：

1. 为什么需要用例设计
2. 如何进行用例设计

第 6 节 子系统设计与组件设计

教学内容：

1. 什么是子系统设计
2. 什么是组件设计
3. 如何提高组件的可复用性
4. 如何提高组件的易组装性

教学重、难点：

1. 如何提高组件的可复用性
2. 组件的静态与动态组装机制

第 7 节 类的设计

教学内容：

1. 什么是类设计
2. 类设计的主要任务
3. 如何精化类间关系
4. 如何精化类的方法和属性

教学重、难点：

1. 如何精化类间关系
2. 如何精化类的方法和属性

(五) 软件实现

教学内容：

1. 什么是软件实现
2. 软件实现与软件设计之间的关系
3. 完美编程的观念
4. 完美编程的规则与编程实践

教学重、难点：

1. 完美编程的观念
2. 完美编程的规则

(六) 软件测试

第 1 节 软件测试的基本概念

教学内容：

1. 软件错误与软件测试的概念
2. 软件测试的任务和原则
3. 软件测试的过程及阶段性产品
4. 测试用例的设计及案例分析

教学重、难点：

1. 软件测试的任务、原则和过程模型
2. 测试用例的设计

第 2 节 软件黑盒测试

教学内容：

1. 黑盒测试技术及案例分析
2. 软件测试工具

教学重难点：黑盒测试技术第 3 节 软

件白盒测试

教学内容：

1. 白盒测试技术及案例分析
2. 软件测试工具

教学重、难点：白盒测试技术

第 4 节 软件非功能性测试教学内容：

1. 非功能性测试的必要性
2. 非功能性测试的内容

教学重、难点：上述非功能性测试内容第 5 节 软

件测试过程模型

教学内容：

1. 单元测试
2. 集成测试
3. 系统测试

教学重、难点：上述软件测试策略。第 6 节 面

向对象软件测试

教学内容：

1. 面向对象软件的特点
2. 面向对象测试的内容

教学重、难点：面向对象软件的测试方法第 7 节软件
调试

教学内容：

1. 软件调试的过程
2. 软件调试的主要技术

教学重、难点：软件调试的过程与方法第 8 节 软
件测试管理

教学内容：

1. 软件测试管理的内容
2. 软件测试管理的方法

教学重、难点：软件测试管理的方法

（七） 软件维护

第 1 节 软件维护的概念和分类

教学内容：

1. 软件维护的概念与分类
2. 软件可维护性
3. 为什么软件需要维护
4. 软件维护的任务和原则
5. 软件维护的过程模型

教学重、难点：

1. 软件维护的概念和分类
2. 软件维护的任务、原则与过程模型

第 2 节 软件维护的过程和活动

教学内容：软件维护的过程模型

教学重、难点：软件维护过程

第 3 节 软件的可维护性和维护的副作用教学内容：

1. 什么是软件的可维护性
2. 影响可维护性的因素
3. 保证可维护性的复审
4. 软件维护的副作用及面临的问题

教学重、难点：影响可维护性的因素

第 4 节 逆向工程和软件重构

教学内容：

1. 逆向工程的概念
2. 逆向工程的主要方法
3. 重构工程的概念
4. 重构工程主要方法

教学重、难点：逆向工程和重构工程的方法

(八) 软件项目管理

教学内容：

1. 项目管理的概念
2. 项目管理的任务与原则
3. 为什么需要项目管理
4. 项目管理的过程模型
5. 项目管理的方法、标准、工具及案例分析

教学重、难点：

1. 项目管理的过程模型
2. 项目管理的方法

六、课程内容及安排

(九) 理论教学内容及安排

序号	知识单元	知识点	学习目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	软件工程导论	软件、软件工程的形成与发展；软件、软件工程的概念；软件过程模型。	理解软件的公共特性、不同种类的软件的特性；理解软件工程的目标、原则和观念，理解软件工程的意義和价值；理解常用的软件开发过程模型、它们之间的异同及优缺点。	2	课内讲授	1、4
2	软件需求获取	软件需求及重要性；软件需求的表示方法；需求获取的方法。	理解软件需求的重要性及其质量要素；在学习完本章后能够运用需求工程的过程模型展开软件需求的获取与分析活动；理解并能够运用用例及用例图来表示软件需求；理解并能够运用用例驱动的软件获取方法。	4	案例教学法 课外实践	2
3	软件需求分析	需求分析的任务；用例分析；案例分析。	理解并能够运用需求分析和建模的技术与方法；理解并能够运用针对用例构造需求模型的方法；通过案例分析更深刻理解需求建模的过程与方法。	6	案例教学法 课外实践	2
			理解软件设计的概念、任务、原			

4	软件设计	软件设计概论；软件架构设计；架构模式；人机界面设计；用例设计；子系统设计和组件设计；类的设计	则及过程模型；理解为什么需要软件设计；理解软件设计的质量要素；理解架构的概念、质量要素，理解架构设计的概念与过程模型；理解为什么需要软件架构设计；理解并能够运用软件架构式的概念；理解架构模式对开发常用的架构模式；理解人机界面的质量要素，理解人机界面的设计原则；理解为什么需要人机的界面设计；理解并能够运用人机界面设计的技术与方法；理解为什么需要子系统设计和组件设计；理解掌握提高组件可复用性的原则和方法；理解掌握提高组件易组装性的原则和方法；理解并掌握精化类间关系的过程、原则和方法；理解并掌握精化类的方法和属性的过程、原则和方法。	10	案例教学法 课外实践	2
5	软件实现	软件实现与软件设计之间的关系；完美编程的观念；完美编程的规则与编程实践。	理解软件实现的任务和原则；理解完美编程的观念，掌握实现高质量软件的规则。	2	案例教学法 课外实践	1
6	软件测试	软件测试的基本概念；软件黑盒测试；软件白盒测试；软件非功能测试；软件测试过程模型；面向对象软件测试；软件调试；软件测试管理。	理解软件测试的任务和原则；理解并能够运用软件测试的过程模型；理解测试用例的概念并能够设计基本的测试用例。理解并能够运用黑盒测试技术；能够运用工具进行各种测试；理解并能够运用白盒测试技术；能够运用工具进行各种测试；理解并掌握非功能性测试包含的内容；理解并能够运用上述软件测试策略展开软件测试；理解并能够运用面向对象软件的测试方法；理解并能够运用软件调试的过程与方法；理解并能够运用软件测试管理的方法。	4	案例教学法 课外实践	2
7	软件维护	软件维护的概念和分类；软件维护的过程和活动；软件的可维护性和维护的副作用；逆向工程和软件重构。	理解软件维护的副作用；理解软件维护的任务、原则；理解并能够运用软件维护的原则及过程模型；理解软件维护的各个阶段的活动；理解软件的可维护性，掌握保证软件可维护性的复审方法；理解逆向工程和重构工程的概念和意义，能够运用逆向工程和重构工程的方法。	2	课内讲授	1

8	软件项目管理	项目的概念； 项目的任务与原则；为什么需要项目管理；项目的过程模型；项目的方法、标准、工具及案例分析。	理解软件项目管理的重要性； 理解并能够运用项目的过程模型及方法。	2	课内讲授	1
---	--------	--	-------------------------------------	---	------	---

(十) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	学习目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	需求获取	针对实际应用问题，使用 UML，进行需求获取	掌握 UML 工具绘制用例图和类图，并应用于教材中的项目	2	项目教学法	2、3、4
2	需求分析	针对实际应用问题，使用 UML，进行需求分析	掌握 UML 工具序列图和活动图的绘制、并应用于教材中的项目	3	项目教学法	2、3、4
3	软件架构设计	针对实际应用问题，使用 UML，进行架构设计	掌握 UML 工具绘制包图、部署图、组件图，并应用于教材中的项目	2	项目教学法	2、3、4
4	软件界面设计	针对实际应用问题，使用 Axure，进行软件界面设计	掌握 Axure 工具的使用，并应用于教材中的项目	2	项目教学法	2、3、4
5	软件详细设计	针对实际应用问题，使用 UML 和 Workbench，进行软件详细设计	掌握 UML 工具绘制活动图，并把顺序图、活动图、类图、组件图应用于教材中的项目	4	项目教学法	2、3、4
6	软件测试	针对实际应用问题，使用 JMeter 和 Katalon Recorder，进行软件测试	掌握 JMeter 工具对软件性能进行测试；掌握 Katalon Recorder 工具对软件前端进行测试，应用于教材中的项目	3	项目教学法	2、3、4

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	小作业 (含课堂表现)	大作业	期末考试	
课程目标 1	5	5	15	25
课程目标 2	10	20	20	50
课程目标 3	5	10		15
课程目标 4		5	5	10
合计	20	40	40	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
小作业	主要考核学生对当次课知识点的复习、理解和掌握程度	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题解答详细透彻。	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题解答较全面。	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题解答一般。	作业内容完，独立完成全部作业要求。内容格式化不规范，对问题解答较差。	作业内容不完整，没有达到作业要求
大作业	针对实际问题，使用 UML 进行需求获取、分析、设计； 使用 Axure 工具进行软件界面设计； 使用 JMeter 等工具进行软件测试	作业内容完整，合作完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题分析、设计详细透彻。	作业内容完整，合作完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题分析、设计较全面。	作业内容完整，合作完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题分析、设计一般。	作业内容完整，合作完成全部作业要求。内容格式化不规范，对问题分析、设计较差。	作业内容不完整，没有达到作业要求
期末考试	掌握软件工程基本概念、面向对象的分析、设计和测试方法；根据案例要求，应用这些方法绘制 UML 图	笔试方式考核，评价标准以当次考卷参考答案为依据				

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
课程目标 1	考查学生对基本概念 的掌握及正确选择开发模 型的能力	能够很好地解 释软件工程的 基本概念内 涵，能够描述 并为给定的软 件项目场景选 定正确的开发 过程模型	能够较好地 解释软件工 程的基本概 念内涵，能够 描述并为给 定的软件项 目场景选定 正确的开发过 程模型	基本能够解 释软件工 程的基本概 念内涵，能够 描述并为给 定的软件项 目场景选定 正确的开发过 程模型	能够部分 解释软件 工程的基本 概念内 涵，能够描 述并为给 定的软件 选定正确的 开发过程模 型	不能够解 释软件工 程的基本 概念内 涵，能够 描述并为 给定的软 件项目场 景选定正 确的开发 过程模型
课程目标 2	考查学生描述并能够运 用用例驱动的需求获取 方法、面向对象的需求 分析技术和软件设计技 术、软件测试技术和方 法的能力	能够很好地描 述并能够运 用用例驱动 的需求获取 方法、面向 对象的需求 分析技术和 软件设计技 术、软件测 试技术和方 法	能够较好地 描述并能够 运用用例驱 动的需求获 取方法、面 对象的需求 分析技术和 软件设计技 术、软件测 试技术和方 法	基本能够 描述并能够 运用用例驱 动的需求获 取方法、面 对象的需求 分析技术和 软件设计技 术、软件 测试技术和 方法	能够部分 描述并能 够运用用 例驱动的 需求获取 方法、面 对象的需求 分析技 术和软件 设计技术、 软件测试 技术和方 法	不能够 描述并能 够运用用 例驱动的 需求获取 方法、面 对象的需求 分析技 术和软件 设计技 术、软件 测试技术 和方法
课程目标 3	考查学生运用软件开发 技术工具和项目管理工 具完成软件研发和项目 管理的能力	能够很好地运 用软件开发 技术工具和 项目管理工 具完成软件 研发和项 目管理	能够较好地 运用软件开 发技术工具 和项目管理 工具完成软 件研发和项 目管理	基本能够运 用软件开发 技术工具和 项目管理工 具完成软件 研发和项目 管理	能够部分 运用软件 开发技术 工具和项 目管理工 具完成软 件研发和 项目管理	不能够运 用软件开 发技术工 具和项目 管理工具 完成软件 研发和项 目管理

课程目标 4	考查学生良好的沟通、表达和团队协作能力的能力	能够很好地列出软件工程师的职业伦理，通过课程实践，认识到团队合作精神在软件过程中的重要性，具备换位思考意识和团队合作精神	能够较好地列出软件工程师的职业伦理，通过课程实践，认识到团队合作精神在软件过程中的重要性，具备换位思考意识和团队合作精神	基本能够列出软件工程师的职业伦理，通过课程实践，认识到团队合作精神在软件过程中的重要性，具备换位思考意识和团队合作精神	能够部分列出软件工程师的职业伦理，通过课程实践，认识到团队合作精神在软件过程中的重要性，具备换位思考意识和团队合作精神	不能够列出软件工程师的职业伦理，通过课程实践，认识到团队合作精神在软件过程中的重要性，具备换位思考意识和团队合作精神
--------	------------------------	--	--	---	---	--

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机	实验 1-5	
2		实验 6	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

齐治昌，谭庆平，宁洪，软件工程（第四版），高等教育出版社，2019。

谭庆平，毛新军，董威，软件工程实践教程，高等教育出版社，2009。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	罗杰·普莱斯曼，布鲁斯·马克西姆 著；王林章 等译	软件工程：实践者的研究方法(原书第 9 版)	机械工业出版社	2023 年 2 月
2	伊恩·萨默维尔 著；彭鑫，赵文耘 等译	软件工程(原书第 10 版)	机械工业出版社	2018 年 2 月
3	毛新军	软件工程：从理论到实践	高等教育出版社	2022 年 6 月
4	毛新军，王涛，余跃	软件工程：基于开源和群智的方法	高等教育出版社	2019 年 8 月
5	戈马 著；彭鑫 等译	软件建模与设计：UML、用例、模式和软件体系结构	机械工业出版社	2014 年 8 月
6	埃里克·伽玛 等著；李英军等译	设计模式：可复用面向对软件的基础	机械工业出版社	2019 年 6 月

(三) 网络资源

(1) UML 应用-火龙果软件工程，网址：<http://www.uml.org.cn/>

(2) StarUML 官网, 网址: <https://staruml.io/>

(3) UML 官网, 网址: <https://www.uml.org/>

(4) 软件工程课程教改与培训 (马新军) -教学社区
网址: <https://www.learnerhub.net/#/spaces/402>

(5) 软件工程 (国防科技大学-马新军) -学习社区

网址: <https://www.learnerhub.net/#/spaces/146>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 黄科乔

审订人: 欧阳佳

审批人: 刘晓勇

时间: 2024 年 4 月 5 日

第二部分专业课程教学大纲

《C 语言程序设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	C 语言程序设计		
	C Language Programming		
课程编码	230300101	课程类别	专业核心课程（必修课）
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	4	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 32 学时
开课学期	第一学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	欧阳佳	审定日期	2023 年 7 月

二、课程简介

《C 语言程序设计》是数据科学与工程学院学生必修的一门专业基础课，是本学院学生的程序设计语言和算法的入门课程。通过本课程的学习，使学生理解应用计算机解决实际问题的过程与步骤，掌握算法设计的基本概念，并根据算法编制相应的程序和上机调试获得运算结果。熟练掌握高级语言程序设计的基本技巧，初步了解软件开发的基本技能，培养学生利用 C 语言解决实际问题的能力，同时也为后继课程《数据结构与算法》、《操作系统》、《Java 程序设计》等相关后续课程的学习打下坚实的基础。《C 语言程序设计》是一门实践性很强的课程，必须通过上机操作才能掌握所学的知识，所以要特别强调讲授与上机操作相结合，要保证学生有充分的上机条件。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：培养学生具有书写基本编程语句能力。能够理解并定义各种标识符，运用运算符、表达式、控制结构、函数、输入与输出，预处理、数组、指针、结构体、文件等知识编写正确的表达式和语句。

课程目标 2：培养学生具有用计算思维表述问题的基本能力和正确使用结构化语句进行流程处理的能力。正确使用流程图描述问题处理过程，能够根据业务处理需求选择适合的顺序、选择、循环结构。

课程目标 3：培养正确使用软件开发工具的能力。能够正确使用 C 语言的编程工具编写程序、预测程序结果、推断程序出错点并根据提示进行程序改错的能力。

课程目标 4：具有基本应用设计能力。能够比较、辨析已有方法，模拟解决方案；运用 C 编程技术对一般应用问题进行有效的分析，得到合理的方法，设计出较为合理的

解决方案，用计算机求解实际问题。

课程思政目标：培养学生通过学习编写代码后，在实践中养成勤思考，刻苦钻研的创精神与工匠精神。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决复杂工程问题。	2.2	能够运用数学和工程基础知识的基本概念、基本理论和基本方法对复杂工程问题进行数学建模并求解；	1
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学、信息科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机复杂工程问题，以获得有效结论。	3.2	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对问题进行推理、求解和验证；	2
4. 设计/开发解决方案：能够设计复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	4.3	能够设计复杂工程问题的解决方案，设计或开发满足特定需求和约束条件的模块、算法或流程；	3
6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性	6.2	6.2 能够在复杂工程问题的建模、模拟或解决过程中，选择先进研发工具、恰当的技术、软硬件及系统资源，提高解决复杂工程问题的能力和效率；	4

四、教学方法

讲授环节主要采用教师讲解、演示、互动的教学形式。教师讲解知识点、演示 C 语言程序代码，使学生对知识点形成直观印象，并通过课堂教学双方互相提问，与学生互动，鼓励学生在课堂上发表自己的见解，加深对知识点的理解，达到课程目标。

实践环节主要采用教师安排任务、学生自主上机练习，教师现场指导、答疑的形式。上机练习可利用实验室计算机或学生个人计算机操作，通过安装在本地的软件环境进行上机练习。

五、教学内容及重难点

第 1 章 程序设计和 C 语言

教学内容：C 语言的历史、特点；C 语言程序的基本结构；C 语言的运行环境；C 语言程序的执行过程。

教学重点：C 语言程序的基本格式

教学难点：C 语言程序的运行与调试

第 2 章 算法—程序的灵魂

教学内容：算法的概念、算法的特点、算法的表示

教学重点：结构化程序的三种基本结构：顺序、选择、循环；模块化程序设计思想

教学难点：用流程图、N_S 流程图和伪代码算法描述方法来描述具体的算法

第 3 章 最简单的 C 程序设计—顺序程序设计

教学内容：数据类型概述；常量和变量；算术运算符、赋值运算符和逗号运算符；表达式；数据的输入和输出。

教学重点：运算符和表达式、数据的输入输出

教学难点：多种运算符混合运算时优先级

第 4 章 选择结构程序设计

教学内容：关系运算符与关系表达式；逻辑运算符与逻辑表达式；条件运算符与表达式；分支结构 if 语句与 switch 语句的使用。

教学重点：if 语句与 switch 语句的格式与执行原理；复杂分支结构程序的设计；

教学难点：嵌套的 if 语句

第 5 章 循环结构程序设计

教学内容：while 语句、do-while 语句、for 语句的用法；流程控制语句 break、continue 的用法；循环的嵌套。

教学重点：三种循环结构的编程方法和各自适用的场合；break 与 continue 语句的正确使用。

教学难点：循环结束的条件和方法

第 6 章 利用数组处理批量数据

教学内容：数组在内存中的存放形式；一维数组和二维数组的定义和初始化；数组

元素的引用；字符数组和字符串的理解。

教学重点：一维数组、二维数组的定义和使用；字符串处理函数的使用。

教学难点：字符数组、字符串的区别，存放若干字符和存放字符串的字符类型数组的差别。

第 7 章 用函数实现模块化程序设计

教学内容：函数、形参、实参、作用域、生存期的概念；函数的定义、调用及声明；函数调用中的参数传递；函数的递归调用。

教学重点：调用函数时参数传递的方式；常用系统函数的使用。

教学难点：值传递和地址传递的区别；编写递归函数。

第 8 章 善于利用指针

教学内容：指针与指针变量；指针变量的引用；指针变量作函数参数；一维数组指针；二维数组指针；字符串指针；函数指针；多重指针；动态内存分配。

教学重点：指针与一维数组，指针与字符串。

教学难点：指针变量作为函数参数；指向二维数组的指针变量和二维数组的地址。

第 9 章 用户自己建立数据类型

教学内容：结构体类型的概念、定义、引用和初始化；结构体数组和指针；共用体类型；枚举类型。

教学重点：结构体类型的定义及使用。

教学难点：结构体数组和结构体指针的使用。

第 10 章 对文件的输入输出

教学内容：文件相关概念；文件的打开与关闭；文件读写操作；文件定位；文件操作异常处理。

教学重点：文件的不同打开方式。

教学难点：文件定位及错误处理。

八、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章	C 语言基础	了解 C 语言的开发	2	讲授、演示	1

		1.C 语言的历史、特点； 2.C 语言程序的基本结构、C 语言的运行环境； 3.编辑和运行一个 C 语言程序的过程；	环境；掌握 C 语言程序的基本结构；掌握 C 语言程序编写及调试过程			
2	第 2 章	C 语言算法 1. 算法的概念 2. 算法的特性 3. 算法的表示：自然语言、流程图、伪代码	理解算法的概念、特点；理解并掌握结构化程序的三种基本结构和 N-S 结构流程图	2	讲授、演示	1
3	第 3 章	顺序结构程序设计 1. 关键字、标识符、常量、变量等知识； 2. C 语言的数据类型：整型、实型、字符型、字符串及字符与字符串的区别； 3. 运算符优先级、各种类型运算符及其组成的表达式； 4. 输入输出函数的用法。	掌握各种类型数据的表示方式，了解变量的定义，了解各种运算符的优先级别，会求各种表达式的值，掌握 C 语句的作用及特点，掌握数据的输入与输出方法。	4	讲授、演示、讨论	1
4	第 4 章	选择结构程序设计 1. 逻辑运算和关系运算的内涵及优先级别； 2. if 语句（单分支、多分支、嵌套）的各种格式； 3. 条件运算符； 4. switch 语句；	能熟练运用关系运算符和逻辑运算符，掌握 if 语句和 switch 语句的使用方法。	4	讲授、演示、讨论	1、2
5	第 5 章	循环结构程序设计 1. while 循环、do...while 循环、for 循环； 2. 循环的嵌套； 3. break 与 continue 语句	掌握 for、while、do-while 等循环语句的使用方法，掌握 break、continue 语句在循环语句中的使用方法。	4	讲授、演示、讨论	1、2
6	第 6 章	数组 1. 一维数组的定义、初始化与使用； 2. 二维数组的定义、初始化与使用； 3. 字符数组和字符串的定义与使用；	掌握数组的定义与引用，掌握字符串的各种操作。	4	讲授、演示、讨论	1、2、3、4
7	第 7 章	函数 1. 函数的声明、定义及调用； 2. 形式参数和实际参数，参数值的传递（传值调用、传址调用）； 3. 函数的嵌套调用与递归调用； 4. 变量的作用域（局部变量和全局变量）；	掌握函数的定义与调用方法，理解函数参数的传递方式，掌握函数的递归调用方法，了解局部变量和全局变量。	4	讲授、演示、讨论	1、2、3、4
8	第 8 章	指针 1. 指针与变量； 2. 指针与一维数组； 3. 指针与二维数组 4. 指针与字符串；	掌握指针变量的定义、初始化及使用，掌握数组指针、字符串指针的使用方法，掌握动态内存分配	4	讲授、演示、讨论	1、2、3、4

		5. 用指针做函数参数; 6. 指针数组与指向指针的指针;	方法。			
9	第 9 章	自定义数据类型 1. 结构体类型的定义和成员引用 2. 结构体数组与结构体指针 3. 结构体的简单应用;	掌握结构体类型的定义与使用, 掌握结构体数组和结构指针的定义与使用, 了解共用体类型的定义和使用方法。	2	讲授、演示、讨论	1、2、3、4
10	第 10 章	文件操作 1. 文件类型指针 (FILE 类型指针) 2. 文件的打开与关闭 (fopen, fclose) 3. 文件的读写 (fread, fwrite 函数的应用), 文件的定位 (rewind、fseek)	掌握文件的的读写方法。	2	讲授、演示、讨论	1、2、3、4

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章	实验 1: C 程序的运行环境和运行 C 程序的方法	完成 C 程序的编辑、编译、连接和运行, 初步了解 C 程序的特点	2	上机验证	1
2	第 3 章	实验 2: 数据类型、运算符和简单输入输出	掌握各种类型数据的输入输出, 完成编写和运行简单的应用程序	4	上机验证	1
3	第 4 章	实验 3: 选择结构程序设计	熟练掌握 if 语句、switch 语句的使用, 结合程序掌握一些简单的算法	4	上机验证	1、2
4	第 5 章	实验 4: 循环结构程序设计	熟练掌握使用 while、do-while、for 语句实现循环的方法, 掌握使用循环方法实现的一些常用算法 (如穷举、迭代、递推等)	4	上机验证	1、2
5	第 6 章	实验 5: 数组及其应用	熟练使用一维数组、二维数组和字符串, 掌握与数组有关的算法 (如排序算法)	4	上机验证	1、2、3、4
6	第 7 章	实验 6: 函数及其应用	熟悉函数的声明、定义和调用, 掌握函数的递归算法设计	4	上机验证	1、2、3、4
7	第 8 章	实验 7: 指针及其应用	掌握指针变量的定义及引用, 掌握数	4	上机验证	1、2、3、4

			组指针和字符串指针，掌握动态内在分配方法。			
8	第9章	实验8：结构体类型及其应用	掌握结构体类型变量的定义与使用，熟悉结构体数组和结构体指针	4	上机验证	1、2、3、4
9	第10章	实验9：文件操作	学会使用文件操作函数实现文件打开、关闭、读写等操作	2	上机验证	1、2、3、4

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	作业	测验	实验操作	实验报告	期末考试	
课程目标 1	5	0	5	0	5	15
课程目标 2	5	5	5	5	5	25
课程目标 3	5	0	5	0	20	30
课程目标 4	5	0	5	0	20	30
合计	20	5	20	5	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
作业	作业及时上交，字迹工整、答题正确	作业及时并符合作业要求，作业书写认真、规范，格式符合要求，书面整洁。	作业能及时，作业书写较为认真、规范，格式基本要求，书面整洁。	作业次数不足，书写基本认真，格式不够规范	作业次数不足，答题有错误，书写基本认真，格式不够规范	作业次数严重不足，答题有错误，书写不认真，格式不规范
实验操作	操作及时完成并上交、程序运行正确	严格实现实验要求并及时上交，算法清晰，程序结构清楚明白，代码正确，调试能力强。	正确实现实验要求并及时上交，代码正确，运行能得到指定结果，调试能力一般。	基本实现作业要求并及时上交，能运行，书写或结构不完全符合要求，调试能	基本实现作业要求并及时上交，运行时有小错误，书写或结构不完全符合要求，调试能力不足	不能完全实现作业要求，代码有错，程序无法运行或不能得到正确结果，不会调试程序

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
				力一般		
实验报告	及时提交报告，报告阐述详细，没有抄袭，对存在的问题有详细分析，心得体会深刻	报告中对实验过程叙述详细、概念正确，语言表达准确，没有抄袭；对实验过程中存在问题分析详细透彻、规范、全面；实验心得体会深刻、论述合理详细。	报告中对实验过程叙述较详细、概念基本正确，语言表达准确，没有抄袭；对实验过程中存在问题分析透彻、规范；实验心得体会较为深刻。	报告中对实验过程叙述较详细，语言表达一般，没有抄袭；对实验过程中存在问题有分析和描述，但不全面；实验心得体会不够深刻。	报告中对实验过程叙述简单，没有抄袭；对实验过程中存在问题有简单分析和描述；实验心得体会不够深刻，缺乏创意。	没有提交报告或基本上是抄袭；内容太空泛，太简单。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标1	考查书写基本编程语句的能力	能够很好地运用运算符、表达式、控制结构、函数书写正确的语句，能够熟练地使用数组、指针和结构体	能够较好地运用运算符、表达式、控制结构、函数书写正确的语句，能够较熟练地使用数组、指针和结构体	基本能够运用运算符、表达式、控制结构、函数书写正确的语句，基本会使用数组、指针和结构体	能部分运用运算符、表达式、控制结构、函数书写一些语句，能部分使用数组、指针和结构体	不能运用运算符、表达式、控制结构、函数书写语句，不会使用数组、指针和结构体
课程目标2	考查根据业务需求选择流程结构的能力	能够很好地使用流程控制结构，能够根据业务需求很好地选择对应的流程结构	能够较好地使用流程控制结构，能够根据业务需求较好地选择对应的流程结构	基本能够使用流程控制结构，能够根据业务需求基本能够选择对应的流程结构	基本了解流程控制结构，能够根据业务需求能部分选择对应的流程	不了解流程控制结构，不能根据业务需求选择对应的流程结构

					结构	
课程目标 3	考查使用集成软件环境 (IDE) 的能力以及调试程序的能力	能够熟练地使用 IDE 编写各种程序, 格式规范, 熟练掌握程序的调试和改正	能够较熟练地使用 IDE 编写各种程序, 格式较为规范, 能够为程序进行调试和改正	基本能够使用 IDE 编写各种程序, 格式较为规范, 基本能够为程序进行调试和改正	基本能够使用 IDE 编写各种程序, 格式不够规范, 不太会为程序进行调试和改正	不能够使用 IDE 编写各种程序, 格式不规范, 不会为程序进行调试和改正
课程目标 4	考查综合运用知识解决实际应用的能力	能够熟练地综合运用知识, 解决实际的应用问题, 设计方案合理	能够较熟练地综合运用知识, 解决实际的应用问题, 设计方案较为合理	基本能够综合运用知识, 解决实际的应用问题, 设计方案基本合理	能够部分运用知识, 解决实际的应用问题, 设计方案基本合理	不能综合运用知识, 解决实际的应用问题, 设计方案不合理

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	多媒体机房、计算机	实验 1--实验 9	
2	C 语言集成开发环境	实验 1--实验 9	
3	机房广播教学系统	实验 1--实验 9	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

谭浩强. C 程序设计 (第五版). 清华大学出版社, 2017.8.1。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	Stephen Prata	《C Primer Plus》(第 6 版)	人民邮电出版社	2019. 11
2	K. N. King	《C 语言程序设计: 现代方法》(第 2 版)	人民邮电出版社	2021. 7
3	彼得·范德林登	《C 专家编程》	人民邮电出版社	2020. 9

4	明日科技	《C 语言从入门到精通》（第 6 版）	清华大学出版社	2023. 7
5	明日科技	《C 语言精彩编程 200 例》	吉林大学出版社	2022. 2

（三）网络资源

- （1）941 编程，网址：<http://www.941code.com><http://www.941code.com>
- （2）中国大学 MOOC，网址：<http://www.icourse163.org>
- （3）C 语言中文网，网址：<http://c.biancheng.net/>
- （4）洛谷，网址：<https://www.luogu.com.cn>
- （5）GitHut，网址：<http://www.github.com>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：欧阳佳

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023 年 9 月 5 日

《计算机科学导论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	计算机科学导论		
	Introduction to Computer Science		
课程编码	230300127	课程类别	专业核心课程（必修课）
课程性质	必修	考核方式	考试
学 分	2	课程学时	32（理论 32 学时）
开课学期	第 1 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	计算机类专业		
课程负责人	肖政宏	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《计算机科学导论》是计算机专业全程教学内容的导引课程，该课程构建的实质是寻求一种统一的思想来认知计算学科，并对计算学科进行系统化和科学化的描述，主要介绍计算机科学与技术的基本内容和重要应用。

《计算机科学导论》是计算机科学与技术专业学生的第一门与所学专业有关的入门课程，介绍了《计算学科教程 2020》(Computing Curricula 2020, CC 2020)中有关体系结构与组织、程序设计语言、软件开发基础、算法与复杂度、信息管理、基于平台的开发、软件工程、操作系统、网络与通信、系统基础、并行和分布式计算、信息保障与安全、离散结构、计算科学、图形学与可视化、人机交互、智能系统、社会问题与专业实践 18 个知识体，力求让读者对计算机科学与技术有比较深入的了解，树立专业学习的责任感和自豪感。与此同时，使读者对后续课程的学习有一个概括的了解，为今后的学习打下良好的基础。为了达到上述目的，本课程在内容和形式上都力求实现以下理念：

(1) 以国际国内教学研究成果为指导，涵盖 CC 2020 中对“计算机导论”所要求的知识点并注意反映近期信息技术发展的新成就。

(2) 除了知识的介绍外，对学科的研究范畴及学习方法也作了介绍，力求在大学生学习的开始阶段就培养学生对计算机科学技术的学习和研究兴趣。

(3) 体现“以学生为主体”的教育思想，强调学生自己的活动和体会，让学生学会主动获取知识（特别是从网络上获取知识）的能力。

(4) 体现对学生有关人文方面的要求，介绍了国家和社会对计算机专业人员的要求，对学生的择业和就业进行初步指导。

(5) 该课程介绍了部分在计算机科学与技术领域做出重大贡献专家学者（如“图灵奖”获得者），力图用领域中专家学者的辉煌成就来激励学生，并使学生了解计算机科

学与技术学科发展的历程，培养学生广阔的视野。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标

课程目标 1: 了解计算机体系结构与组织、程序设计语言、软件开发基础、算法与复杂度、信息管理、基于平台的开发、软件工程、操作系统、网络与通信、系统基础、并行和分布式计算、信息保障与安全、离散结构、计算科学、图形学与可视化、人机交互、智能系统、社会问题与专业实践 19 个知识体，力求让学生对计算机科学与技术有比较深入的了解；

课程目标 2: 了解国家和社会对计算机专业人员的知识、职业道德的要求，对学生的择业和就业进行初步指导；

课程目标 3: 通过本课程的学习，使得学生能够系统了解计算机科学的发展历史，计算机科学体系结构、计算机科学的应用领域。

课程思政目标: 培养学生通过学习计算机科学导论相关知识助力高质量发展，在实践中培养学生刻苦钻研的创新精神与工匠精神。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
7.工程与社会: 能够基于软件工程相关背景知识进行合理分析,评价计算机专业工程实践和复杂计算机工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,树立和践行社会主义核心价值观,并理解应承担的责任。	7.1	能够理解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工程活动的影响。	1、2、3
8.环境和可持续发展: 能够理解和评价针对软件工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	8.1	知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	1、2、3
9.职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在计算机相关工	9.2	能够在工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	1、2、3

程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。			
--------------------------	--	--	--

四、教学方法

以立德树人为核心、以“新工科”为要求、以学生为中心、以成果导向为目标，基于思政融合的案例与项目教学法，采用线下讲授和线上辅导的混合式教学方式，培养学生对软件工程导论的理论分析和设计实践能力以及刻苦钻研的创新精神与工匠精神。

五、教学内容及重难点

第一章 概述

（一）教学目的

介绍计算机的起源、计算机的基本概念、计算机的知识体系、计算机的应用领域、计算机产业等基础知识。

（二）教学要求

1. 了解计算的起源、计算机的产生和发展阶段、计算机的应用领域和发展趋势；
2. 理解计算机科学与技术学科的教育、计算机产业等基础知识；
3. 掌握计算机的基本概念、计算机科学与技术学科的知识体系等基础知识。

（三）教学内容

第一节. 计算的起源

第二节. 计算机的产生和发展阶段

第三节. 计算机科学与技术学科的知识体系

第四节. 计算机的应用领域和发展趋势

第五节. 计算机科学与技术学科的教育

第六节. 计算机产业

知识要点：计算机的产生和发展阶段；计算机科学与技术学科的知识体系；计算机科学与技术学科的教育；计算机的产业。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：计算机的基本概念。
2. 教学难点：计算机科学与技术学科的知识体系。

第二章 体系结构与组织

（一）教学目的

学习数值数据在计算机中的表示与运算、非数字数据的表示、数据的机器编码、数字逻辑与数字系统、计算机系统的组成等基础知识。

（二）教学要求

1. 了解计算机体系结构的发展、存储系统的结构与组织、接口与通信等基础知识。

2. 掌握数据的机器级表示、非数值数据、数字逻辑与数字系统、汇编级计算机组成等基础知识。

（三）教学内容

第一节. 计算机体系结构的发展

第二节. 数据的机器级表示

第三节. 非数值数据

第四节. 数字逻辑与数字系统

第五节. 汇编级计算机组成

第六节. 存储系统的组织与结构

第七节. 接口与通信

知识要点：数据的进制转换；数据的原码、反码、补码表示；数据的定点数、浮点数表示；数字逻辑与数字系统。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：数据的进制转换；数据的原码、反码、补码表示。

2. 教学难点：数据的定点数、浮点数表示；数字逻辑与数字系统。

第三章 程序设计语言

（一）教学目的

程序设计语言是编程的工具，只有很好地掌握程序设计语言，才能编写出高效的程序，提高计算机的性能。

（二）教学要求

1. 了解程序设计语言概述、类型系统、编译技术、运行时系统、静态分析、高级程序结构、逻辑式程序设计等基础知识。

2. 掌握程序的基本概念、程序设计方法等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 程序设计语言概述

第二节 程序设计方法

第三节 类型系统

第四节 编译技术

第五节 运行时系统

第六节 静态分析

第七节 高级程序结构

第八节 逻辑式程序设计

知识要点：程序设计的基本概念；程序设计的方法；程序编译的过程

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：程序设计的基本概念、程序设计的方法。

2. 教学难点：程序编译的过程。

第四章 软件开发基础

(一) 教学目的

学习计算首先要学习程序设计，良好的程序设计有助于加深对计算机的理解和进一步的学习。

(二) 教学要求

1. 了解程序设计的基本概念、数据结构基础、软件开发方法等基础知识。

2. 掌握程序设计基础、基本的数据结构等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 程序设计基本概念

第二节 数据结构基础

第三节 软件开发方法

知识要点：程序设计基本概念、数据结构基础、软件开发方法。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：程序设计基本概念、数据结构基础。

2. 教学难点：软件开发方法。

第五章 算法与复杂度

（一）教学目的

一个好的算法是程序设计的关键。介绍算法的基本知识、常用算法及算法评估的基本知识，算法的时间和空间复杂度。

（二）教学要求

1. 了解算法的基础分析、基础自动机的可计算性及复杂度、高级计算复杂度、高级自动机理论及可计算性、高级算法及分析等基础知识。
2. 掌握算法基础与设计、算法策略、基础算法等基础知识。

（三）教学内容

第一节 算法基础与设计

第二节 基础分析

第三节 算法策略

第四节 基础算法

第五节 基础自动机的可计算性及复杂度

第六节 高级计算复杂度

第七节 高级自动机理论及可计算性

第八节 高级算法及分析

知识要点：算法基础与设计；算法策略；基础算法；算法的可计算性及复杂度。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：算法基础与设计；算法策略；基础算法。
2. 教学难点：算法的时间复杂度和空间复杂度。

第六章 信息管理

（一）教学目的

介绍模型与信息系统、数据库及关系数据库等基本知识、是读者对信息系统及数据库系统有一个整体的认识。

（二）教学要求

1. 了解索引、关系数据库、查询语言、事务处理、物理数据库设计、常用的数据库管理系统、数据库的发展、信息存储与检索、多媒体系统等基础知识。
2. 掌握模型与信息系统、数据库系统、数据模型等基础知识。

（三）教学内容

第一节 模型与信息系统

第二节 数据库系统

第三节 数据模型

第四节 索引

第五节 关系数据库

第六节 查询语言

第七节 事务处理

第八节 物理数据库设计

第九节 常用数据库管理系统

第十节 数据库的发展

第十一节 信息存储和检索

第十二节 多媒体系统

知识要点：信息、信息系统、关系数据库、模型、数据库系统、信息系统、以及数据模型。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：模型与信息系统。
2. 教学难点：数据库系统、数据模型。

第七章 基于平台的开发

（一）教学目的

基于平台的开发是指特定软件平台的软件设计与开发，与通用目的编程相比，基于平台的开发更需要考虑特定平台的约束。

（二）教学要求

1. 了解平台、工业平台、游戏平台等基础知识。
2. 掌握 Web 平台、移动平台等基础知识。

（三）教学内容

第一节 平台

第二节 Web 平台

第三节 移动平台

第四节. 工业平台

知识要点：Web 平台、移动平台。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：Web 平台。
2. 教学难点：移动平台。

第八章 软件工程

(一) 教学目的

软件工程的主要内容是软件开发技术和软件开发管理。软件开发技术方面，主要研究软件开发方法、软件开发过程、软件开发工具和环境；软件开发管理方面，主要研究软件管理学，软件经济学，软件心理学。

(二) 教学要求

1. 了解软件项目管理、软件工具和环境、需求工程、软件构建、软件验证与确认、软件演化、软件可靠性、形式化方法等基础知识。
2. 掌握软件工程基本概念、软件工程过程、软件设计等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 软件工程概述

第二节 软件工程过程

第三节. 软件项目管理

第四节. 软件工具和环境

第五节. 需求工程

第六节. 软件设计

第七节. 软件构建

第八节. 软件验证与确认

第九节. 软件演化

第十节. 软件可靠性

第十一节. 形式化方法

知识要点：软件工程概念、软件工程过程、软件项目管理、软件工具和环境、需求工程、软件设计、软件构建、软件验证与确认、软件演化、软件可靠性、形式化方法。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：软件工程基本概念、软件工程过程。
2. 教学难点：软件设计基础。

第九章 操作系统

（一）教学目的

操作系统是建立在裸机上的第一层软件系统，属于计算机的系统软件。操作系统控制、管理整个计算机系统的硬件和软件资源，并合理地组织调度计算机的工作和资源分配，以提供给用户和其它软件的接口和环境。

（二）教学要求

1. 了解操作系统概述、操作系统的发展、操作系统的分类、调度和分发、安全和防护、文件系统、容错性、系统性能评估、内存管理等基础知识。
2. 掌握操作系统的概念、操作系统的功能、操作系统的体系结构等基础知识。

（三）教学内容

第一节 操作系统概述

第二节. 操作系统的发展

第三节. 操作系统的分类

第四节. 操作系统的功能

第五节. 操作系统的体系结构

第六节. 调度和分发

第七节. 安全和防护

第八节. 容错性

第九节. 系统性能评估

第十节. 内存管理。

知识要点：操作系统概述、操作系统的发展、操作系统的分类、操作系统的功能、操作系统的体系结构、调度和分发、操作系统系统性能评估、操作系统内存管理。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：操作系统的概念、操作系统的功能。
2. 教学难点：操作系统的体系结构。

第十章 网络与通信

（一）教学目的

网络与通信系统介绍，包括网络基本概念、数据通信基础、IP 地址分类、网络协议、交换机与路由转发原理。

（二）教学要求

1. 了解网络应用程序、局域网、资源分配、移动性、社交网络、区块链、5G/6G 网络等基础知识。
2. 掌握数据通信基础、计算机网络基础、可靠数据传输、路由和转发等基础知识。

（三）教学内容

第一节 数据通信基础

第二节. 计算机网络基础

第三节. 网络应用程序

第四节. 可靠数据传输

第五节. 路由和转发

第六节. 局域网

第七节. 资源分配

第八节. 移动性

第九节. 社交网络

第十节. 区块链

第十一节. 5G/6G 网络

知识要点：数据通信基础、计算机网络基础、IP 地址分类、可靠数据传输、路由和转发、局域网、资源分配。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：数据通信基础、计算机网络基础、IP 地址分类。
2. 教学难点：可靠数据传输、路由和转发原理。

第十一章 系统基础

（一）教学目的

硬件和软件基础设施以及在其上构建的应用程序被统称为“计算机系统”、计算机系统包含计算机体系结构、操作系统、并行与分布式系统、通信网络。

（二）教学要求

1. 了解跨层通信、状态机、评估技术、虚拟化与隔离、冗余下的可靠性、定量评估等基础知识。

2. 掌握计算范式、并行性、资源分配与调度技术等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 计算范式

第二节. 跨层通信

第三节. 状态机

第四节. 并行性

第五节. 评估技术

第六节. 资源分配与调度技术

第七节. 虚拟化

第八节. 冗余下的可靠性

知识要点：计算范式、跨层通信、状态机、并行性、评估技术、资源分配与调度技术、虚拟化。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：计算范式、并行性。

2. 教学难点：资源分配与调度技术。

第十二章 并行和分布式计算

(一) 教学目的

并行与分布式计算都要求在逻辑上执行多个进程，为获得更高的运行速度，需要理解并行算法、问题分解的策略、系统结构以及性能分析和优化的知识。

(二) 教学要求

1. 了解并行分解、并行算法、通信和协同、并行性能、语义学和形式化模型等基础知识。

2. 掌握并行基础、并行体系结构、分布式系统、云计算等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 并行基础

第二节 并行分解

第三节 并行算法

第四节 通信和协同

第五节 并行体系结构

第六节 并行性能

第七节 分布式系统

第八节 云计算

第九节 语义学和形式化模型

知识要点：并行基础、并行分解、并行算法、通信和协同、并行体系结构、并行性能、分布式系统、云计算、语义学和形式化模型。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：并行基础、并行体系结构。
2. 教学难点：分布式系统、云计算。

第十三章 信息保障与安全

(一) 教学目的

为保障信息和信息系统的机密性、完整性及可用性而在技术上和政策上所进行的保护、防伪的控制和处理过程，以及为此提供的证明和不可抵赖手段。

(二) 教学要求

1. 了解安全策略和管理、密码学、数字取证等基础知识。
2. 掌握信息安全基本概念、网络安全、Web 安全、平台安全等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 信息安全基本概念

第二节 安全策略和管理

第三节 网络安全

第四节 密码学

第五节 Web 安全

第六节 平台安全

第七节 数字取证

知识要点：信息安全基本概念、安全策略和管理、网络安全、密码学、Web 安全、平台安全、数字取证

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：信息安全基本概念、网络安全。
2. 教学难点： Web 安全、平台安全等基础知识。

第十四章 离散结构

（一）教学目的

离散结构是现代数学的一个重要学科，它涉及的概念、方法和理论被大量应用于计算机科学与技术研究。

（二）教学要求

1. 了解证明方法、计数基础、图和树、离散概率等基础知识。
2. 掌握集合、关系与函数、基础逻辑等基础知识。

（三）教学内容

第一节 集合、关系与函数

第二节 基础逻辑

第三节 证明方法

第四节 计数基础

第五节 图和树

第六节 离散概率

知识要点：集合、关系与函数、基础逻辑、证明方法、计数基础、图和树、离散概率。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：集合、关系与函数。
2. 教学难点：基础逻辑。

第十五章 计算科学

（一）教学目的

计算科学是计算机科学应用的一个领域，它涉及的概念、方法和理论被大量应用于计算机科学与技术研究。

（二）教学要求

1. 了解处理、数字图书馆等基础知识。
2. 掌握建模与仿真、数值分析等基础知识。

（三）教学内容

第一节 建模与仿真

第二节 处理

第三节 数值分析

第四节 数字图书馆

知识要点：建模与仿真、处理、数值分析、数字图书馆

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：建模与仿真。
2. 教学难点：数值分析。

第十六章 图形学与可视化

(一) 教学目的

图形学是一种使用数学算法将二维或三维图形转化为计算机显示器的栅格形式大的科学，可视化是洞悉蕴含在数据中的现象和规律。

(二) 教学要求

1. 了解图形系统、几何建模、高级绘制、可视化等基础知识。
2. 掌握图形学的基本概念、基本绘制、计算机动画等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 图形学的基本概念

第二节 图形系统

第三节 基本绘制

第四节 几何建模

第五节 高级绘制

第六节 计算机动画

第七节 可视化

知识要点：图形学的基本概念、图形系统、基本绘制、几何建模、高级绘、计算机动画、可视化

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：图形学的基本概念、基本绘制。
2. 教学难点：计算机动画等基础知识。

第十七章 人机交互

（一）教学目的

人机交互技术是计算机用户界面设计中的重要内容之一，人机界面的设计在计算机程序设计中占据重要地位。

（二）教学要求

1. 了解人机系统交互界面的构架、人机界面的设计、数据交互、语音交互、图像交互、行为交互、4D 打印、人机交互的发展等基础知识。
2. 掌握人机交互技术基础、人机交互模型等基础知识。

（三）教学内容

第一节 人机交互技术基础

第二节 人机交互模型

第三节 人机系统交互界面的构架

第四节 人机界面的设计

第五节 数据交互

第六节 语音交互

第七节 图像交互

第八节 行为交互

第九节 4D 打印

知识要点：人机交互技术基础、人机交互模型、人机系统交互界面的构架、人机界面的设计、数据交互、语音交互、图像交互、行为交互、4D 打印

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：人机交互技术基础。
2. 教学难点：人机交互模型。

第十八章 智能系统

（一）教学目的

智能系统是指能产生人类智能行为的计算机系统，它包括十分广泛的科学，由不同领域组成，例如专家系统、机器学习、智能计算、计算机视觉。

（二）教学要求

1. 了解搜索技术、自然语言处理、机器学习方法、机器人学、人工智能的应用等基础知识。

2. 掌握人工智能系统、知识表达及推理方法等基础知识。

（三）教学内容

第一节 人工智能系统

第二节 知识表达及推理方法

第三节 搜索技术

第四节 自然语言处理

第五节 计算智能

第六节 机器学习方法

第七节 机器人学

第八节 人工智能的应用

知识要点：人工智能系统、知识表达及推理方法、搜索技术、自然语言处理、计算智能、机器学习方法、机器人学、人工智能的应用

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：人工智能系统。

2. 教学难点：知识表达及推理方法。

第十九章 社会问题与专业实践

（一）教学目的

计算机类的学生不仅要了解专业知识，还要了解与之相关的社会问题和专业实践。

（二）教学要求

1. 了解社会环境、分析工具、可持续性、计算经济性、安全政策、法律和计算机犯罪等基础知识。

2. 掌握职业道德、知识产权、隐私和公民自由、专业交流等基础知识。

（三）教学内容

第一节 社会环境

第二节 分析工具

第三节 职业道德

第四节 知识产权

第五节 隐私和公民自由

第六节 专业交流

第七节 可持续性

第八节 计算经济性

第九节 安全政策、法律和计算机犯罪

知识要点：社会环境、分析工具、职业道德、知识产权、隐私和公民自由、专业交流、可持续性、计算经济性、安全政策、法律和计算机犯罪

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：职业道德、知识产权。
2. 教学难点：隐私和公民自由、专业交流。

七、课程内容及安排

(一) 理论教学内容安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第1章： 概述	介绍计算机的起源、计算机的基本概念、计算机的知识体系、计算机的应用领域、计算机产业等基础知识。	1.了解计算的起源、计算机的产生和发展阶段、计算机的应用领域和发展趋势、计算机科学与技术学科的教育、计算机产业等基础知识。 2.掌握计算机的基本概念、计算机科学与技术学科的知识体系等基础知识。	2	混合式 教学	1、2、3
2	第1章： 体系结 构与组 织	学习数值数据在计算机中的表示与运算、非数字数据的表示、数据的机器编码、数字逻辑与数字系统、计算机系统的组成等基础知识。	1.了解计算机体系结构的发展、存储系统的结构与组织、接口与通信等基础知识。 2.掌握数据的机器级表示、非数值数据、数字逻辑与数字系统、汇编级计算机组成等基础知识。	2	混合式 教学	1、2、3
3	第3章： 程序设 计语言	程序设计语言是编程的工具，只有很好地掌握程序设计语言，才能编写出高效的程序，提高计算机的性能。	1.了解程序设计语言概述、类型系统、编译技术、运行时系统、静态分析、高级程序结构、逻辑式程序设计等基础知识。 2.掌握程序的基本概念、程序设计方法等基础知识。	2	混合式 教学	1、2、3
4	第4章： 软件开 发基础	学习计算首先要学习程序设计，良好的程序设计有助于加深对计算机的理解和进	1.了解程序设计的基本概念、数据结构基础、软件开发方法等基础知识。 2.掌握程序设计基础、基本的数据结构等基础知识。	2	混合式 教学	1、2、3

		一步的学习				
5	第5章： 算法与 复杂度	一个好的算法是程序设计的关键。介绍算法的基本知识、常用算法及算法评估的基本知识，算法的时间和空间复杂度。	1. 了解算法的基础分析、基础自动机的可计算性及复杂度、高级计算复杂度、高级自动机理论及可计算性、高级算法及分析等基础知识。 2. 掌握算法基础与设计、算法策略、基础算法等基础知识。	2	混合式 教学	1、2、3
6	第6章： 信息管 理	介绍模型与信息系 统、数据库及关系数 据库等基本知识、是 读者对信息系统及数 据库系统有一个整体 的认识。	1. 了解索引、关系数据库、查询语言、 事务处理、物理数据库设计、常用的数 据库管理系统、数据库的发展、信息存 储与检索、多媒体系统等基础知识。 2. 掌握模型与信息系 统、数据库系 统、数据模型等基础知识。	2	混合式 教学	1、2、3
7	第7章： 基于平 台的开 发	基于平台的开发是 指特定软件平台的软 件设计与开发，与通 用目的编程相比，基 于平台的开发更需要 考虑特定平台的约 束。	1. 了解平台、工业平台、游戏平台等 基础知识。 2. 掌握 Web 平台、移动平台等基础知 识。	1	混合式 教学	1、2、3
8	第8章： 软件工 程	软件工程的主要内 容是软件开发技术和 软件开发管理。软件 开发技术方面，主要 研究软件开发方法、 软件开发过程、软件 开发工具和环境；软 件开发管理方面，主 要研究软件管理学， 软件经济学，软件心 理学。	1.了解软件项目管理、软件工具和环境、 需求工程、软件构建、软件验证与 确认、软件演化、软件可靠性、形式化 方法等基础知识。 2.掌握软件工程基本概念、软件工程过 程、软件设计等基础知识。	2	混合式 教学	1、2、3
9	第9章： 操作系 统	操作系统是建立在 裸机上的第一层软件 系统，属于计算机的 系统软件。操作系统 控制、管理整个计算 机系统的硬件和软件 资源，并合理地组织 调度计算机的工作和 资源分配，以提供给 用户和其它软件的接 口和环境。	1.了解操作系统概述、操作系统的发展、 操作系统的分类、调度和分发、安全 和防护、文件系统、容错性、系统性能 评估、内存管理等基础知识。 2. 掌握操作系统的概念、操作系统的 功能、操作系统的体系结构等基础知 识。	2	混合式 教学	1、2、3
10	第10 章：网络 与通信	网络与通信系统介 绍，包括网络基本概 念、数据通信基础、 IP 地址分类、网络协 议、交换机与路由转	1.了解网络应用程序、局域网、资源分 配、移动性、社交网络、区块链、5G/6G 网络等基础知识。	2	混合式 教学	1、2、3

		发原理。	2. 掌握数据通信基础、计算机网络基础、可靠数据传输、路由和转发等基础知识。			
11	第11章： 系统基础	硬件和软件基础设施以及在其上构建的应用程序被统称为“计算机系统”、计算机系统包含计算机体系结构、操作系统、并行与分布式系统、通信网络。	1.了解跨层通信、状态机、评估技术、虚拟化与隔离、冗余下的可靠性、定量评估等基础知识。 2.掌握计算范式、并行性、资源分配与调度技术等基础知识。	1	混合式教学	1、2、3
12	第12章：并行和分布式计算	并行与分布式计算都要求在逻辑上执行多个进程，为获得更高的运行速度，需要理解并行算法、问题分解的策略、系统结构以及性能分析和优化的知识。	1.了解并行分解、并行算法、通信和协同、并行性能、语义学和形式化模型等基础知识。 2. 掌握并行基础、并行体系结构、分布式系统、云计算等基础知识。	1	混合式教学	1、2、3
13	第13章：信息保障与安全	为保障信息和信息系统的机密性、完整性及可用性而在技术上和政策上所进行的保护、防伪的控制和处理过程，以及为此提供的证明和不可抵赖手段。	1.了解安全策略和管理、密码学、数字取证等基础知识。 2. 掌握信息安全基本概念、网络安全、Web 安全、平台安全等基础知识。	1	混合式教学	1、2、3
14	第14章：离散结构	离散结构是现代数学的一个重要学科，它涉及的概念、方法和理论被大量应用于计算机科学与技术研究。	1. 了解证明方法、计数基础、图和树、离散概率等基础知识。 2. 掌握集合、关系与函数、基础逻辑等基础知识。	2	混合式教学	1、2、3
15	第15章：计算科学	计算科学是计算机科学应用的一个领域，它涉及的概念、方法和理论被大量应用于计算机科学与技术研究。	1. 了解处理、数字图书馆等基础知识。 2.掌握建模与仿真、数值分析等基础知识。	1	混合式教学	1、2、3
16	第16章：图形学与可视化	图形学是一种使用数学算法将二维或三维图形转化为计算机显示器的栅格形式大的科学，可视化是洞悉蕴含在数据中的现象	1. 了解图形系统、几何建模、高级绘制、可视化等基础知识。 2. 掌握图形学的基本概念、基本绘制、计算机动画等基础知识。	1		1、2、3

		和规律。				
17	第 17 章: 人机交互	人机交互技术是计算机用户界面设计中的重要内容之一, 人机界面的设计在计算机程序设计中占据重要地位。	1. 了解人机系统交互界面的构架、人机界面的设计、数据交互、语音交互、图像交互、行为交互、4D 打印、人机交互的发展等基础知识。 2. 掌握人机交互技术基础、人机交互模型等基础知识。	1		1、2、3
18	第 18 章: 智能系统	智能系统是指能产生人类智能行为的计算机系统, 它包括十分广泛的科学, 由不同领域组成, 例如专家系统、机器学习、智能计算、计算机视觉。	1. 了解搜索技术、自然语言处理、机器学习方法、机器人学、人工智能的应用等基础知识。 2. 掌握人工智能系统、知识表达及推理方法等基础知识。	2		1、2、3
19	第 19 章: 社会问题与专业实践	计算机类专业的学生不仅要了解专业知识, 还要了解与之相关的社会问题和专业实践。	1. 了解社会环境、分析工具、可持续性、计算经济性、安全政策、法律和计算机犯罪等基础知识。 2. 掌握职业道德、知识产权、隐私和公民自由、专业交流等基础知识。	1		1、2、3
20	期末复习	计算机的组成、知识结构、应用领域重点分析	1.对计算机的组成、体系结构、知识结构、应用领域进行分析 2.梳理每章的关键知识点。	2		

(二) 实验或实训项目内容及安排 (可选)

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 节	Windows 操作的基本命令	1. Windows 的基本操作 2. Windows 的功能 3.Windows 的文件系统	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1、2、3
2	第 2 节	Word 的基本操作	1.Word 的布局 2.Word 的基本命令 3.Word 的自动排版	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1、2、3
3	第 3 节	Excel 图表工具	1.Excel 的基本操作命令 2.Excel 的公司计算 3.Excel 的图表功能	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1、2、3
4	第 4 节	Power Point 演示工具	1.文件的制作 2.基本的特效功能 3.视频的制作	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1、2、3

5	第5节	Visio 画图工具的使用	1.Visio 的基本命令 2.Visio 的功能 3.Visio 流程图的画法	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1、2、3
6	第6节	Access 数据库	1.数据库的建立。 2.表的增、删、改、查。 3.表的视图建立、表的连接	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1、2、3
7	第7节	机器学习	1.了解机器学习的工作原理 2.机器学习环境的建立 3.鸢尾花的分类	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1、2、3
8	第8节	CNN 神经网络	1. 了解神经 CNN 网络的原理 2.神经网络平台的搭建; 3.CNN 图像分类	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1、2、3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时成绩 (课堂提问)	实验报告	期末考试	
课程目标 1	10	10	10	30
课程目标 2	10	10	30	50
课程目标 3	0	10	10	20
合计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
平时成绩 (课堂提问)	回答教师课堂所提问题/完成教师布置作业	回答问题正确清楚/作业答题正确清楚	回答问题基本正确清楚/作业答题基本正确清楚	回答问题较为正确清楚/作业答题较为正确清楚	回答问题不够正确清楚/作业答题不够正确清楚	回答问题不正确/作业答题不正确或未完成
实验报告	完成课程配套实验和实验报告	实验运行正确;实验报告结构合理,叙述清楚。	实验运行正确;实验报告结构基本合理,叙述基本清楚。	实验运行正确;实验报告结构较合理,叙述较清楚。	实验运行基本正确;实验报告结构不够合理,叙述不够清楚。	实验运行错误。
期末考试	完成课程期末考试试卷内容	考试内容答题准确清楚。	考试内容答题基本准确	考试内容答题较为准确	考试内容答题不够准确清	考试内容答题不准确不清

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
			清楚。	清楚。	楚。	楚。

2. 课程目标评价标准

课程目标 1: 了解计算机体系结构与组织、程序设计语言、软件开发基础、算法与复杂度、信息管理、基于平台的开发、软件工程、操作系统、网络与通信、系统基础、并行和分布式计算、信息保障与安全、离散结构、计算科学、图形学与可视化、人机交互、智能系统、社会问题与专业实践 19 个知识体，力求让学生对计算机科学与技术有比较深入的了解；

课程目标 2: 了解国家和社会对计算机专业人员的知识、职业道德的要求，对学生的择业和就业进行初步指导；

课程目标 3: 通过本课程的学习，使得学生能够系统了解计算机科学的发展历史，计算机科学体系结构、计算机科学的应用领域。

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生对计算机相关的基本概念和原理的掌握情况	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	考查学生对计算机的应用和分析	能够很好地应用和分析	能够较好地应用和分析	能够应用和分析	能够部分应用和分析	不能够应用和分析
课程目标 3	考查学生对计算机的理解和认识	能够很好地实现	能够较好地实现	能够实现	能够部分实现	不能够实现

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机机房，单机	所有实验	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

翟中主编. 计算机科学导论 (第 7 版), 清华大学出版社, 2023 年 8 月.

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	翟中、高新波、熊安萍	计算机科学导论（第7版）	清华大学出版社	2023年8月
2	翟中、刘玲、林丽丹、熊安萍	计算机科学导论（第6版）	清华大学出版社	2021年8月
3	翟中、伍健全、熊安萍	计算机科学导论（第5版）	清华大学出版社	2018年8月

（三）网络资源

（1）清华大学出版社，网址：<http://www.tup.com.cn/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：肖政宏

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023年8月30日

《数据结构与算法》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据结构与算法		
	Data structures and algorithms		
课程编码	230300103	课程类别	专业基础课
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	4	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 32 学时
开课学期	第 2 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	计算机应用技术专业；软件工程专业；物联网工程专业；人工智能；数据科学与大数据技术专业；		
课程负责人	欧阳佳	审定日期	2023 年 9 月

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的一门重要的专业基础课程。

通过本课程的学习，使得学生从数据逻辑结构、存储结构和基本运算算法设计三个层面掌握基本的数据组织和数据处理方法，能够从问题出发设计面向数据结构的求解算法，并能够对算法进行时间复杂度与空间复杂度分析。为后续课程，特别是算法设计与分析的实践课程打下坚实的基础。

本课程的具体任务是：在基础方面，要求学生掌握常用数据结构的基本概念及其不同的实现方法；在技能方面，通过系统学习能够在不同存储结构上实现不同的运算，并对算法设计的方式和技巧有所体会。总言之，使应用者较全面的掌握各种常用的数据结构，提高运用数据结构解决实际问题的能力。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够通过对算法概念的理解，对不同算法进行时间复杂度分析，确定不同算法的优劣；

课程目标 2：能针对不同的问题，建立抽象数据模型，能够运用顺序表，链表，栈，队列，树，图等知识，设计解决方式，经过代码实现，并最终解决问题；

课程目标 3：能熟练运用各种开发工具，对复杂问题进行设计解决方案，编写代码，进行调试与测试，并最终能解决软件工程领域中复杂工程问题；

课程思政目标：培养学生通过学习各种算法后，在实践中养成勤思考，刻苦钻研的创精神与工匠精神。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决软件工程领域复杂工程问题。	2.2	能针对复杂的计算机技术及软件系统和过程，选择或建立适当的描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	1
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对软件工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	4.2	能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计。	2
6. 使用现代工具：能够针对软件工程领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	6.2	能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	3

四、教学方法

理论课程主要采用讲授法，针对各个章节的知识点并制作相应教学视频，有助于学生课后加强对该知识的理解与掌握。实践课程主要采用案例教学法和问题设计法，针对各个知识点布置相应的代码作业，通过对作业完成，巩固学生对知识点的掌握。

五、教学内容及重难点

（一）绪论

教学内容：数据结构的定义、算法及其描述、算法分析、数据结构+算法=程序。

教学重点：抽象数据类型与其实现，算法设计的目标，算法时间复杂度分析。

教学难点：算法时间复杂度分析。

（二）线性表

教学内容：线性表的基本概念、线性表的顺序存储、线性表的链式存储、线性表的应用、有序表。

教学重点：深入掌握线性表的两种存储方法，即顺序表和链表。体会这两种存储结构之间的差异。

教学难点：掌握顺序表和链表上各种基本运算的实现。

（三）栈和队列

教学内容：栈的顺序存储与链式存储、队列的顺序存储与链式存储。

教学重点：栈和队列的特性以及它们之间的差异。

教学难点：运用栈和队列这两种数据结构解决一些综合应用问题（例如表达式求值、迷宫问题等）。

（四）串

教学内容：串的基本概念、串的顺序存储结构、串的链式存储、串的模式匹配。

教学重点：串的基本概念，串的存储结构，以及串的模式匹配。

教学难点：串的模式匹配算法（KMP 算法）。

（五）递归

教学内容：什么是递归、递归算法的设计。

教学重点：递归的概念，递归算法的设计。

教学难点：递归算法的设计及其代码的实现（单链表基本算法的递归实现、八皇后问题）。

（六）数组和广义表

教学内容：数组、稀疏矩阵、广义表。

教学重点：稀疏矩阵的各种存储结构以及基本运算实现算法，广义表的基本运算。

教学难点：广义表的基本运算。

（七）树和二叉树

教学内容：树的基本概念、二叉树概念和性质、二叉树存储结构、二叉树的基本运

算及其实现、二叉树的遍历、二叉树的构造、线索二叉树、哈夫曼树。

教学重点：二叉树的基本运算和各种遍历算法的实现，哈夫曼树的定义、哈夫曼树的构造过程和哈夫曼编码产生方法。

教学难点：二叉树遍历非递归算法。

（八）图

教学内容：图的基本概念、图的存储结构、图的遍历、生成树和最小生成树、最短路径、拓扑排序、AOE 网与关键路径。

教学重点：Prim 算法，Kruskal 算法，Dijkstra 算法，Floyd 算法。

教学难点：Prim 算法、Kruskal 算法、Dijkstra 算法、Floyd 算法的代码实现过程。

（九）查找

教学内容：查找的基本概念、线性表的查找、树表的查找、哈希表查找。

教学重点：二分查找，平衡二叉树(AVL)，哈希冲突解决方法。

教学难点：平衡二叉树(AVL)的代码实现。

（十）内 排 序

教学内容：排序的基本概念、插入排序、交换排序、选择排序、归并排序、基数排序。

教学重点：希尔排序、快速排序、堆排序。

教学难点：希尔排序、快速排序、堆排序的代码实现过程。

六、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章	绪论	学生能够掌握数据结构的定义、各种逻辑结构的差别、算法的定义及其特性、算法的时间复杂度和空间复杂度分析概念，能够对代码进行时间复杂度分析。	2	讲授法	1, 2
2	第二章	线性表	学生能够理解线性表的逻辑结构特性，掌握线性表的顺序存储的实现过程、掌握线性表的两种存储方法，即顺序表和链表及各种基本运算的实现，能综合运用线性表这种数据结构解决一些复杂的实际问题	4	讲授法	2

3	第三章	栈和队列	学生能够理解栈和队列的特性、掌握顺序栈和链栈及顺序队和链队的基本运算算法，能够灵活运用栈和队列这两种数据结构解决一些综合应用问题。	4	讲授法	2
4	第四章	串	学生能够理解串和一般线性表之间的差异、点掌握在顺序串上和链串上实现串的基本运算算法、掌握串的模式匹配算法，能够灵活运用串这种数据结构解决一些综合应用问题。	1	讲授法	2
5	第五章	递归	学生能够理解递归的定义和递归模型、掌握递归的执行过程、掌握递归设计的一般方法、能运用递归算法解决一些较复杂应用问题。	2	讲授法	2
6	第六章	数组与广义表	学生能够掌握稀疏矩阵的各种存储结构以及基本运算实现算法、掌握广义表的链式存储结构、能够灵活运用广义表这种数据结构解决一些综合应用问题。	1	讲授法	2
7	第七章	树和二叉树	学生能够掌握树和二叉树的概念及其基本算法。能够灵活运用二叉树这种数据结构解决一些综合应用问题。	6	讲授法	2
8	第八章	图	学生能够掌握图的相关概念、掌握图的各种存储结构、掌握图的基本运算及其他运算（包括最小生成树、最短路径、拓扑排序等算法）、能够灵活运用图这种数据结构解决一些综合应用问题。	6	讲授法	2, 3
9	第九章	查找	学生能够掌握各种树表和哈希表的查找算法、能够灵活运用各种查找算法解决一些综合应用问题。	2	讲授法	3
10	第十章	内部排序	学生能够掌握各种内排序方法及其代码实现过程、能够利用排序算法解决实际项目开发过程中的排序问题。	2	讲授法	3

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章	抽象数据类型的C实现	学生能够掌握抽象数据类型的概念，掌握复数的具体代码实现过程。	2	问题设计法	1, 2

2	第二章	线性表的创建、插入与删除	学生能够掌握线性表的概念,掌握顺序表、链表的具体代码实现过程。	4	案例教学法、问题设计法	2
3	第三章	栈的创建、进栈、出栈操作、迷宫	学生能够掌握栈的概念,掌握顺序栈、链栈的具体代码实现过程。能实现中缀表达式求值、掌握栈求解迷宫问题。	4	案例教学法、问题设计法	2
4	第三章	队列的创建、进队列、出队列操作、迷宫	学生能够掌握队的概念,掌握顺序队、链队的具体代码实现过程。掌握队列求解迷宫问题。	4	案例教学法	2, 3
5	第七章	二叉树的创建、遍历、应用	学生能够掌握二叉树的概念,掌握二叉树基本算法的具体代码实现过程。掌握哈夫曼树及哈夫曼编码问题。	6	案例教学法、问题设计法	2, 3
6	第八章	图的创建、遍历、最小生成树、最短路径、AOE 网	学生能够掌握图的概念,掌握图的存储,DFS 算法、BFS 算法、Prim 算法、Kruskal 算法、Dijkstra 算法、Floyd 算法、AOE 网代码实现过程。	6	案例教学法、问题设计法	2, 3
7	第九章	顺序表的查找、二叉排序树、哈希查找	学生能够掌握二分查找、AVL 树、哈希表的代码实现过程。	2	案例教学法	3
8	第十章	插入、交换、选择排序	学生能够掌握插入、交换、选择排序的代码实现过程。	2	案例教学法	3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	实践作业	测验	考勤	实验报告	纸质作业	
课程目标 1	5	0	5	0	5	15
课程目标 2	5	5	5	5	5	25
课程目标 3	10	0	5	5	5	25
课程目标 4	10	0	5	0	5	20

课程目标 5	5	5	5	0	0	15
合 计	35	10	25	10	20	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
实践作业	能正确理解题意，完成要求，代码运行成功，多组测试数据都能给出正确结果	代码格式正确，注释详细，思路清晰，时间复杂度低，代码能运行成功。能体现个人的创新改进点。	代码格式正确，注释基本详细，思路基本清晰，时间复杂度低，代码能运行成功。	代码格式正确，注释不太详细，思路基本清晰，时间复杂度高，代码基本能运行成功。	代码格式基本正确，基本上无注释，思路基本清晰，时间复杂度高，代码基本能运行成功。	代码格式错误，基本上无注释，思路紊乱，时间复杂度高，代码不能运行成功。
实验报告	掌握数据结构的基础知识、顺序表、链表、栈、队列、树、图、查询、排序的概念及代码实现基础操作。撰写指定格式要求的实验报告。	报告格式正确，排版合理，解题思路正确，截图清晰，运行过程一目了然，语言简练。	报告格式正确，排版合理，解题思路基本上正确，截图清晰，运行过程一目了然，语言较简练。	报告格式基本正确，排版基本合理，解题思路基本上正确，截图基本清晰，语言较简练。	报告格式有部分错误，排版基本合理，解题思路基本上正确，截图基本清晰，语言不太简练。	报告格式有部分错误，排版基本合理，解题思路错误，截图不清晰，语言不简练。

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
纸质作业	对所布置习题，能清楚题意，解题思路清晰，步骤合理，解答正确。	卷面干净整洁，字迹工整，绘图准确无误，解题步骤清晰合理。	卷面干净整洁，字迹工整，绘图准确无误，解题步骤基本合理。	卷面上干净整洁，字迹不太工整，绘图基本准确，解题步骤基本合理。	卷面不整洁，字迹潦草，绘图基本准确，解题步骤有部分错误。	不会解题或卷面不整洁，字迹潦草，绘图不准确，解题步骤有错误。
考勤	全勤，不迟到，不早退	全勤	没有全勤，有少量迟到，早退现象	没有全勤，有少量旷课现象	没有全勤，有少量迟到，早退现象，有少量旷课现象	有多次旷课记录

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查对时间复杂度分析的掌握 (给定若干代码，分析时间复杂度)	能够很好地给出各代码的时间复杂度	能够较好地给出各代码的时间复杂度	基本能够给出各代码的时间复杂度	能够部分给出各代码的时间复杂度	不能够给出各代码的时间复杂度
课程目标 2	考查对抽象数据类型进行代码实现的能力 (实现复数的加减乘除等运算)	完全能实现复数的各项运算，结果准确无误。	完全能实现复数的各项运算，结果基本上正确。	部分实现复数的各项运算，结果基本上正确。	部分实现复数的各项运算，结果有部分错误。	不能实现复数的各项运算，运行得不到正确结果
课程目标 3	考查对各种算法问题实现过程 (实现顺序表，链表，栈，队，树，图的各项基本运算)	完全能实现顺序表，链表，栈，队，树，图的各项基本	完全能实现顺序表，链表，栈，队，树，图的各项基	部分实现顺序表，链表，栈，队，树，图的各项基	部分实现顺序表，链表，栈，队，树，图的各	不能实现顺序表，链表，栈，队，树，

	及综合运用)	运算及综合运用,结果准确无误。	本运算及综合运用,结果基本上正确。	本运算及综合运用,结果基本上正确。	项基本运算及综合运用,结果有部分错误。	图的各项基本运算及综合运用,运行得不到正确结果
课程目标 4	考查对已存储数据进行查询的能力 (对于给定数据,采用 AVL 树和 HASH 表进行存储并查询)	完全能实现采用 AVL 树和 HASH 表进行存储并查询,结果准确无误。	完全能实现采用 AVL 树和 HASH 表进行存储并查询,结果基本上正确。	部分实现采用 AVL 树和 HASH 表进行存储并查询,结果基本上正确。	部分实现采用 AVL 树和 HASH 表进行存储并查询,结果有部分错误。	不能实现采用 AVL 树和 HASH 表进行存储并查询,运行得不到正确结果
课程目标 5	考查对各种开发工具的运用能力 (对于目前主流开发工具如:VC++6.0,DEV C++,Visual Studio 2022 等工具的应用能力)	完全能实现利用开发工具编写代码,进行调试与测试,结果准确无误。	完全能实现利用开发工具编写代码,进行调试与测试,结果基本上正确。	部分实现利用开发工具编写代码,进行调试与测试,结果基本上正确。	部分实现利用开发工具编写代码,进行调试与测试,结果有部分错误。	不能实现利用开发工具编写代码,进行调试与测试,运行得不到正确结果

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	教师机 1 台 (需安装广播软件及 VC++6.0、DEV C++等工发工具)	所有实验项目	CPU 双 3.0G, 内存 16G 以上
2	学生机若干台 (需安装 VC++6.0、DEV C++等工发工具)	所有实验项目	CPU 双 2.8G, 内存 8G 以上

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

李春葆,《数据结构教程》,清华大学出版社,2022年7月第6版。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	李春葆	《数据结构教程——上机实验指导》	清华大学出版社	2022年7月
2	王晓东	《算法与数据结构》（第二版）	电子工业出版社	2021年6月
3	严蔚敏	《数据结构》(C语言版)	清华大学出版社	2021年3月
4	殷人昆	《数据结构》(C语言版)(第2版)	清华大学出版社	2022年4月
5	韩桂华, 程桂卿	《数据结构》	华中科技大学出版社	2019年9月

（三）网络资源

（1）超星学习通课程网站，网址：
<https://mooc1.chaoxing.com/course/209058191.html>

（2）教材对应题库网站，网址：https://www.qingline.net/book-detail?book_id=455

（3）本课程资源，网址：http://www.tup.com.cn/booksCenter/book_09395501.html

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：欧阳佳

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023年9月23日

《数据库系统原理》实验教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据库系统原理		
	Database System Principles		
课程编码	230300108	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48 其中：理论 32 学时，实验 16 学时
开课学期	第 3 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	芦莹涛	审定日期	2023 年 9 月

二、课程简介

《数据库系统原理》是数据科学与大数据技术专业及其他相关学科的一门骨干课程。

本课程为数据科学与大数据技术专业必修课，由于目前基于数据库技术的计算机应用已成为计算机应用的主流，所以该课程在计算机科学与技术专业课程体系中处于十分重要的地位，不仅能使学生对数据库技术的基本原理有一个全面的掌握，更能为设计出好的数据库应用系统打下良好的理论基础。

通过对数据模型、数据库系统结构、关系数据库、SQL 语言、关系数据库设计理论、数据库保护、数据库设计、关系数据库管理系统实例、数据库技术新进展等内容的讲解，使学生掌握数据库技术的基本原理和应用实践，并能结合软件工程知识设计出功能完善的数据库管理系统。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：系统地掌握数据库系统的基本原理和基本技术；

课程目标 2：熟练使用 SQL 语言在某一个数据库管理系统上进行数据库操作；

课程目标 3：掌握数据库设计方法和步骤，具有设计数据库模式以及开发数据库应用系统的基本能力。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机领域复杂工程问题进行研究，包括实验设计、数据处理与结果分析、撰写研究	5.3	能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	1, 2

报告等			
6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，选择与使用恰当的技术、资源、和信息技术工具，对计算机领域复杂工程问题的建模、分析、设计、实现和维护	6.2	能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	3

四、教学方法

以树人为核心、以立德为根本、以学生为中心、以成果导向为目标，线下讲授和线上辅导相结合，课堂讲授、课堂练习、课堂讨论和课后作业相结合的混合式教学方式

五、教学内容及重难点

(1) 第1章 数据库系统概论

教学内容：1. 数据库系统的作用；2. 数据模型的分层和组成要素；3. 数据抽象和数据库三级模式两级映射；4. 数据库系统组成和相人员。

教学重点：数据模型的分层和组成要素，数据抽象和数据库三级模式两级映射；

教学难点：数据模型的分层和组成要素。

(2) 第2章 关系模型与关系代数

教学内容：1. 关系模型：关系的数据结构、关系的完整性约束、关系的操作。

2. 关系代数：知识要点：传统的集合运算、专门的关系运算。3、基于数据库模式导航图构造查询需求的关系代数表达式。

教学重点：关系的数据结构、关系的完整性约束、关系的操作；关系运算、构造关系代数表达式。

教学难点：根据查询需求构造对应的关系代数表达式。

(3) 第3章 SQL 查询语言

教学内容：1. 介绍 SQL 的发展、特点以及基本概念；2、单表查询，介绍投影、选择、排序三种运算。聚合查询，掌握常用的聚合函数以及分组运算；3、多表查询的连接查询。介绍等值与非等值连接、自表连接、外连接；4、嵌套子查询。介绍使用 in 的子查询，使用运算符的子查询、使用存在量词的子查询，通过复杂的查询需求实例，讲授如何完成复杂查询需求的 SQL 语言。5、总结 SQL 查询的一般格式。

教学重点：单表查询、连接查询、嵌套子查询。

教学难点：利用分组运算实现复杂查询需求，嵌套子查询。

(4) 第4章 数据库建模

教学内容：1. 介绍数据库设计的过程；2. ER 模型基本概念与表示。3. ER 模型中

的约束；4、弱实体集和扩展的 ER 特性；5、ER 建模问题：建模基本原则、依赖约束建模、多值联系建模；6、ER 模型转化为关系模型的方法。

教学重点：ER 模型的基本概念、ER 模型中的约束、ER 建模问题、ER 模型转化为关系模型的规则；

教学难点：数据库建模中的多值联系建模、依赖约束建模；根据实际应用需求建立 ER 模型。

(5) 第 5 章 关系数据理论与模式求精

教学内容：1. 提出“什么是一个好的关系模式”问题，一个不好的关系模式会导致什么问题；2、函数依赖的定义：完全函数依赖、部分函数依赖、传递函数依赖；3、范式的定义：1NF，2NF，3NF，BCNF；4、函数依赖理论：函数依赖集闭包、属性集闭包、无损连接分解、保持依赖分解；5、模式分解算法：BCNF 分解算法；6、数据库模式求精的步骤。

教学重点：好的关系模式，不好的关系模式引起的问题；函数依赖的定义；函数依赖理论；

教学难点：1NF，2NF，3NF，BCNF，BCNF 分解算法。

(6) 第 7 章 SQL 数据定义、更新及数据库编程

教学内容：1. SQL 数据定义语言：数据库的定义、基本表的定义、索引的定义；2、SQL 数据更新语言：插入、删除、修改数据；3、视图的创建、查询、修改、删除；4、T-SQL 语言：表达式、函数、流程控制语句；5、游标：游标的定义和使用；当前游标集的修改和删除；6、存储过程：存储过程的创建、执行、修改、删除；7、触发器：触发器的创建、修改、删除，以及如何触发触发器。

教学重点：数据定义语言、数据更新语言、视图的创建、查询、修改；

教学难点：T-SQL 编程、存储过程、触发器

(7) 第 10 章 事务的恢复与管理

教学内容：事务的概念，事务的四个性，并发操作带来的三个问题，封锁机制，并发调度，完整性规则，完整性约束，安全性机制。

教学重点：事务的概念和性质。

教学难点：封锁机制。

九、课程内容及安排

(五) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
----	----	------	------	----	------	---------

1	第 1 章	<p>1. 数据库系统的作用；</p> <p>2. 数据模型的分层和组成要素；</p> <p>3. 数据抽象和数据库三级模式两级映射；</p> <p>4. 数据库系统组成和相人员。</p>	<p>(1) 了解数据管理技术发展的人工管理阶段、文件系统阶段和数据库阶段的特点；</p> <p>(2) 熟练掌握数据库阶段的数据管理的特点；</p> <p>(3) 掌握数据库的三级模式两级映射。</p>	2	混合式教学	1, 2
2	第 2 章	<p>1. 关系模型：关系的数据结构、关系的完整性约束、关系的操作。</p> <p>2. 关系代数：知识要点：传统的集合运算、专门的关系运算。</p> <p>3. 基于数据库模式导航图构造查询需求的关系代数表达式。</p>	<p>(1) 掌握关系模型的三要素；</p> <p>(2) 会根据数据库模式导航图、对给定需求给出其关系代数表达式</p>	2	混合式教学	1, 2
3	第 3 章	<p>1. 介绍 SQL 的发展、特点以及基本概念；</p> <p>2. 单表查询，介绍投影、选择、排序三种运算。聚合查询，掌握常用的聚合函数以及分组运算；</p> <p>3. 多表查询的连接查询。介绍等值与非等值连接、自表连接、外连接；</p> <p>4. 嵌套子查询。介绍使用 in 的子查询，使用运算符的子查询、使用存在量词的子查询，通过复杂的查询需求实例，讲授如何完成复杂查询需求的 SQL</p>	<p>对于给定的查询需求，能够利用 SQL 语言来实现；</p>	8	混合式教学	1, 2

		语言。5、总结 SQL 查询的一般格式。				
4	第 4 章	1. 介绍数据库设计的过程；2. ER 模型基本概念与表示。3. ER 模型中的约束；4、弱实体集和扩展的 ER 特性；5、ER 建模问题：建模基本原则、依赖约束建模、多值联系建模；6、ER 模型转化为关系模型的方法。	(1) 掌握 ER 模型的基本元素：实体、联系和属性； (2) 理解属性的分类； (3) 掌握联系的设计； (4) 掌握 ER 图转换成关系模式的方法。	4	混合式教学	1, 2
5	第 5 章	1. 提出“什么是一个好的关系模式”问题，一个不好的关系模式会导致什么问题；2、函数依赖的定义：完全函数依赖、部分函数依赖、传递函数依赖；3、范式的定义：1NF, 2NF, 3NF, BCNF；4、函数依赖理论：函数依赖集闭包、属性集闭包、无损连接分解、保持依赖分解；5、模式分解算法：BCNF 分解算法；6、数据库模式求精的步骤。	(1) 熟练掌握函数依赖的概念； (2) 熟练掌握关系模式的分解方法； (3) 熟练掌握关系模式的范式的判断方法。	6	混合式教学	1, 2
6	第 7 章	1. SQL 数据定义语言：数据库的定义、基本表的定义、索引的定义； 2、SQL 数据更新语言：插入、删除、修改数据；	(1) 熟练掌握 SQL 的数据定义； (2) 熟练掌握 SQL 的数据更新； (3) 会用 T-SQL 语言实现数据库的二次开发，包括存储过程、触发器	6	混合式教学	1, 2, 3

		3、视图的创建、查询、修改、删除；4、T-SQL语言：表达式、函数、流程控制语句；5、游标：游标的定义和使用；当前游标集的修改和删除；6、存储过程：存储过程的创建、执行、修改、删除；7、触发器：触发器的创建、修改、删除，以及如何触发触发器。				
7	第10章	事务的概念，事务的四个性质，并发操作带来的三个问题，封锁机制，并发调度。	(1)掌握数据库的事务的定义和特性； (2)掌握数据库的并发控制机制，封锁机制、并发调度。	2	混合式教学	1, 2, 3
9	复习	复习	复习	2	混合式教学	1, 2, 3

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1		实验 1	数据库的安装、启动、手动建库建表	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1, 2, 3
2		实验 2	SQL 语句创建数据库、表	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1, 2, 3
3		实验 3	SQL 简单查询	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1, 2, 3
4		实验 4	SQL 多表查询	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1, 2, 3
5		实验 5	SQL 的分组查询	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1, 2, 3
6		实验 6	SQL 创建视图、索引等	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1, 2, 3

7		实验 7	SQL 创建存储过程、触发器、游标的使用	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1, 2, 3
8		实验 8	综合性实验	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1, 2, 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时表现	上机实验	期末考试	
课程目标 1	5	5	30	40
课程目标 2	5	10	30	45
课程目标 3	0	5	10	15
合计	10	20	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课后作业 课堂测试 课堂讨论 (平时)	完成课后作业	作业答题准确清楚。	作业答题基本准确清楚。	作业答题较为准确清楚。	作业答题不够准确清楚。	作业答题不准确不清楚。
	完成测试内容	测试内容答题准确清楚。	测试内容答题基本准确清楚。	测试内容答题较为准确清楚。	测试内容答题不够准确清楚。	测试内容答题不准确不清楚。
	进行课堂探讨与头脑风暴	观点表达准确清楚	观点表达基本准确清楚	观点表达较为准确清楚	观点表达不够准确清楚	观点表达不准确不清楚
上机作业	完成上机作业	作业答题准确清楚。	作业答题基本准确清楚。	作业答题较为准确清楚。	作业答题不够准确清楚。	作业答题不准确不清楚。
期末考试	完成期末考试试卷内容	考试内容答题准确清楚。	考试内容答题基本准确清楚。	考试内容答题较为准确清楚。	考试内容答题不够准确清楚。	考试内容答题不准确不清楚。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	系统地掌握数据库系统的基本原理和基本技术	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	熟练使用 SQL 语言在某一个数据库管理系统上进行数据库操作	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 3	掌握数据库设计方法和步骤，具有设计数据库模式以及开发数据库应用系统的基本能力	具有很好的能力	具有较好的能力	具有能力	具有部分能力	不具有能力

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机机房，单机或 C/S 网络环境	1-8	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

万常选，廖国琼等. 数据库系统原理与设计(第三版). 清华大学出版社，20219年8月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	王珊，陈红、张孝	《数据库系统原理教程》 (第2版)	清华大学出版社	2021年8月
2	李俊山、叶霞	《数据库原理及应用 (SQL Server)》(第4版)》	清华大学出版社	2020年7月
3	林大辉	《数据库原理与安全》	科学出版社	2023年3月
4	王珊、杜小勇、陈红	《数据库系统概论》(第6版)	高等教育出版社	2023年3月
5	亚伯拉罕·西尔伯沙茨	《数据库系统概念》(原书第7版)	机械工业出版社	2023年1月

(三) 网络资源

(1) 微 软 SQL SERVER 官 方 文 档 ， 网 址：
<https://docs.microsoft.com/zh-cn/sql/sql-server/sql-server-technical-documentation>

(2) 数 据 库 原 理 网 易 公 开 课 ， 网 址：
<https://open.163.com/newview/movie/courseintro?newurl=EGVFE2HM4>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人： 芦莹涛

审订人： 欧阳佳

审批人： 刘晓勇

时间： 2023 年 7 月 24 日

《计算机网络》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	计算机网络		
	Computer Network		
课程编码	230300116	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	总 48 学时：理论 36 学时，实践 12 学时
开课学期	第 2 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	黄科乔	审定日期	2024 年 3 月

二、课程简介

《计算机网络技术与应用》是数据科学与大数据技术专业的一门专业核心课程, 对接大数据可视化工程师和数据分析岗位, 面向大数据技术、软件技术、移动应用开发等相关专业的学生, 以及数据可视化、商业数据分析、BI 开发相关的技术岗位、设计岗位和运营岗位从业人员。

该课程旨在向学生介绍和探讨现代计算机网络的基本概念、原理和技术。通过这门课程, 学生将深入了解网络通信的基本原理、网络协议的工作机制以及网络设计和管理的相关技术。课程内容涵盖局域网(LAN)、广域网(WAN)、无线网络、因特网和网络安全等主题。

学生们将学习如何设计、配置和管理计算机网络, 并掌握网络性能优化和故障排除的方法。课程还将涉及到网络安全的重要性, 包括常见的网络安全威胁和防范措施, 帮助学生建立对网络安全的基本意识和技能。

通过实际案例分析和实验实践, 学生将能够将理论知识应用到实际中, 提升他们的问题解决能力和实践能力。这门课程旨在为学生打下坚实的计算机网络基础, 培养他们在未来工作中能够独立设计、构建和管理计算机网络的能力, 为其未来的职业发展奠定坚实的基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标

课程目标 1: 理解计算机网络的基本概念和原理;

课程目标 2: 具有较强的网络应用开发和工程管理能力;

课程目标 3：具有计算机网络系统的分析、设计和评估的能力；

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：具备数学、自然科学、工程基础、计算机专业知识以及良好的数字素养，并能用于解决数据科学与大数据技术专业复杂工程问题。	2.3	能够利用数据化思维和系统思维，应用专业知识解决实际工程问题。	1, 2
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学、信息科学以及数据科学与大数据专业的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机复杂工程问题，以获得有效结论。	3.3	能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	3

四、教学方法

在本计算机网络课程中，采用综合性教学法以确保学生全面理解和掌握计算机网络知识。首先，通过案例教学展示实际网络应用情境，激发学生兴趣，促进理论与实践结合。其次，引入实验环节，学生亲自配置网络设备，深化理论认识，培养操作技能。鼓励小组合作项目，培养团队协作、沟通技能。强调网络安全教育，模拟演练提高风险应对能力。引入最新技术和行业趋势保持课程更新，促使学生深刻理解和掌握计算机网络知识。以树人为核心、以立德为根本、以学生为中心、以成果导向为目标，课堂讲授、课堂练习、课堂讨论和课后作业相结合的混合式教学方式。进行教学。。

五、教学内容及重难点

(1) 第 1 章 计算机网络概述

教学内容：1. 计算机网络在信息时代中的作用；2. 互联网概述；3. 计算机网络在我国的发展史；4. 计算机网络的类别；5. 计算机网络的性能；6. 计算机网体系结构。

教学重点：计算机网络的性能，计算机网体系结构；

教学难点：计算机网体系结构。

(2) 第 2 章 物理层

教学内容：1、物理层的基本概念；2、数据通信的基础知识；3、物理层下面的传输媒体；4、信道复用技术；5、数字传输系统；6、宽带接入技术。

教学重点：数据通信的基础知识、信道复用技术、数字传输系统。

教学难点：数据通信的基础知识、信道复用技术。

(3) 第 3 章 数据链路层

教学内容：1、数据链路层的几个共同问题；2、点对点协议 PPP；3、使用广播信通的数据链路层；4、扩展的以太网；5、高速以太网。

教学重点：数据链路层的几个共同问题、点对点协议 PPP、使用广播信通的数据链路层。

教学难点：数据链路层的几个共同问题、点对点协议 PPP。

（4）第 4 章 网络层

教学内容：1、网络层的几个重要概念；2、网际协议；3、IP 层转发分组的过程；4、网际控制报文协议 ICMP；5、IPv6；6、互联网的路由选择协议；7、IP 多播；8、虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT；9、多协议标签交换 MPLS。

教学重点：IP 层转发分组的过程、网际控制报文协议 ICMP、IPv6、互联网的路由选择协议、IP 多播、虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT、多协议标签交换 MPLS。

教学难点：IP 层转发分组的过程、网际控制报文协议 ICMP、IPv6、互联网的路由选择协议、IP 多播、虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT、多协议标签交换 MPLS。。

（5）第 5 章 运输层

教学内容：1、运输层协议概述；2、用户数据报文协议 UDP；3、传输控制协议 TCP 概述、4、可靠传输的工作原理；5、TCP 报文的首部格式；6、TCP 可靠传输的实现；7、TCP 流量控制；8、TCP 的拥塞控制；9、TCP 的运输连接管理

教学重点：运输层协议概述、用户数据报文协议 (UDP)、传输控制协议 (TCP) 概述可靠传输的工作原理、TCP 报文的首部格式、TCP 可靠传输的实现、TCP 流量控制、TCP 的拥塞控制、TCP 的运输连接管理；

教学难点：可靠传输的工作原理、TCP 可靠传输的实现、TCP 流量控制、TCP 的拥塞控制。

（6）第 6 章 应用层

教学内容：1 域名系统 DNS；2、文件传送协议；3、远程终端协议 TELNET；4、万维网 WWW；5、电子邮件；6、动态主机配置协议 DHCP；7、简单网络管理协议 SNMP；8、应用进程跨越网络的通信；9、P2P 应用。

教学重点：域名系统 (DNS)、文件传送协议 (FTP)、远程终端协议 (TELNET)、万维网 (WWW)、电子邮件、动态主机配置协议 (DHCP)、简单网络管理协议 (SNMP)、应用进程跨越网络的通信、P2P 应用

教学难点：动态主机配置协议 (DHCP)、应用进程跨越网络的通信、P2P 应用

（7）第 9 章 无线网络和移动网络

教学内容：1、无线局域网 WLAN；2、无线个人区域网 WLAN；3、蜂窝移动通信网、4、移动 IP；5、移动通信的展望。

教学重点：无线局域网 WLAN；无线个人区域网 WLAN；蜂窝移动通信网。

教学难点：无线局域网 WLAN；无线个人区域网 WLAN；蜂窝移动通信网。

七、课程内容及安排

(一) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章	1. 计算机网络在信息时代中的作用；2. 互联网概述；3. 计算机网络在我国的发展史；4. 计算机网络的类别；5. 计算机网络的性能；6. 计算机网体系结构。	(1)了解互联网边缘部分和校心部分的作用，其中包含分组交换的概念； (2)了解计算机网络的性能指标； (3)理解计算机网络分层次的体系结构，包含协议和服务的概念；	4	混合式教学	1, 2
2	第 2 章	1、物理层的基本概念；2、数据通信的基础知识；3、物理层下面的传输媒体；4、信道复用技术；	(1) 了解物理层的基本概念。 (2) 使学生理解数据传输方法、信号类型和特性，以及信号通过通信媒介的传输方式。 (3) 理解信道复用技术。	4	混合式教学	1, 2
3	第 3 章	1、数据链路层的几个共同问题；2、点对点协议 PPP；3、使用广播信通的数据链路层。	(1)理解数据链路层的点对点信道和广播信道的特点，以及这两种信道所使用的协议(PPP 协议以及 CSMA/CD 协议)的特点。 (2)理解数据链路层的三个基本问题:封装成帧、透明传输和差错检测。 (3)理解适配器、转发器、集线器、网桥、以太网交换机的作用以及使用场合。	4	混合式教学	1, 2

4	第 4 章	1、网络层的几个重要概念；2、网际协议；3、IP 层转发分组的过程；4、网际控制报文协议 ICMP；5、IPv6；6、互联网的路由选择协议；7、IP 多播；8、虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT；9、多协议标签交换 MPLS。	(1)掌握了协议 IP 的主要内容； (2)理解网际控制报文协议 ICMP、几种常用的路由选择协议、IPv6 的主要特点、IP 多播的概念等。 (3) 多协议标签交换 MPLS 和软件定义网络 SDN 的基本概念	6	混合式教学	1, 2
5	第 5 章	1、运输层协议概述；2、用户数据报文协议 UDP；3、传输控制协议 TCP 概述、4、可靠传输的工作原理；5、TCP 报文的首部格式；6、TCP 可靠传输的实现；7、TCP 流量控制；8、TCP 的拥塞控制；9、TCP 的运输连接管理。	(1) 理解运输层的角色和功能 (2) 掌握 TCP/IP 和 UDP 协议 (3) 理解滑动窗口、流量控制和拥塞控制机制等	6	混合式教学	1, 2
6	第 7 章	1 域名系统 DNS；2、文件传送协议；3、远程终端协议 TELNET；4、万维网 WWW；5、电子邮件；6、动态主机配置协议 DHCP；7、简单网络管理协议 SNMP；8、应用进程跨越网络的通信；9、P2P 应用。	(1) 理解应用层的角色和功能； (2) 掌握关键的网络应用协议 (3) 掌握开发网络应用	4	混合式教学	1, 2, 3
7	第 10 章	1、无线局域网 WLAN；2、无线个人区域网 WLAN；3、蜂窝移动通信网、4、移动 IP；5、移动通信	了解和掌握无线通信的基本原理、技术、标准和应用，以及移动网络的架构、技术发展和服	2	混合式教学	1, 2, 3

		的展望。	务。			
9	复习	复习	复习	2	混合式教学	1, 2, 3

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1		实验 1	Winsock 套接字的使用实训	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
2		实验 2	ping 程序的设计与实现	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
3		实验 3	局域网聊天工具的设计与实现实训	4	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
4		实验 4	文件传输工具的设计与实现实训	4	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时表现	上机实验	期末考试	
课程目标 1	5	5	30	40
课程目标 2	5	10	30	45
课程目标 3	0	5	10	15
合计	10	20	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课后作业	完成课后作业	作业答题准确清楚。	作业答题基本准确清楚。	作业答题较为准确清楚。	作业答题不够准确清楚。	作业答题不准确不清楚。
课堂测试	完成测试内容	测试内容答题准确清楚。	测试内容答题基本准确清楚。	测试内容答题较为准确清楚。	测试内容答题不够准确清楚。	测试内容答题不准确不清楚。
课堂讨论 (平时)						

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
		清楚	本准确清楚	为准确清楚	不够准确 清楚	不准确不 清楚
上机作业	完成上机作业	作业答题准确 清楚。	作业答题基 本准确清 楚。	作业答题较 为准确清 楚。	作业答题 不够准确 清楚。	作业答题 不准确不 清楚。
期末考试	完成期末考试试卷内容	考试内容答题 准确清楚。	考试内容答 题基本准确 清楚。	考试内容答 题较为准确 清楚。	考试内容 答题不够 准确清楚。	考试内容 答题不准 确不清楚。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	理解计算机网络的基本 概念和原理。	能够很好地 掌握	能够较好地掌 握	能够掌握	能够部分 掌握	不能够掌 握
课程目标 2	具有较强的网络应用开 发和工程管理能力。	能够很好地 掌握	能够较好地掌 握	能够掌握	能够部分 掌握	不能够掌 握
课程目标 3	:具有计算机网络系统 的分析、设计和评估的 能力。	具有很好的 能力	具有较好的能 力	具有能力	具有部分 能力	不具有能 力

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机机房， C/S 网络环境	1-4	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

万常选，廖国琼等. 数据库系统原理与设计(第三版). 清华大学出版社，2021年8月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	谢希仁	《计算机网络》（第8版）	电子工业出版社	2021年
2	乔正洪，葛武滇	《计算机网络技术与应用》	清华大学出版社	2011年

3	何怀文, 肖涛, 傅瑜	《计算机网络实验教程》	清华大学出版社	2013 年
4	杭州华三通信技术有限公司	《路由与交换技术》	高等教育出版社	2012 年
5	James F. Kurose; Keith W. Ross	《计算机网络: 自顶向下方法》	机械工业出版社	2018 年

(三) 网络资源

1、

https://www.bilibili.com/video/BV1c4411d7jb/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click

2、

https://www.bilibili.com/video/BV1d7421K7SM/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=7329b4341c336b1a9298d4582e33b641

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人: 黄科乔

审订人: 欧阳佳

审批人: 刘晓勇

时间: 2024 年 3 月 11 日

《大数据技术与应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	大数据技术与应用		
	Big Data Technology and Application		
课程编码	230300117	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考查
学 分	3	课程学时	48 其中：理论 32 学时，实验 16 学时
开课学期	第 3 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	刘俊涛	审定日期	2024 年 2 月

二、课程简介

《大数据技术与应用》是数据科学与大数据技术专业及其他相关学科的一门骨干课程。

本课程为数据科学与大数据技术专业必修课，由于目前基于大数据技术的计算机应用越来越广泛，涉及数据科学中各种重要的思想，所以该课程在数据科学与大数据技术专业课程体系中处于十分重要的地位，不仅能使学生对大数据技术的基本原理有一个全面的掌握，更能为设计出好的大数据应用框架打下良好的理论基础。

通过本课程的学习，学生能够掌握大数据的基本概念、大数据处理架构 Hadoop、分布式文件系统 HDFS、分布式数据库 HBase、NoSQL 数据库、云数据库、分布式并行编程模型 MapReduce、数据仓库 Hive、基于内存的大数据处理架构 Spark、流计算框架 Flink 的基本框架，能够进行入门级的实践操作，让学生更好地学习和掌握大数据关键技术。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：系统地掌握大数据技术的基本原理和关键技术；

课程目标 2：熟练使用编程语言在 Hadoop 平台上进行数据操作；

课程目标 3：掌握大数据应用的设计方法和步骤，具有设计大数据存储与管理、开发处理与分析应用系统的基本能力。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4. 设计/开发解决方案：掌握大数据和软件	4.1	掌握大数据和软件工程项目等全周	1, 2

工程项目等全周期、全流程的设计/开发技术，能够针对具体工程项目的制定解决方案，并能够在解决复杂工程问题中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。		期、全流程的设计/开发方法和技术。	
6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能够理解其局限性，并能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	6.2	能够在专业数据分析软件和台上进行二次开发和再利用。	3

四、教学方法

以树人为核心、以立德为根本、以学生为中心、以成果导向为目标，线下讲授和线上辅导相结合，课堂讲授、课堂练习、课堂讨论和课后作业相结合的混合式教学方式

五、教学内容及重难点

(1) 第 1 章

教学内容：1. 大数据的基本概念、影响、关键技术；2. 大数据的计算模式和应用领域；3. 大数据、云计算和物联网的相互关系。

教学重点：大数据的基本概念、影响，其与云计算和物联网的相互关系；

教学难点：大数据的关键技术、计算模式。

(2) 第 2 章 大数据处理框架 Hadoop

教学内容：1. Hadoop 的发展简史、特性；2. Hadoop 的应用现状、版本；3. 大数据的生态系统与安装和使用。

教学重点：Hadoop 的生态系统组成与安装和使用。

教学难点：Hadoop 的安装和使用。

(3) 第 3 章 分布式文件系统 HDFS

教学内容：1. 分布式文件系统 HDFS 的基本原理；2. 分布式文件系统 HDFS 的使用方法；3. HDFS 操作常用的 Shell 命令。

教学重点：HDFS 操作常用的 Shell 命令。

教学难点：分布式文件系统 HDFS 的基本原理和使用方法。

(4) 第 4 章 分布式数据库 HBase

教学内容：1. 分布式数据库 HBase 的基本原理；2. 分布式数据库 HBase 的使用方法；3. 下载、安装、配置 HBase 的常用 shell 命令。

教学重点：下载、安装、配置 HBase 的常用 shell 命令。

教学难点：分布式数据库 HBase 的基本原理和使用方法。

(5) 第 5 章 NoSQL

教学内容：1. NoSQL 数据库的概念和基本原理；2. NoSQL 兴起的原因及其四大类型；3. Redis、MongoDB 的安装和使用。

教学重点：Redis、MongoDB 的安装和使用。

教学难点：NoSQL 数据库的概念和基本原理，介绍 Redis、MongoDB。

(6) 第 7 章 MapReduce

教学内容：1. 分布式并行编程模型 MapReduce 原理和使用方法；2. MapReduce 的体系结构和 workflow；3. 实例分析 WordCount。

教学重点：MapReduce 的体系结构和 workflow、实例分析 WordCount。

教学难点：分布式并行编程模型 MapReduce 原理。

(7) 第 9 章 数据仓库 Hive

教学内容：1. Hive 系统架构；2. Hive 工作原理；3. Hive 编程实践。

教学重点：Hive 编程实践。

教学难点：Hive 系统架构、工作原理。

(8) 第 10 章 Spark

教学内容：1. Spark 概述和生态系统；2. 运行架构；3. 部署方式；编程实践。

教学重点：Spark 部署方式、编程实践。

教学难点：Spark 生态系统、运行架构。

(9) 第 11 章 流计算

教学内容：1. 流计算概述；2. 流计算处理流程；3. 流计算的应用；4. Storm。

教学重点：流计算处理流程、流计算的应用。

教学难点：流计算框架。

(10) 第 12 章 Flink

教学内容：1. Flink 应用场景；2. Flink 技术栈、体系架构；3. Flink 编程模型和实践。

教学重点：Flink 编程模型和实践。

教学难点：Flink 应用场景、技术栈、体系架构。

(11) 第 13 章 图计算

教学内容：1. 图计算简介、Pregel 简介；2. 图计算模型、体系模型；3. 应用实例。

教学重点：图计算简介，Pregel 图计算模型、体系模型、应用实例。

教学难点：Pregel 图计算模型、体系模型。

(12) 第 14 章 数据可视化

教学内容：1. 可视化概述；2. 可视化工具；3. 可视化典型案例；4. 可视化工具

实践。

教学重点：可视化工具实践。

教学难点：可视化工具、可视化典型案例。

课程内容及安排

(二) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第 1 章	1. 大数据的基本概念、影响、关键技术；2. 大数据的计算模式和应用领域；3. 大数据、云计算和物联网的相互关系。	(1) 建立对大数据知识体系的轮廓性认识，了解大数据发展历程、基本概念、主要影响、应用领域、关键技术、计算模式和产业发展。 (2) 了解云计算、物联网的概念及其与大数据之间的紧密关系。	2	混合式教学	1, 2
2	第 2 章	1. Hadoop 的发展简史、特性；2. Hadoop 的应用现状、版本；3. 大数据的生态系统与安装和使用。	(1) 了解 Hadoop 的发展历史、重要特性和应用现状，Hadoop 项目结构及其各个组件。 (2) 熟练掌握 Hadoop 平台的安装和使用方法。	4	混合式教学	1, 2
3	第 3 章	1. 分布式文件系统 HDFS 的基本原理；2. 分布式文件系统 HDFS 的使用方法；3. HDFS 操作常用的 Shell 命令。	(1) 了解分布式文件系统的基本概念、结构和设计需求。 (2) 掌握 Hadoop 分布式文件系统 HDFS 的重要概念、体系结构、存储原理和读写过程。 (3) 熟练掌握分布式文件系统 HDFS 的使用方法。	4	混合式教学	1, 2
4	第 4 章	1. 分布式数据库 HBase	(1) 了解分布式数据库	4	混合式教学	1, 2

		的基本原理；2. 分布式数据库 HBase 的使用方法；3. 下载、安装、配置 HBase 的常用 shell 命令。	HBase 的访问接口、数据模型、实现原理和运行机制。 (2) 熟练掌握 HBase 的使用方法。			
5	第 5 章	1. NoSQL 数据库的概念和基本原理；2. NoSQL 兴起的原因及其四大类型；3. Redis、MongoDB 的安装和使用。	(1) 了解 NoSQL 数据库与传统的关系数据库的差异、NoSQL 数据库的四大类型以及 NoSQL 数据库的三大基石。 (2) 基本掌握 Redis、MongoDB 等 NoSQL 数据库的使用方法的判断方法。	2	混合式教学	1, 2
6	第 7 章	1. 分布式并行编程模型 MapReduce 原理和使用方法；2. MapReduce 的体系结构和 workflows；3. 实例分析 WordCount。	(1) 熟练掌握分布式编程框架 MapReduce 的基本原理和编程方法。	4	混合式教学	1, 2, 3
7	第 9 章	1. Hive 系统架构；2. Hive 工作原理；3. Hive 编程实践。	(1) 掌握数据仓库 Hive 的基本原理和使用方法。	2	混合式教学	1, 2, 3
8	第 10 章	1. Spark 概述和生态系统；2. 运行架构；3. 部署方式；编程实践。	(1) 了解大数据处理架构 Spark 的基本原理和编程方法。	2	混合式教学	1, 2, 3
9	第 11 章	1. 流计算概述；2. 流计算处理流程；3. 流计算的应用；4. Storm。	(1) 流计算框架 Flink 的基本原理和编程方法。	2	混合式教学	1, 2
10	第 12 章	1. Flink 应用场景；2. Flink 技术栈、体系架构；3. Flink 编程模型和实践。	(1) 了解流计算框架 Flink 的基本原理和编程方法。	2	混合式教学	1, 2, 3
11	第 13 章	1. 图计算简介、Pregel 简介；2. 图计算模型、体系模型；3. 应用实例。	(1) 了解图计算 Pregel 的基本原理和编程方法。	2	混合式教学	1, 2
12	第 14 章	1. 可视化概述；2. 可视	(1) 了解可视化技术的主要框架与应用。	2	混合式教学	1, 2

		化工具；3. 可视化典型案例。			
--	--	-----------------	--	--	--

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1		实验 1	熟悉常用的 Linux 操作和 Hadoop 操作	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
2		实验 2	熟悉常用的 HDFS 操作	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
3		实验 3	熟悉常用的 HBase 操作	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
4		实验 4	NoSQL 和关系数据库的操作比较	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
5		实验 5	MapReduce 初级编程实践	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
6		实验 6	熟悉 Hive 的基本操作	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
7		实验 7	Spark 初级编程实践	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
8		实验 8	Flink 初级编程实践	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时表现	上机实验	期末考查	
课程目标 1	5	5	30	40
课程目标 2	5	10	30	45
课程目标 3	0	5	10	15
合计	10	20	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准
------	------	------

		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课后作业 课堂测试 课堂讨论 (平时)	完成课后作业	作业答题准确清楚。	作业答题基本准确清楚。	作业答题较为准确清楚。	作业答题不够准确清楚。	作业答题不准确不清楚。
	完成测试内容	测试内容答题准确清楚。	测试内容答题基本准确清楚。	测试内容答题较为准确清楚。	测试内容答题不够准确清楚。	测试内容答题不准确不清楚。
	进行课堂探讨与头脑风暴	观点表达准确清楚	观点表达基本准确清楚	观点表达较为准确清楚	观点表达不够准确清楚	观点表达不准确不清楚
上机作业	完成上机作业	作业答题准确清楚。	作业答题基本准确清楚。	作业答题较为准确清楚。	作业答题不够准确清楚。	作业答题不准确不清楚。
期末考试	完成期末考试试卷内容	考试内容答题准确清楚。	考试内容答题基本准确清楚。	考试内容答题较为准确清楚。	考试内容答题不够准确清楚。	考试内容答题不准确不清楚。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	系统地掌握大数据技术的基本原理和关键技术	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	熟练使用编程语言在 Hadoop 平台上进行数据操作	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 3	掌握大数据应用的设计方法和步骤，具有设计大数据存储与管理、开发处理与分析应用系统的基本能力	具有很好的能力	具有较好的能力	具有能力	具有部分能力	不具有能力

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机机房，单机或 C/S 网络环境	1-8	

九、教材与参考资料

（一）教材选用

林子雨. 大数据技术原理与应用(第三版). 人民邮电出版社, 2021 年。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	娄岩	《大数据技术与应用》	清华大学出版社	2016 年 11 月
2	林伟伟、彭绍亮	《云计算与大数据技术理论及应用》	清华大学出版社	2019 年 7 月
3	王振武	《大数据挖掘与应用（第二版）》	清华大学出版社	2023 年 3 月
4	樊银亭、夏敏捷	《数据可视化原理及应用》	清华大学出版社	2019 年 10 月
5	王斌	《大数据：互联网大规模数据挖掘》	人民邮电出版社	2012 年 9 月

（三）网络资源

（1）林子雨编著《大数据技术原理与应用（第 3 版）》教材官网：

<https://dmlab.xmu.edu.cn/post/bigdata3/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人： 刘俊涛

审订人： 欧阳佳

审批人： 刘晓勇

时间： 2023 年 2 月 19 日

《操作系统》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	操作系统		
	Operating System		
课程编码		课程类别	专业教育平台
课程性质		考核方式	考查
学 分	3	课程学时	其中：理论 32 学时 16
开课学期	第 5 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术		
课程负责人		审定日期	2023 年 10 月

二、课程简介

《操作系统》是计算机及其相关专业本科生的一门必修课程，本教学大纲涉及此课程的理论教学部分。通过本课程的理论学习，使学生能较系统地了解计算机操作系统的发展特点、设计技巧和方法，描述计算机操作系统的基本概念，掌握计算机操作系统的基本原理。为将来学习具体的计算机管理系统知识以及相关高级应用技术奠定理论基础。在学生具备了基本的编程能力、掌握计算机操作系统的基本原理后，本课程旨在培养他们学会使用数据结构管理硬件的技能，为未来的工程实践中软、硬件结合做好准备。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：描述操作系统的定义和功能；

课程目标 2：描述并发的概念，进程的概念以及进程控制，能够运用进程互斥与同步的实现原理实现串程序并行化；

课程目标 3：能够描述处理机调度原理，分析和比较 RR，FIFO，多队列等处理器调度算法，能在给定的操作系统上实现指定的处理器调度算法；

课程目标 4：能够描述主存管理原理，分析和比较多种主流的主存管理算法，并能在给定的操作系统上实现指定的内存管理算法；

课程目标 5：描述并解释文件系统的概念。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。	2.2	掌握专业工程问题建模与求解方法	1, 2
	2.3	能够将专业知识应用于实际问题	3
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	5.1	能够通过文献研究来调研和分析复杂工程问题的解决方案	4
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。	2.2	掌握专业工程问题建模与求解方法	5

四、教学方法

（一）教学手段

本课程以多媒体和板书相结合的手段进行课堂讲授。课堂讨论将结合教学视频和演示课件讲解和讨论原理性知识。对于一些前沿的话题，鼓励学生通过网络资源自学和了解其最新发展。

（二）教学方法

本课程主要采用课堂讲授、课堂讨论、实验教学和学生自学等方式相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的最佳教学模式。结合各章教学内容及实际应用进行一些针对性的练习，以加强对关键部分的描述和掌握。

五、教学内容及重难点

第一章 操作系统引论

1、教学内容

- 第一节 操作系统的目标和作用
- 第二节 操作系统的发展过程
- 第三节 操作系统的基本特性
- 第四节 操作系统的主要功能
- 第五节 操作系统的结构设计

习题课

2、教学基本要求

让学生对操作系统形成初步的认识，对操作系统中的概念有整体的了解。了解操作系统的发展过程；掌握操作系统类型和功能、操作系统的基本特征；熟练掌握操作系统定义。将操作系统系统发展历史的知识点与真实人物和事件紧密结合，图文并茂，通过真实案例触动和激发学生的爱国情怀。

3、教学重点与难点

教学重点：操作系统的发展过程，操作系统的分类、基本特征和功能

教学难点：操作系统的基本特征，操作系统的结构设计 4、复习参考题

(1)OS 的作用可表现在哪几个方面？

(2)OS 有哪几大特征？最基本得特征是什么？

第二章 进程管理

1、教学内容

第一节 进程的基本概念

第二节 进程的控制

第三节 进程的同步

第四节 经典进程同步问题

第五节 管程机制

第六节 进程通信

第七节 线程

习题课

2、教学基本要求

让学生认识进程，了解进程的概念；了解管程、线程的基本概念；了解进程通信的有关概念、类型和消息传递通信的实现；掌握进程的基本状态与各种基本状态之间的转换；熟练掌握进程的同步，并能熟练使用 P、V 原语解决进程同步问题。

3、教学重点与难点

教学重点：进程的基本概念，进程同步，用 P、V 原语描述同步问题

教学难点：进程的基本概念，进程同步，用 P、V 原语描述同步问题 4、复习参考题

(1)试说明 PCB 的作用，为什么说 PCB 是进程存在的唯一标志？

(2)试说明进程在三个基本状态之间转换的典型原因？(3)试利用信号量写出一个不会出现死锁的哲学家就餐问题的算法。

第三章 处理机调度与死锁

1、教学内容

第一节 处理机调度的基本概念

第二节 调度算法

第三节 实时调度

第四节 多处理机系统中的调度

第五节 产生死锁的原因和必要条件

第六节 预防死锁的方法

第七节 死锁的检测与解除

习题课

2、教学基本要求

了解并掌握处理机的各种调度算法；熟练掌握死锁产生的必要条件和处理死锁的基本方法；熟练掌握避免死锁的算法。

3、教学重点与难点

教学重点：处理机的调度算法，避免死锁的算法

教学难点：避免死锁的算法 4、复习参考题

(1)高级调度与地基调度的主要任务是什么？为什么要引入中级调度按？

(2)何谓死锁？死锁产生的原因和必要条件是什么？

第四章 存储器管理

1、教学内容

第一节 程序的装入和链接

第二节 连续分配方式

第三节 基本分页存储管理方式

第四节 基本分段式存储管理方式

第五节 虚拟存储器的基本概念

第六节 请求分页存储管理方式

第七节 页面置换算法

第八节 请求分段存储管理方式

习题课

2、教学基本要求

掌握内存管理的基本概念；掌握虚拟存储器的基本概念和算法；熟练掌握各种内存分配方式。

3、教学重点与难点

教学重点：各种内存分配方式，虚拟存储器的基本概念和算法

教学难点：离散式内存分配方式，虚拟存储器的基本概念和算法

4、复习参考题

(1)为什么要引入动态重定位？如何实现？

(2)分页和分段存储管理有何区别？

(3)虚拟存储器有哪些特征？其中最基本的特征是什么？

第五章 设备管理

1、教学内容

第一节 I/O 系统

第二节 I/O 控制方式

第三节 缓冲管理

第四节 设备分配

第五节 设备处理

第六节 磁盘存储管理

习题课

2、教学基本要求

了解常用 I/O 设备的管理原理；掌握 I/O 设备的相关概念；掌握设备管理中的相关技术。

3、教学重点与难点

教学重点：I/O 控制方式，设备处理，缓冲管理，SPOOLING 技术

教学难点：缓冲管理，SPOOLING 技术

4、复习参考题

(1)引入缓冲的主要原因是什么？

(2)为何要引入设备独立性？如何实现设备的独立性？

(3)试说明 SPOOLing 系统的组成。

第六章 文件管理

1、教学内容

第一节 文件和文件系统

第二节 文件的逻辑结构

第三节 外存分配方式

第四节 目录管理

第五节 文件存储空间的管理

第六节 文件共享与文件保护

习题课

2、教学基本要求

了解文件共享、文件保护、可靠性的相关技术；掌握文件系统的逻辑结构及相关概念；掌握外存空间的管理与分配方式。

3、教学重点与难点

教学重点：外存的管理与分配方式，文件存储空间的管理，文件的共享

教学难点：外存的管理与分配方式，文件的共享，文件的可靠性

4、复习参考题

(1)何谓逻辑文件？何谓物理文件？

(2)对目录管理的主要要求是什么？

十、课程内容及安排

(一) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第一章	绪论：存储程序式计算机，操作系统的形成与发展，操作系统的基本概念： 第一节 操作系统的目标和作用 第二节 操作系统的发展过程 第三节 操作系统的基本特性 第四节 操作系统的主要功能 第五节 操作系统的结构设计	描述操作系统的定义和功能	3	以语言形式获得间接经验的方法（例如讲授法、讨论法、读书指导法等），以直观形式获得直接经验的方法（例如演示法）	1
2	第二章	进程管理：第一节	描述并发的概念，	9		2

		<p>进程的基本概念</p> <p>第二节 进程的控制</p> <p>第三节 进程的同步</p> <p>第四节 经典进程同步问题</p> <p>第五节 管程机制</p> <p>第六节 进程通信</p> <p>第七节 线程</p>	<p>进程的概念以及进程控制，能够运用进程互斥与同步的实现原理实现串行程序并行化</p>			
3	第三章	<p>处理机调度与死锁：</p> <p>第一节 处理机调度的基本概念</p> <p>第二节 调度算法</p> <p>第三节 实时调度</p> <p>第四节 多处理机系统中的调度</p> <p>第五节 产生死锁的原因和必要条件</p> <p>第六节 预防死锁的方法</p> <p>第七节 死锁的检测与解除</p>	<p>能够描述处理机调度原理，分析和比较 RR, FIFO, 多队列等处理器调度算法，能在给定的操作系统上实现指定的处理器调度算法</p>	8		3
4	第四章	<p>存储器管理：第一节 程序的装入和链接</p> <p>第二节 连续分配方式</p> <p>第三节 基本分页存储管理方式</p> <p>第四节 基本分段式存储管理方式</p> <p>第五节 虚拟存储器的基本概念</p>	<p>能够描述主存管理原理，分析和比较多种主流的主存管理算法，并能在给定的操作系统上实现指定的内存管理算法</p>	9		4

		第六节 请求分页存储管理方式 第七节 页面置换算法 第八节 请求分段存储管理方式				
5	第五-第六章	设备管理, 文件管理: 第一节 I/O 系统 第二节 I/O 控制方式 第三节 缓冲管理 第四节 设备分配 第五节 设备处理 第六节 磁盘存储管理	描述并解释文件系统的概念	3		5

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一、二章	实验 1	熟练操作 Linux 类操作系统命令	4	实验验证	1
2	第二章	实验 2	能运用互斥与同步原理实现串行程序并行化	2	实验验证	2
3	第三章	实验 3	学生能够在给定的操作系统上实现指定的处理器调度算法	4	设计性实验	3
4	第四章	实验 4	学生能够在给定的操作系统上实现指定的内存管理算法	6	设计性实验	4

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	作业	测验	实验操作	实验报告	

课程目标 1	5	0	0	0		5
课程目标 2	5	0	0	5		10
课程目标 3	5	0	0	5		10
课程目标 4	5	0	0	5		10
课程目标 5	5	0	0	10		15
课程目标 1-5	0	50	0	0		50
合 计	25	50	0	25		100

(二) 评价标准

1.考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
作业	按时提交作业，概念基本准确，计算过程基本合理，论述基本清晰。	按时提交作业，概念准确，计算结果正确，分析充分，论述清晰，层次分明。	按时提交作业，概念准确，存在少量错误，分析较充分，论述清晰，层次分明。	按时提交作业，概念基本准确，计算结果存在一些错误，论述基本清晰。	未按时交作业，概念欠准确，计算结果错误较多。	按时提交作业，概念准确，计算结果正确，分析充分，论述清晰，层次分明。
实验报告	按照要求准备实验，给出实验方案并撰写相应的实验报告。	实验课准备充分，方案有充分的分析论证过程；调试和实验操作非常规范；实验步骤与结果正确。	实验方案有分析论证过程；调试和实验操作规范；实验步骤与结果正确。	实验方案有一定的分析论证过程；调试和实验操作较规范；实验步骤与结果基本正确。	实验方案缺乏分析认证过程；仅有结果；调度和实验操作不规范；实验步骤或结果有严重问题。	没有提交实验报告。
考试	描述操作系统的定义和功能，并发的概念，进程的概念以及进程控制，掌握进程互斥与同步的实现原理；掌握处理机调度	描述操作系统的定义和功能，并发的概念，进程的概念以及进程控制，掌握进程互斥与同步的实现原理，能运用互斥与同步原理实现	描述操作系统的定义和功能，并发的概念，进程的概念以及进程控制，掌握进程互斥与同步的实现原理，能基本	基本描述操作系统的定义和功能，并发的概念，进程的概念以及进程控制，掌握进程互斥与同步的实	基本描述操作系统的定义和功能，并发的概念，进程的概念以及进程控制，基本掌握进程互斥与同步的实现原理，基本正确	无法描述操作系统的定义和功能，并发的概念，进程的概念以及进程控制，无法掌握进程互斥与同步的实现原理；无法掌握

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
	原理；掌握主存管理原理；描述文件系统的概念。	串程序并行化；掌握处理机调度原理，能熟练运用调度算法进行推理和分析；掌握主存管理原理，能熟练运用主存管理算法进行推理和分析；描述文件系统的概念。	运用互斥与同步原理实现串程序并行化；掌握处理机调度原理，能运用调度算法进行推理和分析基本正确；掌握主存管理原理，能熟练运用主存管理算法进行推理和分析基本正确；描述文件系统的概念。	现原理，运用互斥与同步原理实现串程序并行化的方法正确；掌握处理机调度原理，能正确运用调度算法进行推理和分析；掌握主存管理原理，能正确运用主存管理算法进行推理和分析；描述文件系统的概念。	运用互斥与同步原理实现串程序并行化；基本掌握处理机调度原理，能基本正确运用调度算法进行推理和分析；基本掌握主存管理原理，能基本正确运用主存管理算法进行推理和分析；基本描述文件系统的概念。	处理机调度原理；无法掌握主存管理原理；无法描述文件系统的概念。

2.课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
课程目标 1	考查学生正确描述操作系统的定义和功能的能力	能够很好地描述操作系统的定义和功能	能够较好地描述操作系统的定义和功能	基本能够描述操作系统的定义和功能	能够部分描述操作系统的定义和功能	不能够描述操作系统的定义和功能

课程目标 2	考查学生描述并发的概念，进程的概念以及进程控制原理的能力，考查学生对进程互斥与同步的实现原理的掌握，最后考查学生对互斥与同步原理实现串行程序并行化的能力	能够很好地描述并发的概念，进程的概念以及进程控制原理的能力，能够很好地掌握进程互斥与同步的实现原理并将互斥与同步原理实现串行程序并行化的能力	能够较好地描述并发的概念，进程的概念以及进程控制原理的能力，能够较好地掌握进程互斥与同步的实现原理并较正确的将互斥与同步原理实现串行程序并行化	基本能够描述并发的概念，进程的概念以及进程控制原理的能力，能够基本掌握进程互斥与同步的实现原理并基本正确的将互斥与同步原理实现串行程序并行化	能够部分描述并发的概念，进程的概念以及进程控制原理的能力，能够部分掌握进程互斥与同步的实现原理并部分正确的将互斥与同步原理实现串行程序并行化	不能够描述并发的概念，进程的概念以及进程控制原理的能力，不能够掌握进程互斥与同步的实现原理并无法将互斥与同步原理实现串行程序并行化
课程目标 3	考查学生运用处理机调度算法进行推理和分析的能力，在给定的操作系统上实现指定的处理器调度算法的能力	能够很好地运用处理机调度算法进行推理和分析	能够较好地运用处理机调度算法进行推理和分析	基本能够运用处理机调度算法进行推理和分析	能够部分运用处理机调度算法进行推理和分析	不能够运用处理机调度算法进行推理和分析
课程目标 4	考查学生运用用主存管理算法进行推理和分析的能力，在给定的操作系统上实现指定的内存管理算法的能力	能够很好地运用用主存管理算法进行推理和分析	能够较好地运用用主存管理算法进行推理和分析	基本能够运用用主存管理算法进行推理和分析	能够部分运用用主存管理算法进行推理和分析	不能够运用用主存管理算法进行推理和分析

课程目标 5	考查学生对文件系统的概念描述	能够很好地对文件系统的概念进行描述	能够较好地对文件系统的概念进行描述	基本能够对文件系统的概念进行描述	能够部分对文件系统的概念进行描述	不能够对文件系统的概念进行描述
--------	----------------	-------------------	-------------------	------------------	------------------	-----------------

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	PC 机	Linux 类操作系统命令操作	
2	PC 机	互斥与同步	
3	PC 机	进程管理算法	
4	PC 机	内存管理算法	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

汤子瀛, 哲凤屏, 汤小舟. 计算机操作系统:修订版西安电子科技大学出版社 2001 年 8 月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	Abraham Silberschatz 等	操作系统概念	高等教育出版社	2010 年 1 月
2	Gary Nutt	操作系统现代观点	机械工业出版社	2004 年 2 月
3	汤子瀛, 哲凤屏, 汤小舟.	计算机操作系统:修订版	西安电子科技大学出版社	2001 年 8 月
4	William Stallings	操作系统: 精髓与设计原理	机械工业出版社	2010 年 9 月
5	李敏, 叶保留, 费翔林	Linux 操作系统实验教程	高等教育出版社	2009 年 4 月

（三）网络资源

- （1）http://www.icourses.cn/coursestatic/course_2583.html

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023 年 9 月 1 日

《数据挖掘》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据挖掘		
	Data Mining		
课程编码		课程类别	必修课
课程性质	必修课	考核方式	考查
学 分	3	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 16 学时
开课学期	第 3 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业；		
课程负责人	李梦婷	审定日期	2023 年 6 月

二、课程简介

《数据挖掘》是数据科学与大数据技术专业的一门重要专业必修课程。本课程主要讲授数据挖掘的基本概念，原理、方法和技术，具体包括：数据的预处理、分类预测、关联分析，聚类分析，异常检测等内容。通过本课程的学习，使学生理解数据挖掘的基本流程，掌握数据挖掘的基本理论和技术，熟悉数据挖掘成果的表达；掌握数据挖掘的基本方法，能熟练地应用 Python 对实际数据进行有效的挖掘分析。通过将理论与实践相结合，学生能够把所学知识与技术用于实际问题，并在此基础上进行归纳和总结，逐步形成科学的学习观和方法论。

该课的前置课程包括《Python 程序设计》、《数据库系统原理》等；其后续课程有《数据可视化技术》、《大数据与人工智能前沿讲座》等。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够解释数据挖掘的基本概念内涵，了解数据挖掘在不同行业的典型应用场景；

课程目标 2：能够实现数据挖掘相关任务的算法，并运用数据挖掘的技术工具解决实际问题；

课程目标 3：掌握如何正确采集和分析数据、安全进行实验的方法，具备对实验结果进行分析和解释，并得到合理有效结论的能力。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求		毕业要求分解指标点	课程目标
2. 工程知识： 具备数学、自然科学、工程基础、计算机专业知识以及良好的数字素养，并能用于解决数据科学与大数据技术专业复杂工程问题。	2.2	掌握大数据专业领域工程问题建模与求解方法。	1
5. 研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	5.2	掌握实验数据采集、实验系统构建的方法。	2
	5.3	能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	3

四、教学方法

本课程主要采用理论讲解、案例教学、讲授与实验相结合、以赛促学等教学方法进行教学。

课程内容主要按数据挖掘任务进行组织，因此可以按解决相应任务所需的方法技术进行教学组织和实践。

在课程的授课过程中，对于学生难以理解的方法技术都给与示例，展现相应方法的计算过程、算法步骤。

另外，课程教学过程中，可以围绕相关数据挖掘的任务组织学生进行实验，培养学生主动学习、解决问题的能力。

此外，在课程中，鼓励学生参加数据挖掘学科竞赛，同时在百度飞桨平台上发布班级比赛，通过比赛的方式，提高学生的学习兴趣，营造竞争型学习氛围。

五、教学内容及重难点

（一）数据挖掘概述

教学内容：

- 1.1 数据挖掘概念
- 1.2 数据挖掘的起源
- 1.3 数据挖掘的任务
- 1.4 应用及发展趋势

教学重、难点：

1. 教学重点。
数据挖掘的基本概念。
2. 教学难点。

了解数据挖掘的四个基本任务：预测建模、关联分析、聚类分析、异常检测，用具体实例区分四个基本任务的不同。

（二）数据

教学内容：

- 2.1 数据类型
- 2.2 数据质量
- 2.3 数据预处理
- 2.4 相似性和相异性的度量

实验教学：

1. Jupyter notebook 平台的使用
2. Numpy 常见的数组和矩阵
3. 应用 Pandas 实现基本数据操作、实现数据的读取和存储教学重、

难点：

1. 教学重点
数据类型、维归约、变量变换、相似性和相异性的度量。
2. 教学难点

相似性和相异性的几种度量方法（余弦相似度、Jaccard 系数、皮尔森相关等）的适用情况。

（三）探索数据

教学内容：

- 3.1 汇总统计
- 3.2 数据可视化

实验教学：

1. 用 Matplotlib 的基本功能实现图形显示
2. 鸢尾花（Iris）数据集的数据探索教学重、难

点：

1. 教学重点
数据的汇总统计、可视化。
2. 教学难点
四分位极差、多维数据可视化。

（四）分类：基本概念和技术

教学内容：

- 4.1 基本概念
- 4.2 决策树分类
- 4.3 模型的过拟合
- 4.4 模型评估

教学重、难点：

1. 教学重点

决策树的工作原理、通过信息增益、GINI、分类错误率度量选择特征属性进行划分，以及评估分类器的性能。

2. 教学难点

熵、GINI 指标、分类错误率的计算方法。

(五) 分类：其他技术

教学内容：

5.1 K 近邻分类 (KNN)

5.2 朴素贝叶斯分类

5.3 Logistic 回归

5.4 人工神经网络

5.5 支持向量机 (SVM)

5.6 组合方法

实验教学：

1. 应用 sklearn 中的 API 实现 KNN 算法

2. 使用交叉验证、网格搜索优化训练模型

3. 应用 sklearn 中的 API 实现 LinearRegression 算法、SVM 算法等教学重、难点：

1. 教学重点

KNN 算法、朴素贝叶斯、人工神经网络、支持向量机、组合方法的基本思想。

2. 教学难点

贝叶斯信念网、神经网络、非线性支持向量机。

(六) 关联分析

教学内容：

6.1 问题定义

6.2 频繁项集的产生

6.3 规则的产生

6.4 频繁项集的紧凑表示

6.5 FP 增长算法

6.6 关联模式的评估

教学重、难点：

1. 教学重点

先验原理、Apriori 算法的基本思想、候选频繁项集的产生与剪枝、FP 树分治法产生频繁项集。

2. 教学难点

Apriori 算法候选频繁项集的产生与剪枝、Apriori 算法使用 Hash 树进行支持度计数、FP 增长算法的频繁项集产生。

（七）聚类：基本概念和技术

教学内容：

- 7.1 基本概念
- 7.2 K 均值
- 7.3 凝聚层次聚类
- 7.4 DBSCAN 算法
- 7.5 簇评估

实验教学：

应用 sklearn 中的 API 实现 K 近邻和 DBSCAN 算法教学

重、难点：

1. 教学重点

聚类分析与分类任务的不同、K 均值、凝聚层次聚类、DBSCAN 的基本思想、定义簇之间的邻近性。

2. 教学难点

二分 K 均值、用 Ward 方法定义簇之间的邻近性

（八）异常检测

教学内容：

- 8.1 异常检测的特性
- 8.2 统计方法
- 8.3 基于邻近度的方法
- 8.4 基于聚类的方法
- 8.5 异常检测评估

实验教学：

个性化的电影推荐

教学重、难点：

1. 教学重点

异常检测的基本概念、基于统计的技术、基于邻近度的技术、基于密度的技术、各异常检测技术的优缺点。

2. 教学难点

多元正态分布的离群点问题，基于相对密度的异常点检测。

六、 课程内容及安排

(二) 理论教学内容及安排

序号	知识单元	知识点	学习目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	数据挖掘概论	1.1 数据挖掘概念 1.2 数据挖掘的起源 1.3 数据挖掘的任务 1.4 应用及发展趋势	通过本章的学习数据挖掘的基本概念和基本任务，了解数据在行业中的应用和未来趋势。	2	课内讲授	1、4
2	数据	2.1 数据类型 2.2 数据质量 2.3 数据预处理 2.4 相似性和相异性的度量	了解数据的属性和度量方法，掌握数据预处理的方法，掌握数据相似性和相异性的度量方式，理解各种度量方式的适用范围。	4	案例教学法	2
3	探索数据	3.1 汇总统计 3.2 数据可视化	对数据进行初步研究，以便更好地理解数据的特殊性质。	4	案例教学法	2
4	分类：基本概念、决策树与模型评估	4.1 基本概念 4.2 决策树分类 4.3 模型的过拟合 4.4 模型评估	了解分类问题的一般方法，理解和掌握常用的分类算法，了解分类器模型过拟合的情况，评估分类器的性能。	8	案例教学法	2
5	分类：其他技术	5.1 K 近邻分类 (KNN) 5.2 朴素贝叶斯分类 5.3 Logistic 回归 5.4 人工神经网络 5.5 支持向量机 (SVM) 5.6 组合方法	了解和掌握经典的分类方法的基本思想和优缺点。	10	案例教学法 以赛促学	1
6	关联分析：基本概念和算法	6.1 问题定义 6.2 频繁项集的产生 6.3 规则的产生 6.4 频繁项集的紧凑表示 6.5 FP 增长算法 6.6 关联模式的评估	介绍关联分析方法，以关联规则或频繁项集的形式表示，掌握 Apriori 算法、FP 增长算法的基本思想。	8	案例教学法	2

7	聚类分析：基本概念和算法	7.1 基本概念 7.2 K 均值 7.3 凝聚层次聚类 7.4 DBSCAN 算法 7.5 簇评估	了解聚类分析的基本概念，掌握 K 均值、凝聚层次聚类、DBSCAN 算法的基本思想。	8	案例教学法	1
8	异常检测	8.1 异常检测的特性 8.2 统计方法 8.3 基于邻近度的方法 8.4 基于聚类的方法 8.5 异常检测评估	了解异常检测的目标和应用，掌握常用的异常检测方法：基于统计的技术、基于邻近度的技术、基于密度的技术。	4	案例教学法	1

(三) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	学习目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	数据	1. 百度飞桨平台的使用 2. Numpy 常见的数组和矩阵 3. 应用 Pandas 实现基本数据操作、实现数据的读取和存储	掌握常用的数据处理方法以及工具	2	项目教学法	2、3
2	探索数据	1. 用 Matplotlib 的基本功能实现图形显示； 2. 鸢尾花 (Iris) 数据集的数据探索	掌握常用的探索数据的方法以及实现数据的可视化	2	项目教学法	2、3
3	分类技术与模型评估	1. 应用 sklearn 中的 API 实现决策树算法解决鸢尾花种类预测问题 2. 使用交叉验证、网格搜索优化训练模型	掌握常用的分类算法	2	项目教学法	2、3
4	分类技术与模型评估	1. 应用 sklearn 中的 API 实现 K 近邻算法、支持向量机算法、集成学习算法	掌握常用的分类算法	2	项目教学法	2、3
5	分类技术与模型评估	1. 应用 sklearn 中的 API 实现线性回归算法解决波士顿房价预测问题	掌握常用的回归算法	2	项目教学法	2、3
6	聚类分析：基本概念和算法	1. 应用 sklearn 中的 API 实现 K 均值和 DBSCAN 算法	掌握常用的聚类算法	2	项目教学法	2、3
7	综合训练	1. 针对实际应用问题，使用之前的方法实现分类与聚类算法	掌握掌握常用的分类、聚类算法，并结合使用	4	项目教学法	2、3

七、考核形式与成绩评定

(三) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业 (含课堂表现)	实验	期末考试	
课程目标 1	10	0	20	30
课程目标 2	5	15	15	35
课程目标 3	5	15	15	35
合 计	20	30	50	100

(四) 评价标准

3. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
作业	掌握并理解每次课堂的知识点	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题解答详细透彻。	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题解答较全面。	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题解答一般。	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化不规范，对问题解答较差。	作业内容不完整，没有达到作业要求
实验	针对行业内实际问题，实现数据挖掘的经典算法，并会用相关的指标进行数据分析	提交的代码与实验报告内容完整。内容格式化规范，代码正确，对实验结果的分析详细透彻。	提交的代码与实验报告内容完整。内容格式化规范，代码正确，对实验结果的分析较全面。	提交的代码与实验报告内容完整。内容格式化规范，代码正确，对实验结果的分析一般。	提交的代码与实验报告内容完整。内容格式化规范，代码大部分正确，对实验结果的分析较差或缺乏。	提交的代码与实验报告不完整，没有达到要求
期末考试	掌握数据挖掘的基本概念内涵和典型应用场景，能够实现相关任务的算法的实现，并会用相关指标来分析解释实验结果	笔试方式考核，评价标准以当次考卷参考答案为依据				

4. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生对基本概念的理解及对应应用场	能够很好地解释数据挖掘的基本概念，能够描述数据挖掘的典型案例	能够较好地解释数据挖掘的基本概念，能够描述数据挖掘的典型案例	基本能够解释数据挖掘的基本概念，能够描述数据挖掘的典型案例	能够部分解释数据挖掘的基本概念，能够描述数据挖掘的典型案例	不能够解释数据挖掘的基本概念，不能够描述数据挖掘的典型案例
课程目标 2	考查学生实现数据挖掘相关任务的算法，并运用之以解决实际问题	能够很好地实现数据挖掘相关任务的算法，并很好地运用之以解决实际问题	能够较好地实现数据挖掘相关任务的算法，并较好地运用之以解决实际问题	基本能够实现数据挖掘相关任务的算法，并能够初步运用之以解决一些实际问题	能够部分实现数据挖掘相关任务的算法，并能够运用之以解决部分实际问题	不能够实现数据挖掘相关任务的算法
课程目标 3	考查学生正确采集和分析数据的实验方法以及对实验结果的分析与解释能力	能够很好地对数据进行正确的采集、预处理、分析，并能够很好地对实验结果进行正确分析与解释	能够较好地对数据进行正确的采集、预处理、分析，并能够很好地对实验结果进行正确分析与解释	基本能够对数据进行正确的采集、预处理、分析，并能够很好地对实验结果进行正确分析与解释	能够对数据进行正确的采集、预处理、分析，并能够很好地对实验结果进行正确分析与解释	不能够对数据进行正确的采集、预处理、分析，并能够很好地对实验结果进行正确分析与解释

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机	实验 1-7	

九、教材与参考资料

（四）教材选用

- （1）《数据挖掘：方法与应用（第2版）》，徐华著，清华大学出版社，2022.4。
- （2）《Python 数据挖掘与机器学习》，魏伟一，张国治著，清华大学出版社，2021.4。

（五）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	Pang-Ning Tang、Michael Steinbach、Vipin Kumar 著； 范明，范宏建译	数据挖掘导论	人民邮电出版社	2012 年
2	Jiawei Han、Micheline Kamber、Jian Pei 著； 范明，孟小锋 等译	数据挖掘：概念与技术（第三版）	机械工业出版社	2012 年
6	Dietmar Jannach、Markus Zanker 等著； 蒋凡译	推荐系统	人民邮电出版社	2013 年

（六）网络资源

- （1）百度飞桨平台，网址：<https://aistudio.baidu.com/aistudio/index>
- （2）阿里云天池平台，网址：<https://tianchi.aliyun.com/>
- （3）慕课：数据挖掘课程，网址：
https://www.icourse163.org/course/NUDT-1461782176?from=searchPage&outV_endor=zw_mooc_pcjsjg

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：李梦婷

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023 年 10 月 10 日

《数据可视化技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据可视化技术		
	Data visualization technology		
课程编码		课程类别	专业教育平台（选修）
课程性质	专业选修课	考核方式	大作业
学 分	3	课程学时	其中：理论 42 学时，实验 6 学时
开课学期	第 5 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	刘俊涛	审定日期	2023 年 05 月

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的选修课，以数据库系统原理、计算机导论等为基础，它担负着系统、全面地理解大数据，提高大数据应用技能的重任。本门课程安排在第五学期开设。要求学生掌握数据可视化的方法和原理，并能够设计和开发可视化产品。

通过本课程的学习，让学生接触并了解大数据可视化的工作原理和使用方法，使学生具有大数据可视化的设计和可视化开发的能力，具备大数据清可视化编码的基本技能，并具有较强的分析问题和解决问题的能力，为将来从事大数据相关领域的工作打下坚实的基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

本课程的开设目的及要求包括以下几点：

课程目标 1：了解可视化基础理论和概念，使学生掌握数据可视化的一般原理和处理方法，能分析和评价大数据对社会、健康、安全、法律、文化的影响；

课程目标 2：掌握 Excel、Tableau、Python 等数据可视化工具的可视化方法，熟悉使用可视化工具，培养学生具备数据可视化的能力。

课程目标 3：通过可视化展示，能合理分析可视化结果，给出合理的解释与预测，具备可视化分析能力以获取有效结论，为用户提供决策支撑，以解决十级应用问题。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标

2. 工程知识：能够应用大数据专业领域工程问题表述方法培养数据分析能力，解决实际问题。	2.3	能够运用数据可视化工具和分析原理，对数据进行有效分析，解决实际问题	3
6. 使用现代工具：通过对大数据可视化技术相关知识的学习和理解，能够采用主流软件进行数据可视化分析，以获取有效结论。	6.1	熟练使用 Tableau 可视化软件对数据进行可视化分析	2
7. 工程与社会：了解数据可视化分析方法，能分析和评价大数据项目的实施对社会、健康、安全、法律、文化的影响，为进一步采取相关措施提供有价值依据。	7.2	能分析和评价大数据对社会、健康、安全、法律、文化的影响；	1

四、教学方法

在教学过程中，主要结合以下教学方法：

- (1) 通过启发式教学，引入课程的重要性，提高学生学习的积极性；
- (2) 通过问题驱动，抛出问题，引起学生思考，寻找解决问题思路；
- (3) 结合周边生活中的案例进行分析，并让学生自主探究+合作学习；
- (4) 实操练习，巩固知识，加强解决问题的能力，
- (5) 引导创新，强化知识，并提升思维。

五、教学内容及重难点

(一) 绪论

教学内容：

1. 数据可视化的目标
2. 数据可视化的作用
3. 大数据可视化的特征
4. 大数据可视化的应用。
5. 将大数据战略：国家战略引入数据可视化的目标、作用、特征和应用中，培养学生“家事国事天下事，事事关心”的国家意识。

教学重点：数据可视化目标、作用、特点、应用以及融入大数据国家战略的思政元素。

教学难点：数据可视化特点与应用。(二)

Excel 数据可视化方法

教学内容：

1. 函数与图表

具体内容：函数调用与格式、图表类型与样式

2. 数据整理

具体内容：数据提炼包括排序、筛选；数据清理包括缺失数据、错误数据和重复数据的处理。

3. 常见统计量及统计方法

具体内容：平均值、中位数和众数的使用；常见分析预测方法如指数平滑法对数据进行预测。

教学重点：函数与图表、数据整理与统计方法教

学难点：分析预测方法的使用。

(三) Excel 数据可视化应用

教学内容：

1. 直方图

知识要点：改变对比度、三维图和堆积图的用法。

2. 折线图

具体内容：增强数据波动、突出显示数据点和数据总额的方法。

3. 圆饼图

具体内容：凸显特殊数据方法、刻画半期内数据以及重叠显示圆饼图凸显对比关系的方法。

4. 散点图

具体内容：增强散点图图形效果方法，采用象限坐标凸显分布效果。

5. 特殊图表

具体内容：温度计图、子弹图、漏斗图的可视化方法。教

学重点：图表类型的应用及可视化方法。

教学难点：增强数据特殊性方法。(四)

Tableau 应用初步

教学内容：

1. Tableau 概述

知识要点：Tableau 可视化技术、主要特点、产品线下载与安装

2. Tableau 工作区

具体内容：工作表、仪表板、故事工作区。

3. Tableau 数据

具体内容：数据角色（维度与度量、离散与连续）、字段类型、文件类型。

4. 创建视图

具体内容：行列功能区、标记卡、筛选器和智能显示。

教学重点：Tableau 数据和创建视图。

教学难点：数据角色和行列功能区。

（五）Tableau 数据管理和计算

教学内容：

1. Tableau 数据架构

知识要点：数据连接层、数据模型层和数据可视化层

2. 数据连接

具体内容：单表连接、多表连接以及多源数据连接。

3. 数据加载

具体内容：创建数据提取、刷新数据提取、追加数据以及数据优化

4. 数据维护

具体内容：数据查看、刷新以及替换。

5. 高级数据操作

具体内容：创建分层结构、组、集和参数

6. 计算字段

具体内容：创建和编辑计算字段、临时计算、创建计算成员、聚合计算

7. 表计算和百分比

具体内容：实现对整个表的计算，并计算百分比

教学重点：数据连接、加载和维护，高级数据操作和计算字段。

教学难点：高级数据操作和计算字段。

（六）Tableau 可视化分析

教学内容：

1. 条形图和直方图

知识要点：条形图和直方图区别、具体绘制方法

2. 饼图

具体内容：饼图绘制方法。

3. 折线图

具体内容：折线图绘制方法

4. 压力图与凸显图

具体内容：压力图与凸显图区别以及具体绘制方法

5. 气泡图与圆视图

具体内容：气泡图与圆视图区别以及具体绘制方法

6. 标靶图

具体内容：标靶图绘制方法

7. 盒须图

具体内容：盒须图绘制方法

8. 地图

具体内容：分配地理角色、创建符号地图、编辑地理位置、创建填充和多维地图、创建混合地图

教学重点：Tableau 图表可视化方法。

教学难点：各类图表的应用场景。

（七）Tableau 预测分析

教学内容：

1. 预测分析的概念和作用

知识要点：决策管理、滚动预测、预测分析与自适应管理

2. 预测

具体内容：Tableau 预测的工作原理，包括指数平滑和趋势、季节性预测以及常见预测模型

3. 趋势线

具体内容：通过实例创建趋势线，并分析趋势线结果和作用
教学重点：Tableau 预测分析方法
教学难点：创建预测和趋势线

（八）Tableau 仪表板

教学内容：

1. 创建仪表板

知识要点：向仪表板中添加视图、添加仪表板对象、从仪表板中移除视图和对象

2. 布局容器

具体内容：添加布局容器、移除布局容器、设置布局容器的格式以及缩放布局容器

3. 组织仪表板

具体内容：平铺和浮动布局、显示和隐藏工作表的组成部分、重新排列仪表板视图和对象、设置仪表板大小

4. 了解仪表板和工作表

教学重点：创建仪表板、布局容器、组织仪表板。
教学难点：布局容器。

（九）Tableau 故事

教学内容：

1. 故事工作区

知识要点：故事工作区窗口和元素

2. 创建故事

具体内容：通过实例创建故事

3. 设置故事的格式

具体内容：调整标题大小、设置故事格式窗格

4. 更新和演示故事

教学重点：创建故事、设置故事格式、更新和演示故事。

教学难点：创建故事。

（十）Tableau 分享与发布

教学内容：

1. 导出和发布数据

知识要点：通过将数据复制到剪贴板导出数据、导出数据源、发布数据源 2. 导出图像和 PDF 文件

具体内容：复制图像、导出图像、打印为 PDF

3. 保存和发布工作簿

具体内容：保存工作簿、打包工作簿、发布到服务器、保存至 PUBLIC 上教

学重点：导出和发布数据、保存和发布工作簿。教学难点：导出和发布数据、保存和发布工作簿。

（十一）Python 数据可视化—matplotlib

教学内容：

1、初识 matplotlib

具体内容：matplotlib 概述、安装 matplotlib 2、

使用 matplotlib 绘制简单图表

具体内容：绘制折线图、柱形图或堆积柱形图、条形图或堆积条形图、面积图、直方图、饼图、散点图、箱形图、雷达图和误差棒图。

3、图表辅助元素的定制

具体内容：坐标轴标签、标题、图例、网格线、参考线、参考区间、注释文本、线条颜色、字体等。

（十二）Python 数据可视化—pyecharts

1、Pyecharts 概述

2、Pyecharts 基础知识

具体内容：快速绘制图表、认识图表类、认识配置项、渲染图表

4、绘制常用图表

具体内容：绘制折线图、饼图、散点图、柱形图、统计地图、漏斗图、桑基图及组合图等。

（十三）课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
----	----	------	------	----	------	---------

1	第一章 大数据可视化概述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数据可视化的目标 2. 数据可视化的作用 3. 大数据可视化的特征 4. 大数据可视化的应用 	了解大数据可视化定义；掌握大数据可视化类型、标准；了解大数据可视化与其他学科的关系；了解数据可视化的目标和作用；掌握大数据可视化的特征与作用。	3	多媒体讲授 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	1
2	第二章 Excel数据可视化方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 函数与图表 具体内容：函数调用与格式、图表类型与样式 2. 数据整理 具体内容：数据提炼包括排序、筛选；数据清理包括缺失数据、错误数据和重复数据的处理。 3. 常见统计量及统计方法 具体内容：平均值、中位数和众数的使用；常见分析预测方法如指数平滑法对数据进行预测。 	通过本章的学习，要求学生熟悉Excel可视化工具；掌握函数与图表的应用、数据整理与统计方法	3	多媒体讲授 动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	2、3
	第三章 Excel数据可视化应用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 直方图 知识要点：改变对比度、三维图和堆积图的使用。 2. 折线图 具体内容：增强数据波动、突出显示数据点和数据总额的方法。 3. 圆饼图 具体内容：凸显特殊数据方法、刻画半期内数据以及重叠显示圆饼图凸显对比关系的方法。 4. 散点图 具体内容：增强散点图图形效果方法，采用象限坐标凸显分布效果。 5. 特殊图表 具体内容：温度计图、子弹图、漏斗图的可视化方法。 	通过本章的学习，要求学生熟悉可视化工具、理解Excel常见图表、函数等可视化应用，掌握可视化方法。	3	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	3
4	第四章 Tableau应用初步	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tableau 概述 知识要点：Tableau 可视化技术、主要特点、产品线下载与安装 2. Tableau 工作区 具体内容：工作表、仪表板、故事工作区。 3. Tableau 数据 具体内容：数据角色（维度与度量、离散与连续）、字段类型、文件类型。 4. 创建视图 具体内容：行列功能区、标记卡、筛选器和智能显示。 	通过本章的学习，要求学生了解Tableau基本概念、特点和工作模式，熟悉Tableau可视化工具的工作环境。	3	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	3

5	第五章 Tableau 数据管理和计算	<p>1. Tableau 数据架构 知识要点：数据连接层、数据模型层和数据可视化层</p> <p>2. 数据连接 具体内容：单表连接、多表连接以及多源数据连接。</p> <p>3. 数据加载 具体内容：创建数据提取、刷新数据提取、追加数据以及数据优化</p> <p>4. 数据维护 具体内容：数据查看、刷新以及替换。</p> <p>5. 高级数据操作 具体内容：创建分层结构、组、集和参数</p> <p>6. 计算字段 具体内容：创建和编辑计算字段、临时计算、创建计算成员、聚合计算</p> <p>7. 表计算和百分比 具体内容：实现对整个表的计算，并计算百分比</p>	通过本章的学习，要求学生了解 Tableau 数据架构，掌握 Tableau 数据管理方法，并且会创建计算字段、分层结构、组、集和参数。	6	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	3
6	第六章 Tableau 可视化分析	<p>1. 条形图和直方图 知识要点：条形图和直方图区别、具体绘制方法</p> <p>2. 饼图 具体内容：饼图绘制方法。</p> <p>3. 折线图 具体内容：折线图绘制方法</p> <p>4. 压力图与凸显图 具体内容：压力图与凸显图区别以及具体绘制仿法</p> <p>5. 气泡图与圆视图 具体内容：气泡图与圆视图区别以及具体绘制方法</p> <p>6. 标靶图 具体内容：标靶图绘制方法</p> <p>7. 盒须图 具体内容：盒须图绘制方法</p> <p>8. 地图 具体内容：分配地理角色、创建符号地图、编辑地理位置、创建填充和多维地创建混合地图</p>	通过本章的学习，要求学生掌握 Tableau 图表可视化方法，灵活运用不同类别图表，实现数据高效可视化。	6	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究	3

7	第七章 Tableau 预测分析	<p>1. 预测分析的概念和作用 知识要点：决策管理、滚动预测、预测分析与自适应管理</p> <p>2. 预测 具体内容：Tableau 预测的工作原理，包括指数平滑和趋势、季节性预测以及常见预测模型</p> <p>3. 趋势线 具体内容：通过实例创建趋势线，并分析趋势线结果和作用</p>	<p>通过本章的学习，要求学生理解预测分析作用和基本原理、掌握 Tableau 预测分析方法。</p>	3	<p>多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论</p>	2、3
8	第八章 Tableau 仪表板	<p>1. 创建仪表板 知识要点：向仪表板中添加视图、添加仪表板对象、从仪表板中移除视图和对象</p> <p>2. 布局容器 具体内容：添加布局容器、移除布局容器、设置布局容器的格式以及缩放布局容器</p> <p>3. 组织仪表板 具体内容：平铺和浮动布局、显示和隐藏工作表的组成部分、重新排列仪表板视图和对象、设置仪表板大小</p> <p>4. 了解仪表板和工作表</p>	<p>通过本章的学习，要求学生掌握 Tableau 仪表板的创建方法。</p>	3	<p>多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论</p>	3
9	第九章 Tableau 故事 第十章 Tableau 分享与发布	<p>1. 故事工作区 知识要点：故事工作区窗口和元素</p> <p>2. 创建故事 具体内容：通过实例创建故事</p> <p>3. 设置故事的格式 具体内容：调整标题大小、设置故事格式窗格</p> <p>4. 更新和演示故事 导出和发布数据</p> <p>5. 知识要点：通过将数据复制到剪贴板 导出数据、导出数据源、发布数据源 导出图像和 PDF 文件 具体内容：复制图像、导出图像、打印为 PDF 保存和发布工作簿</p> <p>6. 具体内容：保存工作簿、打包工作</p>	<p>通过本章的学习，要求学生掌握 Tableau 故事的创建方法、Tableau 分享和发布方法。</p>	3	<p>多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论</p>	2、3

		簿、发布到服务器、保存至 PUBLIC 上				
10	第十章 Python 数据可视化—matplotlib	<p>1. 初识 matplotlib</p> <p>具体内容: matplotlib 概述、安装 matplotlib</p> <p>2. 使用 matplotlib 绘制简单图表</p> <p>具体内容: 绘制折线图、柱形图或堆积柱形图、条形图或堆积条形图、面积图、直方图、饼图、散点图、箱形图、雷达图和误差棒图。</p> <p>3. 图表辅助元素的定制</p> <p>具体内容: 坐标轴标签、标题、图例、网格线、参考线、参考区间、注释文本、线条颜色、字体等。</p>	要求学生熟悉 python 语言, 具备使用 matplotlib 绘制图表组成元素及常见简单图表的能力。	6	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究	3
11	第十二章 Python 可视化工具—pyecharts	<p>1. Pyecharts 概述</p> <p>2. Pyecharts 基础知识</p> <p>具体内容: 快速绘制图表、认识图表类、认识配置项、渲染图表</p> <p>3. 绘制常用图表: 折线图、饼图、散点图、柱形图等</p> <p>具体内容: 绘制折线图、饼图、散点图、柱形图、统计地图、漏斗图、桑基图及组合图等。</p>	要求学生熟悉 python 语言, 具备使用 Pyecharts 绘制常见简单图表的能力。	6	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究	3

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 2、3 章	<p>实验 1</p> <p>请根据世界幸福度调查数据, 按照要求, 利用 EXCEL 工具进行可视化显示:</p> <p>(1) 根据 Figure2.1 数据, 请对比全球各阶层幸福感情况, 从中展示出哪个阶层幸福度最高, 并对比每个阶层下个地区幸福感分布情况。</p> <p>(2) 根据 Figure2.2, 展示各国的幸福指数, 通过可视化的方式分析哪些因素对幸</p>	熟悉 Excel 可视化工具; 掌握函数与图表的应用、数据整理与统计方法掌握 Excel 常见图表、函数等可视化应用。	2	动手实操 启发式教学 自主探究+讨论	1、2、3

		福感影响较大。 (3) 根据 Figure2.3, 展示幸福指数变化率, 指明变化较快的国家				
2	第 4、5、6	实验 2: 利用 Tableau 可视化工具对超市数据进行可视化分析: (1)对细分市场每月销售额进行对比分析; (2)对各城市销售额和利润进行对比分析 (3)对订单延迟时间进行分析。	熟悉 Tableau 可视化工具; 掌握 Tableau 高级数据操作及各类图表的应用; 掌握仪表盘、故事等布局的可视化应用。	3	动手实操 启发式教学 自主探究+ 讨论	1、 2、 3
3		实验 3: 利用 Python 可视化工具对超市数据进行可视化分析: (1)使用 matplotlib 统计函数分析细分市场每月销售额; (2)使用 EChcarts 对各城市销售额和利润进行对比分析	熟悉 Python 可视化工具 matplotlib 库和 EChcarts; 掌握各类图表函数的使用及绘制方法。	3	动手实操 启发式教学 自主探究+ 讨论	1、 2、 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	作业	测验	实验操作	实验报告	
课程目标 1	10	0	0	0		10
课程目标 2	10	0	5	15		30
课程目标 3	10	0	35	15		60
合计	30	0	40	30		100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
考勤	按时上课, 不迟到, 不早	未出现无故缺课, 迟到早退	未出无故旷课, 迟到早退	考勤旷课小于 2 次, 迟到	考勤旷课小于 3 次, 迟到	旷课超过 3 次

	退, 不旷课。	现象	次数不超过 3	早退次数不超过 3 次	早退次数不超过 5 次	
课堂表现	讨论、随堂提问、师生互动	课堂上能主动回答问题, 积极参与讨论和互动	课堂上回答问题积极, 讨论和互动良好	课堂上能根据老师的提问能进行思考并进行相应的回答	课堂上能根据老师的提问给予回应	课堂上不能及时回应老师的提问
作业 + 实验报告	积极完成平时作业和实验报告, 作业和实验报告规范且答案正确	作业和实验报告完成良好, 书写规范	作业和实验报告完成良好	作业和实验报告完成一般	基本完成作业和实验报告完成	出现 3 次 以上未完成作业和实验报告

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
课程目标 1	考查学生对可视化基础理论、原理和处理方法的掌握	能够很好地掌握可视化基础理论、原理和处理方法	能够较好地掌握可视化基础理论、原理和处理方法	基本能够掌握可视化基础理论、原理和处理方法	能够部分掌握可视化基础理论、原理和处理方法	不能够掌握可视化基础理论、原理和处理方法
课程目标 2	考查学生对数据可视化方法的掌握, 培养学生具备 Excel、Tableau、Python 数据可视化的能力	能够很好地通过 Excel、Tableau、Python 数据可视化方法, 对数据进行可视化, 并挖掘有价值信息	能够较好地利用 Excel、Tableau、Python 数据可视化方法, 对数据进行可视化	基本能够利用 Excel、Tableau、Python 数据可视化方法, 对数据进行可视化	能够部分利用 Excel、Tableau、Python 数据可视化方法, 对数据进行可视化	不能够通过利用 Excel、Tableau、Python 数据可视化方法, 对数据进行可视化
课程目标 3	考查学生对可视化结果的分析能力, 培养学生具备数据可视化分析能力, 以解决实际问题。	能够合理的分析可视化结果, 并挖掘有价值信息	能够较好地分析可视化结果, 对数据进行可视化, 并挖掘有价值信息	能够对可视化结果做出最基本的分析, 给出结论	能够对部分可视化结果做出分析, 并给出部分结论	不能够对可视化结果做出分析, 给出有效结论

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	电脑	1-16	

九、教材与参考资料

（一）教材选用

周苏. 《大数据可视化技术》，北京：清华大学出版社，2020。

黑马程序员. 《Python 数据可视化》，北京：人民邮电出版社，2021。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	黄源等	《大数据可视化技术与应用》	清华大学出版社	2020年6月
2	姜枫等	《大数据可视化技术》	人民邮电出版社	2019年12月
3	吕波	《大数据可视化技术》	机械工业出版社	2020年11月
4	吕云翔等	《大数据可视化技术》	机械工业出版社	2023年2月
5	黄源等	《大数据可视化技术》	中国水利水电	2020年12月

（三）网络资源

（1）如何用 Tableau 可视化？

网址：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/400891296>

（2）用 Tableau 进行可视化分析入门

网址：

<https://www.tableau.com/zh-cn/learn/webinars/Introduction-visual-analytcs-tableau-on-demand>

（3）数据可视化工具（推荐）教程

网址：<https://www.yiibai.com/tableau/data-visualization-tools.html>

（4）大数据的最后一公里——数据可视化技术

网址：https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5NDI3ODI4OQ==&https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5NDI3ODI4OQ==&mid=2650910172&idx=2&sn=f3213144c1e150f082c7afee5d8a6674&chksm=bd7f33228a08ba34074d71b4b503f4958e415ba01e1c04a94246ab7d89bc37659692458b9a2c&scene=27

https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5NDI3ODI4OQ==&mid=2650910172&idx=2&sn=f3213144c1e150f082c7afee5d8a6674&chksm=bd7f33228a08ba34074d71b4b503f4958e415ba01e1c04a94246ab7d89bc37659692458b9a2c&scene=27

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：刘俊涛

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间： 2023 年 9 月 25 日

《数据科学与大数据技术专业导论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据科学与大数据技术专业导论		
	Introduction to Data Science and Big data Technology		
课程编码		课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考查
学 分	1	课程学时	理论 16 学时
开课学期	第 3 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	刘俊涛	审定日期	2023 年 6 月

二、课程简介

《数据科学与大数据技术专业导论》课程是数据科学与大数据技术专业导论的通识课程，为学生学习大数据管理、处理与分析等关键技术打下基础。它是一门通识课程，也是数据科学与大数据专业的必要课程。通过课程的学习，让学生了解大数据专业的内涵特点、大数据与社会经济发展的关系以及大数据的主要学科知识和课程体系。同时培养学生大数据处理问题的思维，引导学生认识大数据技术，要求学生了解学习大数据需要掌握的技术知识，熟悉海量数据处理的基本流程以及与之匹配使用的主要技术和工具。通过本课程的学习，加深学生对大数据的认识，并为后续专业课程打下良好的基础。

该课程为《计算机科学导论》的后续课程。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：全面阐述大数据涵盖的基础内容，培养学生认知能力，建立使用大数据技术解决问题的思维；

课程目标 2：掌握大数据的核心关键技术、标准体系、知识产权、法律法规；对大数据技术的广泛应用及前沿发展有所了解；

课程目标 3：通过学习大数据所带来的新应用、新技术、新工具，能够评价大数据领域的工程实践对社会和环境等的潜在影响。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标
7. 工程与社会：能够基于大数据以及软件工程相关背景知识进行合理分析，评价数据科学与大数据技术专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健	7.1 了解大数据以及其他计算机相关专业的标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对计	2

康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。		计算机工程活动的影响。	
8. 环境和可持续发展：能够理解和评价大数据及其他计算机领域的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	8.2	能够理解和评价大数据及其他计算机领域的工程实践可能对人类和环境造成的损害和隐患。	3

四、教学方法

主要的教学环节包括课堂授课、研讨、课后作业和课后阅读等环节。本课程的教学设计特色主要体现在如下两个方面：

- 1) 基于问题的教学方法。将围绕课程教学的重、难点，精心设计若干探究性问题，引导同学深入思考，加深所学重、难点知识的理解和应用。
- 2) 强调动手实践。该课程的教学与独立设置的课程实验相配合，实验内容与理论课程教学进度同步，通过实验加深对所学理论知识的理解，提升学生应用理论知识解决复杂问题的能力，通过实验也可以检验理论课程的学习效果。

五、教学内容及重难点

(一) 数据与大数据

1. 教学目标

- 1) 了解国际、国内大数据的发展现状；
- 2) 了解从数据到大数据的发展脉络，大数据应用现状；
- 3) 掌握大数据多边定义，大数据是什么、有什么用以及如何用；
- 4) 熟悉大数据价值期望，了解大数据的研究范式；
- 5) 熟悉大数据技术图谱，大数据的生命周期以及大数据价值实现。

2. 教学重点

- 1) 大数据的多边定义和理解

这是大数据的出发点，要求学生能深刻理解大数据的内涵，大数据不仅仅是“大”，所谓大数据，是指数据本身及为了实现“数据→价值”。大数据已成为联系人类社会、物理世界和信息世界的纽带，需要构建融合人、机、物三元世界统一的信息系统。

2) 大数据价值期望

熟悉大数据所对应的价值，了解大数据引导传统产业重构并催生新兴业态，基于大数据所带来的新型人工智能应用快速发展。

3. 教学难点

- 1) 大数据价值实现的系列方法、思路和策略掌握如何从数据到知识、从知识到智能的能力。

4. 教学环节设计

围绕教学重点和教学难点，综合应用课堂讲授与讨论、作业、课外实践和课外阅读等教学形式。

- 1) 讨论

围绕大数据分类、数据智能与数据科学等问题展开。

2) 作业

围绕大数据价值实现进行布置。

3) 课外实践

要求学生学习亚马逊的大规模推荐系统，大数据下淘宝“千人千面”，今日头条数字营销，将学习的结果应用于本章的课堂讨论。

4) 课外阅读

阅读观看央视《大数据时代》纪录片。

(二) 大数据感知与获取

本章的主要知识点包括数据获取的渠道，内部数据及获取方法，外部数据及获取方法和深网数据及获取方法。

1. 教学目标

1) 了解海量数据的产生；

2) 熟练掌握多种多样的数据格式；

3) 掌握不同数据源需不同的获取协议；大数据应用的多源性特征；不同数据源的获取技术/策略；

4) 了解几种典型的数据获取途径。

2. 教学重点

1) 数据格式

将本章多中多样的数据格式主要包括交易记录、系统日志、搜索历史、社交等，让学生深刻理解数据是信息时代的基础生活资料与市场要素。

2) 数据获取

让学生理解不同数据源的获取协议、掌握大数据应用的典型特征、数据获取渠道的技术流分类。理解内部数据与互联网数据的不同。

3. 教学难点

1) 外部数据获取

理解网络大数据的特性，多源异构性、时效性、社会性和高噪音等；掌握利用网络爬虫自动抓取万维网信息。

2) 深网数据及获取方法

了解深网内容的价值，深网信息的特点；课程教学阶段要让学生通过对深网数据的深刻理解，掌握相应数据获取的方法。

4. 教学环节设计

围绕教学重点和教学难点，综合应用课堂讨论、作业、课外实践、课外阅读等教学形式。

1) 课堂讨论

围绕不同数据获取方法的局限性展开。

2) 作业

围绕数据获取方法、数据价值发现等内容布置。

3) 课外阅读

[VLDB' 01] Crawling the Hidden Web 、 [PVLDB' 08] Google' s Deep-Web

Craw

等内容。

(三) 大数据存储与管理

本章的主要知识点包括分布式文件系统，分布式数据库，非关系型数据库，云数据库，大数据的 SQL 查询引擎。

1. 教学目标

- 1) 掌握分布式文件系统的基本概念；
- 2) 掌握 HDFS 的主要设计目标；
- 3) 学习分布式数据库 HBase；
- 4) 掌握 NoSQL 与关系数据库的不同。

2. 教学重点

- 1) 分布式文件系统的数据存储方式，安全机制，数据读取速率和评价指标。
- 2) 非关系型与关系数据库的优势和劣势对比。

3. 教学难点

1) BASE 理论

基本可用性，允许分区失败；状态允许有短时间不同步；最终一致性，数据最终保持一致。

2) CAP 理论

让学生深刻理解一个分布式系统最多只能同时满足一致性、可用性和分区容错这三项中的两项。

3) SQL 查询引擎

课程教学阶段要让学生通过大数据 SQL 查询引擎来处理大规模数据，掌握 SQL 结构化查询语言，设计大数据的访问和查询接口。

4. 教学环节设计

围绕教学重点和教学难点，综合应用课堂讲授与讨论、作业。

1) 讨论

本章课堂讨论主要围绕典型的云数据库展开。

2) 作业

课后使用 Phoenix 等查询引擎在分布式数据库上进行创建表、插入数据和数据查询。

(四) 大数据分析

本章的主要知识点包括数据理解与预处理，数据建模基本方法-机器学习，高级数据建模技术-深度学习，大数据可视化技术，帮助学生认识到数据分析是大数据处理的重要组成部分。

1. 教学目标

- 1) 掌握不同的数据类型，数据度量方法；
- 2) 掌握数据建模方法；
- 3) 掌握机器学习过程，非监督学习；
- 4) 熟悉高级数据建模技术；
- 5) 熟悉大数据可视化技术。

2. 教学重点

1) 数据工程

将数据转化为有利于后续分析的处理形式，进行形式化的表示和描述。

2) 数据挖掘

深刻理解数据挖掘是从现有的信息中提取数据的模式和模型，是从大数据中找出知识的过程。

3) 可视化技术

掌握大数据可视化方法技术，学会使用大数据可视化工具。

3. 教学难点

1) 深度学习

掌握卷积神经网络主要包括的输入层、卷积层、池化层、全连接层以及输出层等。

2) 可视分析

通过交互式可视化界面辅助用户对大规模复杂数据集进行分析推理的科学与技术。

4. 教学环节设计

围绕教学重点和教学难点，综合应用课堂讨论、作业与讨论课外阅读。

1) 讨论

本章课堂讨论围绕数据挖掘和机器学习等开展。

2) 作业

本章课堂讨论主要围可视化内容布置。

3) 课外阅读

阅读 Github 上关于 DCGAN 的代码。

(五) 大数据处理

本章的主要知识点包括大数据处理生态系统；大数据的存储和管理；大数据编程模型；典型大数据计算框架等内容。通过本章教学让学生掌握大数据通用处理平台和大数据处理的优化技术的基本方法。

1. 教学目标

- 1) 掌握大数据处理的生态架构；
- 2) 掌握集中式计算架构；
- 3) 掌握分布式计算架构；
- 4) 了解加速处理技术；
- 5) 了解大数据生态优化技术。

2. 教学重点

1) 大数据的多样性

深刻理解大数据处理系统采用层次化、模块化的设计思想，实现独立的数据存储、管理和处理，所有的模块共同构成大数据处理生态系统。

2) MapReduce 工作流程

理解如何将一个大的数据集拆分成多个小数据块在多台机器上并行处理。

3. 教学难点

1) 流处理

掌握在个性化推荐、在线交易等大数据应用中，对大量实时产生的数据进行高效处理方法。

2) 异构体系结构下的计算优化

CPU+GPU+MIC 的协同优化可以达到比单纯使用 CPU 或 GPU 或 MIC 更高的效率。

4. 教学环节设计

围绕教学重点和教学难点，除课堂讲授外，还需综合应用讨论、作业和课外阅读。

1) 讨论

本章课堂讨论围绕 MapReduce 和 Spark 等内容展开。

2) 作业

搭建 MapReduce。

3) 课外阅读

世界计算机发展史。

(六) 大数据治理

本章的主要知识点包括大数据治理基本概念、数据架构管理、元数据管理、主数据管理、数据质量管理、数据标准化和数据资产化。

1. 教学目标

- 1) 熟悉大数据治理基本概念；
- 2) 掌握数据管理架构具体内涵；
- 3) 掌握技术元数据和业务元数据；
- 4) 掌握主数据管理带来四大好处；
- 5) 了解数据质量问题导致的恶劣后果；
- 6) 了解数据标准化过程；
- 7) 学习使用数据资产发现与评估框架。

2. 教学重点

1) 大数据治理定义的内涵

正确理解大数据治理是广义信息治理计划的一部分；大数据治理关乎政策制定；大数据必须优化。

2) 大数据隐私至关重要；大数据必须变现；大数据必须对各种冲突进行协调。

3. 教学难点

1) 数据质量管理

数据质量管理是指对数据从计划、获取、存储、共享、维护、应用、消亡生命周期的各阶段可能引发的各类数据质量问题，进行识别、度量、监控、预警等一系列管理活动，并通过改善和提高管理水平，使得数据质量获得进一步提高。

4. 教学环节设计

围绕上述教学实施主线，除讲授外，本章的教学还将通过讲练结合、案例分析等方式进行。

1) 讲练结合

围绕大数据治理，数据标准化等重点内容，边讲边练，确保重要教学内容教学目标的达成。

2) 案例分析

本章的教学内容需要结合数据资产化案例如服装行业，医疗行业对数据定价进行分析，达到教学效果。

(七) 大数据安全与隐私保护

本章的主要知识点包括大数据安全、大数据隐私保护、大数据在安全领域中的应用、大数据安全技术发展。

1. 教学目标

- 1) 了解数据安全基本概念；
- 2) 掌握数据安全与传统信息安全关系；
- 3) 熟悉数据安全威胁和挑战；
- 4) 熟悉数据隐私和服务安全关键技术；
- 5) 了解数据交互安全与脱敏。

2. 教学重点与难点

- 1) 大数据隐私保护的挑战
- 2) 大数据背景下的隐私保护技术

3. 教学环节设计

教学过程中要结合数据安全与传统信息安全共性问题，病毒、蠕虫、木马等恶意攻击。除课堂讲授外，还将课后了解黑客攻击，软件漏洞引起的信息泄漏与课外阅读等方式辅助教学。

- 1) 分析震网攻击事件
- 2) 课外阅读：区块链技术

二十六、 课程内容及安排

序号	知识单元	知识点	学习目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	数据与	本章的主要知识点包括	1) 了解国际、国内大数据的发展	2	课内讲授	2, 3

	大数据	大数据的多边定义和理	现状；		案例教学法	
		解和大数据价值期望。	2) 了解从数据到大数据的发展脉络，大数据应用现状； 3) 掌握大数据多边定义，大数据是什么、有什么用以及如何用； 4) 熟悉大数据价值期望，了解大数据的研究范式； 5) 熟悉大数据技术图谱，大数据的生命周期以及大数据价值实现。			
2	大数据感知与获取	本章的主要知识点包括数据获取的渠道，内部数据及获取方法，外部数据及获取方法和深网数据及获取方法。	1) 了解海量数据的产生； 2) 熟练掌握多种多样的数据格式； 3) 掌握不同数据源需不同的获取协议；大数据应用的多源性特征；不同数据源的获取技术/策略； 4) 了解几种典型的数据获取途径。	2	案例教学法 课外实践	1
3	大数据存储与管理	本章的主要知识点包括分布式文件系统，分布式数据库，非关系型数据库，云数据库，大数据的 SQL 查询引擎。	1) 掌握分布式文件系统的基本概念； 2) 掌握 HDFS 的主要设计目标； 3) 学习分布式数据库 HBase； 4) 掌握 NoSQL 与关系数据库的不同。	2	案例教学法 课外实践	1
4	大数据分析	本章的主要知识点包括数据理解与预处理，数据建模基本方法-机器学习，高级数据建模技术-深度学习，大数据可视化技术，帮助学生认识到数据分析是大数据处理的重要组成部分。	1) 掌握不同的数据类型，数据度量方法； 2) 掌握数据建模方法； 3) 掌握机器学习过程，非监督学习； 4) 熟悉高级数据建模技术； 5) 熟悉大数据可视化技术。	3	案例教学法 课外实践	1, 2
5	大数据处理	本章的主要知识点包括大数据处理生态系统；大数据的存储和管理；大数据编程模型；典型大数据	1) 掌握大数据处理的生态架构； 2) 掌握集中式计算架构； 3) 掌握分布式计算架构； 4) 了解加速处理技术；	3	案例教学法 课外实践	1, 3

		计算框架等内容。通过本章教学让学生掌握大数据通用处理平台和大数据处理的优化技术的基本方法。	5) 了解大数据生态优化技术			
6	大数据治理	本章的主要知识点包括大数据治理基本概念、数据架构管理、元数据管理、主数据管理、数据质量管理、数据标准化和数据资产化。	1) 熟悉大数据治理基本概念; 2) 掌握数据管理架构具体内涵; 3) 掌握技术元数据和业务元数据; 4) 掌握主数据管理带来四大好处; 5) 了解数据质量问题导致的恶劣后果; 6) 了解数据标准化过程; 7) 学习使用数据资产发现与评估框架。	2	案例教学法 课外实践	2
7	大数据安全与隐私保护	本章的主要知识点包括大数据安全、大数据隐私保护、大数据在安全领域中的应用、大数据安全技术发展。	1) 了解数据安全基本概念; 2) 掌握数据安全与传统信息安全关系; 3) 熟悉数据安全威胁和挑战; 4) 熟悉数据隐私和服务安全关键技术; 5) 了解数据交互安全与脱敏。	2	课内讲授 案例教学法	2, 3

七、考核形式与成绩评定

(五) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)		成绩比例 (%)
	分组报告	课程作业	
课程目标 1	30	25	55
课程目标 2	10	15	25
课程目标 3	10	10	30
合计	50	50	100

(六) 评价标准

5. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)

分组报告	主要考核学生对大数据知识点的理解和掌握程度	报告内容完整，涵盖的知识点丰富，对问题解答详细透彻。	报告内容完整，涵盖的知识点比较丰富，对问题解答比较详细透彻。	报告内容较为完整，涵盖的知识点足够，能够正确回答问题。	报告涵盖的知识点足够，对问题能够初步解答。	没有做报告
课程作业	主要考核学生对大数据标准体系、知识产权、法律法规以及大数据领域的工程实践对人类社会和环境的理解	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题分析详细透彻。	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题分析较全面。	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化规范，对问题分析、设计一般。	作业内容完整，独立完成全部作业要求。内容格式化不规范，对问题分析、设计较差。	作业内容不完整，没有达到作业要求

6. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生对数据科学基本内涵的掌握及使用大数据技术解决问题的思维	能够很好地解释数据科学基本内涵，能够提出使用大数据技术解决问题的方案	能够较好地解释数据科学基本内涵，能够提出使用大数据技术解决问题的初步方案	基本能够解释数据科学基本内涵，能够找到与问题相关的大数据技术	能够部分解释数据科学基本内涵，能够找到与问题相关的大数据技术	不能够解释数据科学基本内涵，不知道如何利用大数据技术去解决相关问题
课程目标 2	考查学生对大数据核心技术、大数据标准体系、知识产权、法律法规以及大数据专业前沿发展的了解	能够很好地描述大数据核心技术、大数据标准体系、知识产权、法律法规以及大数据专业前沿发展	能够较好地描述大数据核心技术、大数据标准体系、知识产权、法律法规以及大数据专业前沿发展	基本能够描述大数据核心技术、大数据标准体系、知识产权、法律法规以及大数据专业前沿发展	能够部分描述大数据核心技术、大数据标准体系、知识产权、法律法规以及大数据专业前沿发展	对大数据核心技术、大数据标准体系、知识产权、法律法规以及大数据专业前沿发展了解甚少
课程目标 3	考查学生对大数据领域的工程实践对社会和环境等的潜在影响的理解和评价能力	能够很好地理解和评价大数据领域的工程实践对社会和环境等的潜在影响	能够较好地理解和评价大数据领域的工程实践对社会和环境等的潜在影响	基本能够理解和评价大数据领域的工程实践对社会和环境等的潜在影响	能够粗略理解大数据领域的工程实践对社会和环境等的潜在影响	对大数据领域的工程实践对社会和环境等的潜在影响了解甚少

八、教材与参考资料

（一）教材选用

林子雨，大数据导论，人民邮电出版社 2020 年 9 月（第 1 版）。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	周苏主编	《大数据导论》	清华大学出版社	2016 年
2	孟宪伟，许桂秋主编	《大数据导论》	人民邮电出版社	2019 年

（三）网络资源

（1）央视《大数据时代》纪录片：

<https://tv.cctv.com/2019/07/02/VIDAFtTleFx0X2b1MO1j8n7d190702.shtml>

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：刘俊涛

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023 年 10 月 10 日

《Python 语言程序设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	Python 语言程序设计		
	Python Programming		
课程代码	230300109	课程类别	专业必修课
类型名称	实验 <input checked="" type="checkbox"/>	实训 <input checked="" type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	必修课	考核方式	考查
课程学分	2	课程学时	32
开课学期	第 3 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	刘晓勇	审定日期	2023 年 6 月

二、课程简介

《Python 语言程序设计》的课程性质是普通高等学校计算机科学与技术本科专业的一门必（选）修课程。Python 是一种解释运行、面向对象、扩展性高级的动态编程语言。该课程全面介绍了 Python 语言的基本语法，包括 Python 变量、字符串、列表和元组、模块和包、面向对象编程等，全面领略 Python 程序设计的原理和技术。通过本课程的学习，能使學生掌握 Python 语言的程序设计基础，掌握应用 Python 语言进行程序设计及数据分析的能力，并通过多项饰演的系统训练，为各种应用程序的开发奠定一个良好的基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：通过本课程的学习，使得学生能够熟练使用 IDLE 或其他 Python 开发环境，熟练运用 Python 列表、元组、字典、集合等基本数据类型以及相关列表推导式、切片等特性来解决实际问题，熟练掌握 Python 分支结构、循环结构、函数设计以及类的设计等，达到较为熟练使用 Python 编程工具的能力。

课程目标 2：通过本课程的学习，使得学生掌握软件项目开发的工程基础知识，掌握抽象并求解基本计算问题的初步能力，了解产业界解决复杂计算问题的基本方法。

课程目标 3：通过本课程的学习，使得学生能够较好地将专业知识应用于实际问题，具体能够使用 Python 工具进行数据分析等工作。

课程目标 4：通过本课程的学习，培养学生具有团队组织、协调能力。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能够理解其局限性，并能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	6.1	熟练使用主流编程软件、数据分析软件、框架等。	1
6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能够理解其局限性，并能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	6.2	能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	2

四、教学方法

该课程旨在加强学生对程序设计的巩固加深和提高，根据其实践性强的专业特点，制定合理的学习计划，拟采用课堂教学为主，计算机仿真实验为辅，具体教学策略与方法主要有：

1. 采用多媒体教学与课堂板书相结合的方法：一方面充分准备 PPT，另一方面要在黑板上适当板书某些条目和重点知识；
2. 重点知识强化训练的方式：对于某些重点和难点的知识，教师采用强化训练的方式来进行巩固，加深理解；
3. 课程为理论与实践相结合授课，在课堂上应根据实际情况，多演示一些实践性的操作和软件，以此来加深对理论的理解；
4. 课堂提问与布置作业相结合的方法：在相应课程之后布置作业，同时在课堂上进行适当的提问，以及抽取部分学生上讲台进行编写程序；
5. 教学中引入学科前沿的知识和方法以及发展趋势，与书本经典知识相结合的方法：适当拓展授课知识面，提高学生学习兴趣：在讲授课本上的知识之外，适当引进一些相关的其它知识来介绍，用以提高学生的积极主动性、增强学习兴趣；
6. 公正公平对待学生与因材施教相结合：无论学生之前的其它学习情况如何，公平公正地对待每个学生，同时，根据不同学生的基础不同和掌握知识的快慢不同进行适当的因材施教的管理、控制、激发；

7. 统一教学与分组实践相结合：该课程拟在前期进行大班的统一教学，在后期分小组进行机房实践性学习。

五、教学内容及重难点

第 1 章 Python 语言简介

【目的要求】：

- 了解 Python 语言的发展历史
- 掌握 Python 语言的特点
- 了解 Python 的应用
- 掌握 Python 中的安装
- 掌握第一个 Python 程序

【重点与难点】：Python 语言的特点、安装、熟悉掌握第一个 Python 程序。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（1 学时）：

主要包含：

1. 什么是 Python 语言；
2. Python 语言的发展历史；
3. Python 语言的特点；
4. Python 语言的应用；
5. Python 的安装；
6. 第一个 Python 程序；

实践教学内容与安排（1 学时）：见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

第 2 章 数据类型、运算符及表达式

【目的要求】：

- 理解 Python 程序基本结构
- 理解 Python 中的输出格式
- 掌握 Python 的基本数据类型
- 掌握 Python 中的输入输出函数
- 掌握 Python 中的运算符和表达式

【重点与难点】：基本数据类型、输入输出函数

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（2 学时）：

主要包含：

1. Python 程序基本结构；
2. 基本输入和输出；
3. 数据类型；
4. 运算符；

实践教学内容与安排（2 学时）： 见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

第 3 章 程序流程控制

【目的要求】：

- 掌握 if 语句
- 掌握 while 和 for 循环语句
- 会使用 break 和 continue 语句控制程序的执行顺序

【重点与难点】： if/elif/else 选择结构，for 语句的特有形式。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（2 学时）：

主要包含：

1. 控制结构；
2. if 选择结构；
3. if/else 选择结构；
4. if/elif/else 选择结构；
5. while 循环结构；
6. for 循环结构；

实践教学内容与安排（2 学时）： 见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

第 4 章 序列：字符串、列表和元组

【目的要求】：

- 掌握字符串的创建、访问、操作和常用内置函数
- 掌握列表的创建、访问、操作和常用内置函数
- 掌握元组的创建、访问、操作和常用内置函数

【重点与难点】： 字符串和列表

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（4 学时）：

主要包含：

1. 字符串的表示和创建；
2. 字符串基本操作；
3. 字符串方法；
4. 列表基本操作；
5. 列表的访问、排序和反转；
6. 元组的创建；
7. 元组的访问；
8. 元组的其它基本操作和方法。

实践教学内容与安排（2 学时）：见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

第 5 章 映射和集合类型

【目的要求】：

- 掌握字典的创建、访问、更新
- 熟悉字典的常用内置函数
- 掌握集合的创建、访问、更新
- 熟悉集合的常用内置函数

【重点与难点】：字典的创建、访问和更新。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（4 学时）：

主要包含：

1. 创建字典；
2. 访问字典；
3. 更新字典；
4. 字典常用操作和方法；
5. 创建集合；
6. 访问集合；
7. 更新集合（可变集合）
8. 集合操作

实践教学内容与安排（2 学时）：见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

第 6 章 函数

【目的要求】：

- 熟练掌握函数
- 理解函数及函数参数的分类并能够灵活使用
- 掌握函数的嵌套调用
- 掌握函数的递归调用
- 掌握变量的作用域

【重点与难点】：函数的定义使用。难点是 lambda 函数以及函数列表的使用。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（4 学时）：

主要包含：

1. 函数的定义；
2. 函数的调用；
3. 函数参数；
4. 函数的嵌套定义和 lambda 函数定义；
5. 函数的递归调用和函数序列调用；
6. 函数变量的作用域。

实践教学内容与安排（2 学时）：见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

第 7 章 模块和包

【目的要求】：

- 理解命名空间的概念
- 掌握模块及模块的导入
- 了解模块导入的特性及模块内建函数
- 掌握包的相关概念

【重点与难点】：重点模块和模块的导入。难点包的相关概念。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（2-4 学时）：

主要包含：

1. 命名空间的分类;
2. 命名空间的规则;
3. 命名空间示例;
4. 导入模块;
5. 导入与执行语句;
6. import 及 from 的使用;
7. 重新载入模块;
8. 嵌套导入模块;
9. 模块对象属性和命令行参数;
10. 模块搜索路径;
11. 包的基本结构;
12. 包的导入;

实践教学内容与安排（无）

作业与思考

见本章教材习题

第8章 文件

【目的要求】：

- 掌握文件的打开和关闭
- 掌握文件的读写
- 掌握文件的备份和删除
- 掌握文件夹的创建和删除

【重点与难点】：重点文件的基本操作。难点是文件的备份。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（4学时）：

主要包含：

1. 文件的打开与关闭;
2. 文件的读写;
3. 文件的备份和删除;
4. 文件夹的创建和删除;

实践教学内容与安排（2学时）：见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

第9章 面向对象编程

【目的要求】：

- 理解 Python 的面向对象
- 掌握类、对象以及它们之间的关系
- 掌握类、对象的属性和方法
- 掌握类的组合、继承与派生
- 掌握类的重载与多态
- 掌握异常捕获的方式
- 掌握抛出异常和自定义异常

【重点与难点】：重点是 Python 类的属性和方法、组合、继承与派生、异常捕获。

难点是重载与多态。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（4-6 学时）：

主要包含：

1. 理解 Python 的面向对象；
2. 定义和使用类；
3. 类、对象的属性和方法；
4. 类的组合；
5. 继承与派生；
6. 运算符重载和模块中的类；
7. 异常处理；
8. 实例：用户注册信息；

实践教学内容与安排（2 学时）：见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

第10章 Python 数据库编程

【目的要求】：

- 学会访问和操作 SQLite 数据库
- 学会访问和操作 MySQL 数据库

【重点与难点】：SQLite 和 MySQL 数据库的访问和操作方法。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（4 学时）：

主要包含：

1. 了解 Python 的 SQL 接口;
2. 连接和创建 SQLite 数据库;
3. 创建表;
4. 添加记录;
5. 执行查询;
6. 使用 Row 对象;
7. 修改记录;
8. 删除记录;
9. 实例: 导入文件中的数据;
10. 访问 MySQL 数据库实例;
11. 连接 MySQL 服务器;
12. MySQL 数据库操作;
13. MySQL 表操作;
14. MySQL 查询参数;
15. 实例: 加入数据库的用户注册信息系统;

实践教学内容与安排 (2 学时): 见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

第 11 章 Tkinter GUI 编程

【目的要求】:

- Tkinter 编程基础
- Tkinter 组件
- 对话框

【重点与难点】: 使用 tkinter 创建 GUI 应用程序的基础知识。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容 (4-6 学时):

主要包含:

1. tkinter 编程基础;
2. tkinter 模块中的各种常用组件;
3. 实例: 基于 GUI 的用户注册信息系统;

实践教学内容与安排 (2-4 学时): 见本章教材习题

作业与思考

第 12 章 Django 框架 Web 编程

【目的要求】：

- 理解 Django 框架
- 理解 MVC 模式和 Django 的 MTV 模式
- 掌握 Django 的安装
- 能够部署运行本章的案例

【重点与难点】：重点是理解 Django 框架、MVC 模式和 Django 的 MTV 模式

难点是 Django 的安装、部署和开发。

【主要内容及学时分配】

理论教学内容（4-6 学时）：

主要包含：

1. Django 框架与 MTV 模式；
2. 创建 Django 项目；
3. Django 项目的高级配置；
4. Template 模板；
5. 实例：学生信息管理；

实践教学内容与安排（2-4 学时）：见本章教材习题

作业与思考

见本章教材习题

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章	Python 编程环境构建	使学生了解 Python 编程环境，能够完成 Python 编程环境的搭建。	2	教师演示与学生实践	1
2	第 1-2 章	Python 基本语法元素	使学生掌握 Python 基本语法元素，能够编写 10 行代码；并了解 Python 程序规范的重要性。	2	教师演示与学生实践	1
3	第 3 章	Python 控制语句	使学生掌握程序的控制逻辑；学会使用异常处理；掌握 random 库，具备应用随机数的能力。	4	教师演示与学生实践	1, 2
4	第 4-5 章	组合数据类型	使学生掌握组合数据类型（集合、元组、列表、字典）的使用方法；掌握 jieba 库，能够处理一组数据，并处理中文文本。	4	教师演示与学生实践	1
5	第 6 章	Python 函数	使学生掌握函数的基本使用方法；理解并掌握递归使用。	4	教师演示与学生实践	1, 2

6	第 7-8 章	文件和数据格式化	使学生掌握文件的使用方法;理解一二维数据,掌握 wordcloud 库,能够处理包含一二维数据的文件,能够用程序绘制词云。	4	教师演示与学生实践	1, 2
7	第 9-12 章	Python 项目设计开发	使学生掌握 Pygame 项目设计开发、数据分析(可视化)、Python Web 开发等技术	12	教师演示与学生实践	1, 2

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	作业	测验	实验操作	实验报告	
课程目标 1	10	10	15	15		50
课程目标 2	10	10	15	15		50
合 计	20	20	30	30		100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
实验报告	熟练掌握实验原理,准确使用实验工具,获得充分可靠的实验数据;能参考文献对实验数据进行深度分析,能说明实验结果的局限性;报告条理清楚,行文流畅,表述准确,撰写规范。	较熟练掌握实验原理,较准确使用实验工具,获得比较可靠的实验数据;能参考文献对实验数据进行一定深度的分析;报告条理清楚,表述准确,符合规范。	掌握实验原理,较准确使用实验工具,获得实验数据;能参考文献对实验数据进行比较有效地分析;报告条理基本清楚,比较符合规范。	基本掌握实验原理,基本准确使用实验工具,获得实验数据。参考少量文献对数据进行简单分析;报告条理基本清楚,基本符合规范。	没有掌握实验原理,不能准确使用实验工具;或没有获得有效数据;或报告思路混乱,表达不清。	不能提供实验报告
实验操作	按照要求完成预习;按照实验安全操作规则进行实验,实验步骤与结果正确;实验仪器设备完好。	能够预习;按照实验安全操作规则进行实验,实验步骤与结果正确;实验仪器设备完好。	按照实验安全操作规则进行实验,实验步骤与结果基本正确;实验仪器设备完好。	基本按照实验安全操作规则进行实验,实验步骤与结果基本正确;实验仪器设备完好。	没有按照实验安全操作规则进行实验,或者步骤与结果不正确。	没有进行实验操作

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)

课程目标 1	考查学生熟练使用 python 编程软件数据分析等。	能够熟练地使用 python 软件编程	能够较好地使用 python 软件编程	基本能够使用 python 软件编程	能够部分使用 python 软件编程	不能够使用 python 软件编程
课程目标 2	考查学生能够在专业数据分析软件 and 平台上进行二次开发和再利用。	能够很好地在专业数据分析软件 and 平台上进行二次开发和再利用。	能够较好地在专业数据分析软件 and 平台上进行二次开发和再利用。	基本能够在专业数据分析软件 and 平台上进行二次开发和再利用。	能够部分完成在专业数据分析软件 and 平台上进行二次开发和再利用。	在专业数据分析软件 and 平台上进行二次开发和再利用。

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机： 硬件：4G 以上内存、2G 以上 CPU、100M 以上宽带网络、高速硬盘； 操作系统：Windows 7 以上； 软件：Python3.x、Python IDLE 或 Jupyter Notebook。	实验 1-7	

九、实验教学资源

（一）教材及实训指导书

Python 程序设计与算法基础教程(第 3 版)，江红，余青松，清华大学出版社，2023

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	高春艳 刘志铭	《Python 数据分析从入门到实践》	吉林大学出版社	2022 年 02 月
2	王英英	《Python 编程从零开始学》	清华大学出版社	2023 年 03 月
3	李磊 陈凤	《Python 网络爬虫从入门到实践》	吉林大学出版社	2020 年 09 月
4	朱晓龙	《Python 语言基础》	机械工业出版社	2021 年 10 月

（三）网络资源

(1) 超星尔雅课程平台，网址：<http://erya2018.chaoxing.com/portal>

(2) 中国大学慕课网，网址：<https://www.icourse163.org/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所

属学院负责解释。

制定人：刘晓勇

审订人： 欧阳佳

审批人： 刘晓勇

时间：2023 年 6 月 28 日

《人工智能》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	人工智能		
	Artificial Intelligence		
课程编码		课程类别	专业必修课
课程性质	专业选修课程（限选课）	考核方式	考试
学 分	2	课程学时	32
开课学期	第 5 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	肖湘玲	审定日期	2024 年 4 月

二、课程简介

人工智能是计算机科学的一个重要分支，是一门理论基础完善、多学科交叉且应用领域广阔的前沿学科，主要研究如何利用计算机模拟、延伸和扩展人类的智能活动。本课程采用浙江工业大学王万良教授编著的专业教材《人工智能导论》（第 5 版），紧紧围绕人工智能的基本思想、基本理论、基本方法及其应用展开，使学生初步了解人工智能的基本原理，初步学习和掌握人工智能的基本技术，了解人工智能研究与应用的新进展和新方向，开阔学生知识视野、提高解决问题的能力，为将来更加深入的学习和运用人工智能相关理论和方法解决实际问题奠定基础。

此课程是《概率论》、《离散数学》、《数理统计》等相关的后续课程，并作为后续的《信息检索与推荐》、《计算机视觉》、《自然语言处理》等课程的前导课程。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

1. 掌握人工智能的基本概念，熟悉人工智能的发展历程和主要研究领域；
2. 掌握人工智能的基本原理和基本方法，对知识表示与推理、搜索与优化、机器学习等各方面的内容有准确、全面的掌握；
3. 了解人工智能研究与应用的新进展和新方向，开阔学生知识视野，培养学

生的创新思维和实践能力，为将来更加深入的学习和运用人工智能相关理论和方法解决实际问题奠定基础。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标
2. 工程知识： 具备数学、自然科学、工程基础、计算机专业知识以及良好的数字素养，并能用于解决数据科学与大数据技术专业复杂工程问题。	2.3 能够利用数据化思维和系统思维，应用专业知识解决实际工程问题。	2
7. 工程与社会： 能够基于大数据以及软件工程相关背景知识进行合理分析，评价数据科学与大数据技术专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	7.1 了解大数据以及其他计算机相关专业的标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对计算机工程活动的影响。	1
11. 沟通： 能够就大数据专业领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 能够就大数据专业领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	3

四、教学方法

本课程主要采用讲授、讨论、案例教学、任务驱动、研究性学习等混合式教学方法。习题包括课堂练习和课后作业，按需布置，加深对所学知识的深入理解和掌握。

五、教学内容及重难点

（一）人工智能概述

教学内容：人工智能的概念、人工智能的发展历程，人工智能研究的应用领域和发展趋势

（二）知识表示

教学内容：命题逻辑、谓词逻辑、一阶谓词逻辑表示法、产生式表示法和框架表示法

教学重点：产生式规则的表达、产生式系统的控制策略

教学难点：产生式规则的表达（三）知识推理

教学内容：推理方式及其分类、归结演绎推理、鲁宾逊归结原理、应用归结原理求问题、不确定推理、证据理论

教学重点：谓词逻辑中的归结原理、不确定推理

教学难点：谓词逻辑中的归结原理及归结策略的运用、证据理论

（四）模糊推理方法

教学内容：模糊逻辑提出、模糊集合与隶属函数、模糊关系及其合成、模糊推理与模糊决策、模糊推理的应用

教学重点：模糊推理的方法及应用

教学难点：模糊推理与模糊决策

（五）群智能算法及其应用

教学内容：基本遗传算法、遗传算法的基本操作、遗传算法的一般步骤、遗传算法的特点、蚁群算法及应用

教学重点：遗传算法选择-复制、交叉和变异等三种遗传操作

教学难点：遗传算法体对象编码和适应函数设计（六）机器学习

教学内容：机器学习的基本概念和评价指标、监督学习、无监督学习、强化学习、深度学习及应用

教学重点：强化学习，卷积神经网络

教学难点：强化学习的Q学习算法

（七）自然语言处理

教学内容：自然语言处理的基本概念，词法分析、语法分析与语义分析，情感分析、机器翻译与问答系统、语音识别与语音合成相关的自然语言处理应用实例

教学重点：词法分析与语法分析

教学难点：语义分析

（八）计算机视觉

教学内容：计算机视觉的基本概念，图像预处理与特征提取、目标检测与跟踪、图像分割与场景理解、三维重建与虚拟现实相关的计算机视觉应用实例

教学重点：图像预处理与特征提取

教学难点：算法原理理解

（九）智能机器人技术

教学内容：智能机器人的基本概念、机器人感知与定位、机器人规划与控制
机器人、协作与交互等智能机器人应用实例

教学重点：机器人感知与定位

教学难点：规划与控制

(十) 分主题分组实践、汇报

教学内容：分组实践，查找资料，分组有选择实践、撰写报告和设计文稿、
PPT 汇报。

分组实践，主题可选不限于：基于规则的专家系统设计与实现；基于案例推理的问题求解；基于遗传算法的优化问题求解；基于神经网络的分类与预测；基于自然语言处理的文本分析；基于计算机视觉的目标检测与跟踪。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程 目标
1	1.1 1.2 1.3	1、人工智能的概念； 2、人工智能的发展简史； 3、人工智能研究的基本内容、 应用领域	1、理解人工智能 的概念、目标和研 究策略。 2、理解人工智 能的研究内容与方 法。	2	讲授、讨论	1, 2
2	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	1、命题逻辑； 2、谓词逻辑； 3、一阶谓词逻辑表示法； 4、产生式表示法； 5、框架表示法；	1、掌握自然语言 命题的谓词形式 表示。 2、掌握一阶谓词 逻辑表示法。 3、理解并掌握产 生式规则的表示 和相应的推理模 式。	2	讲授、讨论、 案例驱动	2
3	3.1 3.2 3.3	1. 推理方式及其分类； 2. 归结演绎推理和鲁滨逊归 结原理；	1、掌握基于谓词 公式的形式演绎 推理。 2、掌握应用归结	4	讲授、讨论、 案例驱动	2

	3.4 3.5	3. 应用归结原理求问题； 4. 不确定推理； 5. 证据理论。	原理求取问题答案的方法。 3、初步掌握不确定性知识的表示及推理方法。			
4	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	1. 模糊逻辑提出； 2. 模糊集合与隶属函数； 3. 模糊关系及其合成； 4. 模糊推理与模糊决策； 5. 模糊推理的应用。	1、理解并掌握模糊逻辑、模糊关系； 2、掌握模糊推理的方法及应用	2	讲授、讨论、案例驱动	2
5	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	1 智能计算——基本遗传算法； 2 遗传算法的基本操作； 3 遗传算法的一般步骤； 4 遗传算法的特点； 5 蚁群算法及应用。	1、理解遗传算法的基本概念和特点； 2、理解基本遗传算法的原理和应用技术； 3、理解并掌握蚁群优化算法及应用。	2	讲授、讨论、案例驱动	2
6	6.1 6.2 6.3 6.4	1 机器学习的基本概念； 2 评价指标； 3 机器学习经典算法； 4 深度学习及应用。	1、理解机器学习的基本概念； 2、掌握机器学习的评价指标； 3、理解并掌握机器学习的经典算法。	8	讲授、讨论、案例驱动	2
7	7.1 7.2 7.3	1 自然语言处理的基本概念； 2 词法分析、语法分析与语义分析； 3 自然语言处理应用实例。	1、了解自然语言处理的基本概念； 2、了解自然语言处理应用实例和核心技术。	2	讲授、讨论、案例驱动	1, 3
8	8.1 8.2 8.3	1 计算机视觉的基本概念； 2 图像预处理与特征提取、目标检测与跟踪	1、了解计算机视觉的基本概念和方法；	2	讲授、讨论、案例驱动	1, 3

		3 计算机视觉应用实例。	2、了解计算机视觉应用实例和核心技术。			
9	9.1 9.2 9.3	1 智能机器人的基本概念； 2 机器人感知与定位、规划与控制 3 计算机视觉应用实例。	1、了解智能机器人的基本概念和方法； 2、了解智能机器人应用实例和核心技术。	2	讲授、讨论、案例驱动	1, 3
10	10	分组实践，主题可选不限于： 1 基于规则的专家系统设计与实现； 2 基于案例推理的问题求解； 3 基于遗传算法的优化问题求解； 4 基于神经网络的分类与预测； 5 基于自然语言处理的文本分析； 6 基于计算机视觉的目标检测与跟踪。	查找资料，分组有选择实践、撰写报告和设计文稿、PPT 汇报。	6	案例实践、讨论	1, 2, 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业	讨论	考试	
课程目标 1	5	5	10	20
课程目标 2	10	5	35	50
课程目标 3	10	15	5	30
合计	25	25	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核	基本要求	评价标准
----	------	------

方式		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
作业	完成按时 按量教师 布置作业	能够按时按量 完成作业且结 果正确	能够按时按量 完成作业且结 果大部分正确	能够按时按 量完成作业 且结果基本 正确	能够按时按 量完成作业	不完成作 业
讨论	能够认真 提取教师 提出的问题并且积 极互动	能够投入到课 堂讨论，对知识 点理解到位且 能提出自己的 见解	能够投入到课 堂讨论，对知 识点理解到位	能够投入到 课堂讨论，对 知识点理解 基本到位	能够投入到 课堂讨论， 对知识点理 解不到位	没有投入 到课堂讨 论
考试	能较系统 地掌握人 工智能的 基本概念、 原理和方 法	熟练掌握人工 智能的基本概 念、原理及方 法，并能应用人 工智能技术解 决实际问题	熟悉掌握人工 智能的基本概 念、原理及方 法，能应用基 本的人工智能 方法解决实际 问题	了解人工智 能的基本概 念、原理及方 法	基本了解人 工智能的基 本概念、原 理及方法	对人工智 能的基本 概念、原 理及方 法。缺乏 基本了解

2. 课程目标评价标准

课程目 标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
课程目 标 1	考查人工智 能相关基本 概念的掌握 程度。	能够很好地 理解相关基 本概念和内 涵。	能够较好地理 解相关基本概 念和内涵。	基本能够理 解相关基本 概念和内涵。	能够部分 理解相关 基本概念 和内涵。	不能够理 解相关基 本概念和 内涵。

课程目标 2	考察对知识表示与推理、搜索与优化、机器学习等的掌握情况	能够很好地掌握知识表示与推理、搜索与优化、机器学习等原理和应用技术。	能够较好地掌握理解知识表示与推理、搜索与优化、机器学习等原理和应用技术。	基本能够掌握理解知识表示与推理、搜索与优化、机器学习等原理和应用技术。	能够部分掌握理解知识表示与推理、搜索与优化、机器学习等原理和应用技术。	不能够掌握知识表示与推理、搜索与优化、机器学习等原理和应用技术。
课程目标 3	选择感兴趣的方向分组实践，查找资料，分组有选择实践、撰写报告和 design 文稿、PPT 汇报。	案例选取合理，介绍全面；基本概念、原理论述清楚、正确；需要注意的科学技术问题分析清楚，观点正确；实验数据分析合理。	案例选取合理，介绍全面；基本概念、原理论述清楚、正确；需要注意的科学技术问题分析基本清楚，观点正确；实验数据分析合理。	案例选取合理；基本概念、原理论述基本正确；需要注意的科学技术问题分析基本清楚，观点基本正确；实验数据分析基本合理。	案例选取基本合理；基本概念、原理论述基本正确；需要注意的科学技术问题分析基本清楚，观点有较少错误。	案例选取不合理；基本概念、原理论述有较大错误；需要注意的科学技术问题分析不清楚，观点有较大错误。

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

浙江工业大学王万良教授编著的专业教材《人工智能导论》（第 5 版）

(二) 参考书目

号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	廉师友	《人工智能导论》第 5 版	清华大学出版社	2020 年

(三) 网络资源

(1) AI 人工智能课程，网址：

https://www.bilibili.com/video/BV1Vu411b7U4/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=f9a710bf9f8a26e3461695f11080adf2

(2) 机器学习课程，网址：

https://www.bilibili.com/video/BV1pm4y1T7wx/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：肖湘玲

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023 年 11 月 8 日

《信息检索与推荐》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	信息检索与推荐		
	Information retrieval and recommendation		
课程编码		课程类别	专业选修课
课程性质	理论课程（含实验）	考核方式	考查
学 分	3	课程学时	48 学时（理论 32、实践 16）
开课学期	第 5 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	软件工程专业；数据科学与大数据技术专业；人工智能专业；		
课程负责人	黄科乔	审定日期	2024 年 4 月

二、课程简介

信息检索与推荐课程时代性和应用性强，可作为软件工程、数据科学与大数据技术、人工智能等本科专业的必修课或专选课。其主要是为了解决信息和互联网高速发展下的信息超载问题，通过搜索引擎和信息推荐两种信息过滤系统，帮助用户从海量信息中过滤无关信息，提高信息的利用率，其已是互联网应用和服务的标配。

课程内容主要包括信息检索和推荐的工作原理、相关关键算法、架构、在实际项目中的设计和实践。学生通过课程学习后，能理解信息检索和推荐的基本原理和方法，对信息检索和推荐系统的架构有全面的认识，能掌握它们的工程应用方法，为学生今后从事相关领域的研究工作或项目开发工作奠定基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：理解信息检索与推荐的常用算法原理，能够结合实际背景将课程中所学的检索与推荐算法知识，实现并应用于软件系统，对系统功能进行优化和完善，具备工程应用的能力；

课程目标 2：理解不同信息检索与推荐算法的异同，能认识到实现检索和推荐功能有多种方案可选择，在不同场景选择不同的算法，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；

课程目标 3：能应用混合推荐的思想，具备团队协作的能力；

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决软件工程领域复杂工程问题。	2.3	能对复杂的计算机技术及软件系统设计方案和模型的正确性进行评价并得出结论，能运用数学与自然科学及有关知识对复杂的计算机技术及软件系统的解决途径进行分析和改进。	1
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原	3.3	能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2

理，识别、表达、并通过文献研究分析软件工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。			
10. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	10.1	能与其他学科的成员有效沟通，合作共事	3

四、教学方法

1、理论课教学方法如下：

- (1) 以教师讲授为主，结合具体需求或案例、注重条理性和逻辑性；
- (2) 不断穿插提问和思考等互动环节，进行启发引导；
- (3) 以多媒体 PPT 为主，少量板书为辅，帮助学生理解；
- (4) 对于重点和难点，通过举例、小组讨论、师生互动、案例教学等来解决。

2、实验课教学方法如下：

- (1) 任务导向和项目驱动式教学为主，课堂布置具体任务，由学生完成，最后教师评估讲解；
- (2) 结合互动式教学，教师在课堂会不断走动观察，及时引导学生，与学生讨论；
- (3) 结合案例式教学，教师会在课堂讲解部分案例；
- (4) 对于重点和难点，通过举例、小组讨论讨论、师生互动、案例教学等来解决。

五、教学内容及重难点

教学内容分理论课和实验课，理论课具体如下：

(一) 信息检索与推荐概述

教学内容：(1) 信息检索与推荐的发展历史、应用场景 (2) 信息检索与推荐的概念、基本术语 (3) 信息检索与推荐之间的关系

- (4) 信息检索与推荐的核心要素
- (5) 信息检索与推荐的分类
- (6) 信息检索与推荐的新发展、发展方向教学重点：

- (1) 召回、排序、过滤模块
 - (2) 协同过滤
 - (3) 基于内容的推荐
 - (4) 基于模型的推荐
- 教学难点：信息检索与推荐的分类

(二) 信息检索-布尔检索及倒排索引基础

教学内容：(1) 布尔检索的定义和应用场景、案例

(2) 关联矩阵、关联向量

(3) 倒排索引的背景以及倒排索引的简单构建

(4) 基于倒排索引基础上的布尔检索

(5) 合并算法及查询优化

(6) 布尔检索的优点、缺点

教学重点：(1) 倒排索引的背景以及倒排索引的简单构建

(2) 基于倒排索引基础上的布尔检索

教学难点：合并算法及查询优化

(三) 信息检索-排序式检索基础

教学内容：(1) 倒排索引的详细构建过程

(2) 原始的文档怎么得到词条、词项、倒排记录表等

(3) 分词介绍

(4) 怎么实现短语查询

(5) 排序式检索

(6) 向量空间模型

教学重点：(1) 原始的文档怎么得到词条、词项、倒排记录表等

(2) 分词介绍

(3) 向量空间模型

教学难点：怎么实现短语查询、排序式检索

(四) 信息检索-向量空间模型

教学内容：(1) 经典排序方法——向量空间模型 TF-IDF

(2) 概率模型 BM25

教学重点：向量空间模型 TF-IDF

教学难点：概率模型 BM25

(五) 信息检索-其他索引及容错式检索

教学内容：（1）容错式检索的概念及实现：通配查询及拼写校正
（2）轮排索引概念及案例
（3）kgram 索引概念及案例
（4）编辑距离
（5）总结不同的查询方式使用的索引方式教学重点：轮排索引概念及案例、kgram 索引概念及案例教学难点：kgram 索引概念及案例

（六）信息推荐-基于邻域的协同过滤

教学内容：（1）协同过滤简介
（2）基于用户的协同过滤
（3）基于项目的协同过滤
（4）SLOPE ONE 算法
（5）基于二部图的协同过滤
教学重点：（1）协同过滤思想、流程
（2）基于用户的协同过滤 TOP-N 和评分预测
（3）基于项目的协同过滤
（4）基于二部图的协同过滤
教学难点：（1）用户相似度定义及改进
（2）基于用户的协同过滤计算流程
（3）项目的相似性定义及改进
（4）激活/物质扩散图模型

（七）信息推荐-基于模型的推荐

教学内容：（1）关联规则算法推荐
（2）逻辑回归推荐
（3）矩阵分解的评分预测
（4）矩阵分解的 TOP-N 推荐
教学重点：（1）关联规则算法基本思想
（2）矩阵分解的思想、步骤
教学难点：（1）关联规则的先验原理
（2）奇异值分解的原理
（3）隐语义模型的原理
（4）概率矩阵分解的原理

（八）信息推荐-基于内容和知识的协同过滤教学内容：

（1）基于内容的推荐框架

- (2) 项目画像
- (3) 用户画像
- (4) 对用户和项目的匹配推荐
- (5) 基于知识的推荐

教学重点：(1) 对用户和项目的匹配推荐
(2) 基于知识的推荐

教学难点：(1) 对用户和项目的匹配推荐

(九) 信息推荐-混合推荐

教学内容：(1) 梯度提升树和逻辑回归融合模型
(2) 混合推荐策略类型及思想
(3) 混合推荐算法应用场景

教学重点：混合推荐算法策略及思想

教学难点：混合推荐的应用

(十) 信息检索与推荐的评测

教学内容：(1) 检索与推荐系统的评测方法 (2) 检索与推荐系统的评测指标 (3) 实际评测推荐系统
(4) 冷启动问题

教学重点：(1) 评测指标的定义、计算方法 (2) 实际评测推荐系统
(3) 冷启动问题及解决方案

教学难点：(1) 评测指标的定义、计算方法
(2) 冷启动问题及解决方案

(十一) 相关技术及发展方向、应用案例

教学内容：(1) 检索及推荐涉及的技术点介绍：NLP、知识图谱、Embedding、CV、特征工程、深度学习等

(2) 检索及推荐发展方向

(3) 在大型企业的具体应用案例教学重点：
在大型企业的具体应用案例教学难点：涉及的技术点介绍

实验课教学内容和重点难点如下：

(一) 实验环境和平台搭建

教学内容：（1）搭建实验平台
（2）安装和配置 python 包管理器
（3）下载并分析实验数据集 MovieLens
（4）安装集成开发环境 PyCharm 和 Spyder
（5）测试 Jupyter Notebook

教学重点：（1）安装和配置 python 包管理器
（2）下载并分析实验数据集 MovieLens 教学难点：
下载并分析实验数据集 MovieLens

（二）倒排索引构建及布尔检索实现

教学内容：（1）基础倒排索引的构建实现
（2）基础倒排索引优化：加入自定义库、考虑停用词、统一大小写

小写

（3）基于倒排索引的布尔检索实现教学重点：
（1）倒排索引的构建及优化教学难点：基于倒排索引的布尔检索实现

（三）向量空间模型 TF-IDF 的实现

教学内容：（1）给定文档，实现多种相似度的代码计算
（2）给定文档，实现 TF-IDF，并输出查询和文档的相关性教学重点：
（1）相似度的逐步优化思想
（2）TF-IDF 的实现

教学难点：TF-IDF 的实现

（四）概率模型 BM25 的实现

教学内容：（1）给定查询和文档，实现 BM25 算法，并输出查询和文档的相关性

（2）给定查询和文档，实现 k-shingle 算法，输出相关性教学重点：
k-shingle 算法的实现和理解教学难点：BM25 算法的实现

（五）User-CF 和 Item-CF 的实现

教学内容：（1）案例讲解 User-CF 的实现；
（2）作业实现 Item-CF

教学重点：User-CF 和 Item-CF 的差异以及实现区别教学难点：
参考 User-CF 代码，实现 Item-CF

（六）关联规则实现

教学内容：（1）讲解关联规则的手动实现思路

（2）学生对指定数据调包实现关联规则推荐教学重点：

（1）关联规则的实现思路

教学难点：（1）对指定数据实现关联规则推荐

（七）矩阵分解推荐实现

教学内容：（1）讲解矩阵分解的手动实现思路和代码（2）学生对指定数据调包实现矩阵分解推荐（3）安装需要的surprise包

教学重点：（1）矩阵分解的手动实现思路

教学难点：（1）对指定数据实现矩阵分解推荐

（八）案例-基于内容的推荐

教学内容：（1）基于内容的推荐框架

（2）项目画像实现

（3）用户画像实现

（4）对用户和项目的匹配推荐实现

教学重点：（1）基于内容的推荐框架

（2）项目画像和用户画像的实现

教学难点：（1）对用户和项目的匹配推荐实现

六、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	1	信息检索与推荐概述	了解检索与推荐的应用场景，熟悉检索与推荐的基本概念、分类，理解检索、推荐两者之间的关系及区别，掌握检索与推荐的核心要素，召回、排序、过滤之间的区别和联系等	2	教师讲解为主 结合实际应用背景，介绍检索与推荐的概念、区别和联系等	1
2	2	布尔检索及倒排索引基础	了解布尔检索的定义和应用场景，熟悉倒排索引的构建过程，理解合并算法	4	教师讲解为主，穿插提问。结合实际应用中，传统查询面对大数据量的问题，引出倒排索引	1

					并详细介绍	
3	3	排序式检索基础	了解排序式检索的概念，熟悉由原始文档构建倒排索引的具体过程，掌握分词、向量空间模型	2	教师讲解为主，以问题为导向，引出倒排索引构建具体过程、分词等内容	1
4	4	向量空间模型	理解向量空间模型 TF-IDF 和概率模型 BM25	2	教师讲解为主，课前学习与课堂讨论相结合	1/2
5	5	其他索引及容错式检索	了解容错式检索应用场景，熟悉轮排索引、kgram 索引构建，掌握不同的查询方式使用的索引方式	2		1/2
6	6	基于邻域的协同过滤	了解协同过滤的基本思想，熟悉主要分类，掌握协同过滤中相似性的衡量方法及推荐流程	4	理论教学 讲授为主，辅以问答 多媒体 PPT 为主，少量	1

7	7	基于模型的推荐	熟悉关联规则、逻辑回归、矩阵分解的思想，理解其算法原理	4	板书为辅	1/2
8	8	基于内容和知识的协同过滤	了解基于内容推荐的流程，理解基于内容推荐的思想，熟悉各种基于知识的推荐	4		1/2
9	9	混合推荐	了解混合推荐的背景及应用场景，熟悉各种混合推荐策略	4		1/2/3
10	10	检索与推荐的评测	了解检索与推荐评测的意义，熟悉相关的评测指标，理解指标意义	2		1
11	12	相关技术及方向、案例	了解相关的技术点及发展方向	2		1/2/3

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实践项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	1	实验环境和平台搭建	熟悉实验环境，掌握平台搭建，了解常用功能和模块	2	教师先演示学生后操作穿插互动问答	1
2	2	倒排索引构建及布尔检索实现	理解倒排索引和布尔检索的原理，掌握倒排索引构建和布尔检索的实现	2	任务导向式教学+互动式教学	1
3	3	向量空间模型 TF-IDF 的实现	理解 TF-IDF 的原理，掌握如何通过 TF-IDF 实现查询与文档之间的相关性	2	任务导向式教学+互动式教学	1/2
4	4	概率模型 BM25 的实现	理解 BM25 的原理，掌握如何通过 BM25 实现查询与文档之间的相关性	2	任务导向式教学+互动式教学	1/2
5	5	User-CF 和 Item-CF 的实现	理解 User-CF 和 Item-CF 的原理和差异，实现基于 Item-CF 的推	2	案例式教学+任务导向式教学+互动式教学	1

			荐			
6	6	关联规则实现	理解关联规则的原理和差异，实现基于关联规则的推荐	2	案例式教学+任务导向式教学+互动式教学	1/2
7	7	矩阵分解推荐实现	理解矩阵分解的原理和差异，实现基于矩阵分解的推荐	2	案例式教学+任务导向式教学+互动式教学	1/2
8	8	基于内容的推荐	熟悉基于内容推荐的框架，能够使用前面所学实现基于内容推荐	2	案例式教学+任务导向式教学+互动式教学	1/2

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时成绩		期末大作业	
	章节测验及考勤	上机作业		
课程目标 1	10	10	35	55
课程目标 2	5	5	25	35
课程目标 3	5	5	0	10
合计	20	20	60	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

本课程结合平时成绩和期末大作业综合进行考核。

本课程最后成绩 = 平时成绩*40% + 期末大作业成绩*60%

a、平时成绩 (总分 100 分, 占总成绩 40 %)

考核构成	比例	说明
考勤	25%	学生实际签到次数/教师发起签到次数*100
随堂章节测验	25%	学生答对题目数/测试题目数*100 及教师根据课堂表现进行打分
上机作业	50%	Σ (学生每次上机作业得分*每次作业权重) / 上机作业与测验权重之和

b、 期末大作业成绩 (总分 100 分, 占总成绩 60 %)

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
平时成绩	章节测验	熟悉检索与推荐的基础知识, 算法的基本原理, 系统架构方法, 应用场景。随堂测试 90 分以上	比较熟悉检索与推荐的基础知识, 算法的基本原理和应用场景, 随堂测试 80~89 分	基本熟悉检索与推荐的基础知识, 算法的基本原理和应用场景, 随堂测试 70~79 分	不太熟悉检索与推荐的基础知识, 算法的基本原理和应用场景, 随堂测试 60~69	不熟悉检索推荐的基础知识和应用场景, 随堂测试 60 分以下
	上机作业	完成每次上机作业, 按时上交, 作业内容符合要求	及时上交作业, 并且结果正确, 上机作业平均分在 90 以上	及时上交作业, 结果有部分不正确。上机作业平均分在 80~89 分	较晚补交作业, 或结果有较多部分不正确。作业平均分在 70~79 分	缺交作业 3 次以下, 或结果有很多部分不正确或未完成或作业平均分 60~69分
	通过检索技术, 确定合适的系统检索和推荐目标, 获	系统设计合理, 实现方法多样, 并进行了充分	系统设计较合理, 实现方法大于 2 种, 并进行	系统设计基本合理, 至少有 1 种方法实现, 并	系统设计有一定合理, 但不完善, 有实现	系统设计不合理, 无实现, 未进行测评和对

期末大作业	取合适的数据集，设计相应的检索和推荐系统，并进行实现，得到合理的结论。对分析过程中涉及的注意点能重点分析。	的测评和对比，结论解释清楚；重点突出，观点正确。	了比较充分的测评和对比，结论解释比较清楚；重点比较突出，观点比较正确。	有基本测评和对比，结论解释基本清楚；重点基本突出，观点基本正确。	方法但不完整，进行了基本的测评和对比，有重点描述。	比，无完整的结论解释；重点不突出，观点不正确。
-------	---	--------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------	-------------------------

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查检索与推荐原理的算法理解，检索与推荐系统构建方法，工程应用的能力	能够很好地理解检索与推荐算法的原理，并很好的应用于系统	能够较好地理解检索与推荐算法原理，并较好的应用于系统	基本能理解检索与推荐算法原理，并基本能应用于系统	部分理解检索与推荐算法原理，并勉强用于系统	不能理解检索与推荐算法，不能应用于系统
课程目标 2	考查具体背景下选择解决方法的能力，会通过文献研究寻求可替代的解决方案	能够很好地根据不同背景选择合适方法，利用检索技术寻求替代方案	能够较好地根据不同背景选择合适方法，利用检索技术寻求替代方案	基本能够根据不同背景选择合适方法，利用检索技术寻求替代方案	勉强能根据不同背景选择合适方法，利用检索技术寻求替代方案	不能根据不同背景选择合适方法，利用检索技术寻求替代方案
课程目标 3	考查是否具备团队协作意识	具备很好的团队协作意识	具备较好的团队协作意识	具备基本的团队协作意识	具备一定的团队协作意识	不具备团队协作意识

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
----	-------------	--------	----

1	1.计算机机房，有网络环境 2.操作系统：WIN7 或以上版本 3.软件：Anaconda 软件	实验环境和平台搭建	
2		倒排索引构建及布尔检索实现	
3		向量空间模型 TF-IDF 的实现	
4		概率模型 BM25 的实现	
5		User-CF 和 Item-CF 的实现	
6		关联规则实现	
7		矩阵分解推荐实现	
8		案例-基于内容的推荐	

九、教材与参考资料

（一）教材选用

刘宏志.《推荐系统》.北京：机械工业出版社，2020 年 5 月

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	项亮	《推荐系统实践》	北京：人民邮电出版社	2021 年 7 月
2	[美] 克里斯托夫·曼宁 著，王斌，李鹏 译	《信息检索导论》	北京：人民邮电出版社	2022 年 1 月
3	刘宇等	《智能搜索和推荐系统： 原理、算法与应用》	北京：机械工业出版社	2021 年 1 月
4	刘挺等	《信息检索系统导论》	北京：机械工业出版社	2018 年 8 月
5	肖睿等	《机器学习实战： 以推荐系统应用为例》	北京：人民邮电出版社	2021 年 8 月
6	曾子明	《信息推荐系统》	武汉：武汉大学出版社	2020 年 8 月

（三）网络资源

（1）慕课网，网址：<https://www.icourse163.org/course/PKU-1464038187>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：黄科乔

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023 年 8 月 20 日

《深度学习及应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	深度学习及应用		
	Deep Learning and Application		
课程编码		课程类别	专业教育平台（选修）
课程性质	专业选修课	考核方式	开卷考试
学 分	2	课程学时	其中：理论 24 学时，实验 8 学时
开课学期	第 5 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	刘恒	审定日期	2024 年 4 月

二、课程简介

本门课是一门专业选修课，32 学时。当前人工智能领域发展迅速，特别是以神经网络、深度学习为代表模型和方法在图像、视频、语音、文本等多个应用领域取得了巨大进展。本课程主要围绕神经网络的基础模型和最新的深度学习模型等知识点展开。主要内容包括神经网络基本原理与优化方法、感知机、逻辑回归、前馈型神经网络、Backpropagation (BP) 算法、卷积神经网络 (CNN)、递归神经网络、长短期记忆网络 (LSTM)，自注意力机制、自编码器等等，主要让学生熟悉主流神经网络模型的原理、设计思想，掌握几种主要的神经网络训练和优化算法，了解当今深度学习的前沿进展和成果应用，并初步了解人工智能最前沿的研究方法。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

本课程是人工智能前沿课程，其目的是借助统计学科背景知识，让学生彻底理解并掌握以深度学习为代表的人工智能前沿技术，培养学生用机器学习方法分析并解决包括但不限于图像理解、语音识别、自然语言理解等实际问题的能力。为相关企事业单位培养合格的人工智能方面的人才。此外，课程将结合技术的介绍穿插进行思政教育，秉承德智融合、立德树人的综合教育理念，凝练全局思维，

发展思维、民族振兴、实践创新、工匠精神等多个思政主题，在知识传授、能力培养中引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，弘扬社会主义核心价值观。完成课程后，学生将具备以下能力：

课程目标 1：掌握神经网络的发展历史和设计思想，培养学生发现问题、解决问题的能力的基本能力；

课程目标 2：掌握几种主要的神经网络训练和优化算法，并具有设计模型的能力，将专业知识应用于实际问题。

课程目标 3：掌握几个基本深度学习模型，并在主流深度学习框架上进行训练，了解当今深度学习的前沿进展和成果应用，提高学生对某些具体问题的建模能力，激发学生对人工智能的学习兴趣。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够应用深度学习的基本原理和方法，掌握专业工程问题建模与求解方法，并将专业知识应用于实际问题，以获取有效结论	2.2	掌握专业工程问题建模与求解方法	1
	2.3	将专业知识应用于实际问题	2
11. 沟通：能够就大数据专业领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.3	了解专业领域的国内外发展现状，能够在跨文化背景下进行沟通和交流	3

四、教学方法

在教学过程中，主要结合以下教学方法：

- （1）通过启发式教学，引入课程的重要性，提高学生学习的积极性；
- （2）通过问题驱动，抛出问题，引起学生思考，寻找解决问题思路；
- （3）结合周边生活中的案例进行分析，并让学生自主探究+合作学习；

(4) 实操练习，巩固知识，加强解决问题的能力，

(5) 引导创新，强化知识，并提升思维。

五、教学内容及重难点

(一) 绪论

教学内容：人工智能、机器学习、表示学习、深度学习、神经网络、常用深度学习框架相关概论，以及多角度、多层次、科学高效的融入思政教育。

教学重点：表示学习、神经网络以及思政教育的融入。

教学难点：表示学习，神经网络。

(八) 机器学习概述

教学内容：机器学习基本概念；机器学习的三个基本要素；模型、学习准则以及优化算法；机器学习的简单示例——线性回归；线性回归参数学习；偏差-方差分解；偏差-方差分解与模型选择。

教学重点：机器学习的三个基本要素、线性回归参数学习、偏差-方差分解。

教学难点：机器学习的三个基本要素、线性回归参数学习。

(九) 线性模型

教学内容：线性判别函数和决策边界；logistic 回归；softmax 回归；感知器；感知器参数学习、感知器的收敛性；支持向量机。

教学重点：logistic 回归原理与参数学习、softmax 回归、感知器原理与参数学习。

教学难点：感知器原理与参数学习。

(十) 前馈神经网络

教学内容：神经元；神经元的结构、几种常用的激活函数；前馈神经网络；反向传播算法；反向传播算法的原理以及推导过程；自动梯度计算。

教学重点：常见激活函数、前馈神经网络结构、反向传播算法。

教学难点：反向传播算法的原理以及推导。

(十一) 卷积神经网络

教学内容：卷积：卷积操作的概念及原理、卷积的变种；卷积神经网络：卷积层、汇聚层、卷积网络的整体结构；参数学习；几种典型的卷积神经网络；其

他卷积方式。

教学重点：卷积操作的概念及原理。卷积的变种、卷积神经网络的结构。

教学难点：卷积操作的概念及原理、卷积层。

（十二）循环神经网络

教学内容：给网络增加记忆能力；简单循环神经网络：简单循环神经网络的结构、计算能力；循环神经网络应用到机器学习；参数学习：随时间反向传播算法和实时循环学习算法；长程依赖问题；基于门控的循环神经网络：LSTM 中门控机制的原理、LSTM 网络的变体；深层循环神经网络；扩展到图结构。

教学重点：简单循环神经网络、LSTM。

教学难点：LSTM。

（十三）网络优化与正则化

教学内容：网络优化；优化算法：小批量梯度下降、AdaGrad 算法、AdaDelta 算法、Adam 算法；参数初始化；数据预处理；逐层归一化；超参数优化；网络正则化：L1、L2 正则化、数据增强。

教学重点：典型优化算法、网络正则化。

教学难点：优化算法原理、网络正则化。

（八）注意力机制与外部记忆

教学内容：认知神经学中的注意力；注意力机制：注意力机制原理、注意力机制变体；自注意力模型；记忆增强神经网络；基于神经动力学的联想记忆。

教学重点：注意力机制原理、注意力机制变体、自注意力模型。

教学难点：多头注意力。

（九）无监督学习

教学内容：无监督特征学习：主成分分析、稀疏编码、自编码器；概率密度估计。

教学重点：无监督特征学习。

教学难点：自编码器。

十三、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章 绪论	第一节 人工智能； 第二节 机器学习； 知识要点：机器学习的一般步骤。 第三节 表示学习； 知识要点：局部表示和分布式表示。 第四节 深度学习； 第五节 神经网络； 第六节 常用深度学习框架	了解人工智能的发展，特别是神经网络的发展历史，理解人工神经网络中的神经元模型，掌握神经网络的基本模型及参数。	2	多媒体讲授 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	1
2	第二章 机器学习概述	第一节 机器学习基本概念 第二节 机器学习的三个基本要素 知识要点：模型、学习准则以及优化算法； 第三节 机器学习的简单示例——线性回归 知识要点：线性回归参数学习 第四节 偏差-方差分解 知识要点：偏差-方差分解与模型选择。	理解机器学习的基本概念、基本要素以及机器学习中的线性回归模型，同时能够通过偏差-方差分解分析模型拟合程度，了解机器学习中常用的评价指标以及定理和理论。	2	多媒体讲授 动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	2
3	第三章 线性模型	第一节 线性判别函数和决策边界 第二节 logistic 回归 第三节 softmax 回归 第四节 感知器 知识要点：感知器参数学习、感知器的收敛性。 第五节 支持向量机	理解线性模型的原理，二分类与多分类的特点，掌握感知器模型的设计与学习过程，掌握逻辑回归模型的原理和参数，理解感知器在人工神经网络中地位和逻辑回归在神	4	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	2

			神经网络中的作用。			
4	第四章 前馈神经网络	<p>第一节 神经元</p> <p>知识要点：神经元的结构、几种常用的激活函数</p> <p>第二节 前馈神经网络</p> <p>第三节 反向传播算法</p> <p>知识要点：反向传播算法的原理以及推导过程。</p> <p>第四节 自动梯度计算</p>	掌握前馈网络设计与学习过程，理解前馈网络到深度前馈网络的发展过程，重点掌握几种常用的激活函数，反向传播算法的原理。	2	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	2
5	第五章 卷积神经网络	<p>第一节 卷积</p> <p>知识要点：卷积操作的概念及原理、卷积的变种。</p> <p>第二节 卷积神经网络</p> <p>知识要点：卷积层、汇聚层、卷积网络的整体结构。</p> <p>第三节 参数学习</p> <p>第四节 几种典型的卷积神经网络</p> <p>第五节 其他卷积方式</p>	掌握卷积神经网络的结构设计、训练方法，理解卷积操作和池化操作各自的作用，了解当前主要深度卷积神经网络结构及其应用。	2	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	3
6	第六章 循环神经网络	<p>第一节 给网络增加记忆能力</p> <p>第二节 简单循环神经网络</p> <p>知识要点：简单循环神经网络的结构、计算能力</p> <p>第三节 循环神经网络应用到机器学习</p> <p>第四节 参数学习</p> <p>知识要点：随时间反向传播算法和实时循环学习算法</p> <p>第五节 长程依赖问题</p>	掌握一般递归神经网络的结构、训练方法，理解递归神经网络与前馈神经的区别和联系，掌握长短期记忆能力网络(LSTM)设计，了解当前递归神经网络的应用。	4	多媒体讲授+动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	3

		<p>第六节 基于门控的循环神经网络</p> <p>知识要点: LSTM 中门控机制的原理、LSTM 网络的变体</p> <p>第七节 深层循环神经网络</p> <p>第八节 扩展到图结构</p>				
7	第七章 网络 优化 与正 则化	<p>第一节 网络优化</p> <p>第二节 优化算法</p> <p>知识要点: 小批量梯度下降、AdaGrad 算法、AdaDelta 算法、Adam 算法。</p> <p>第三节 参数初始化</p> <p>第四节 数据预处理</p> <p>第五节 逐层归一化</p> <p>第六节 超参数优化</p> <p>第七节 网络正则化</p> <p>知识要点: 11、12 正则化、数据增强</p>	理解过拟合的概念, 掌握正则化方法的定义、以及正则化方法在深度学习中的作用。理解优化的作用, 掌握梯度下降算法。	4	多媒体 讲授+ 动手实 操 启发式 教学 案例分 析+自 主探究 +讨论	3
8	第八章 注意 力机 制与 外部 记忆	<p>第一节 认知神经学中的注意力</p> <p>第二节 注意力机制</p> <p>知识要点: 注意力机制原理、注意力机制变体。</p> <p>第三节 自注意力模型</p> <p>第四节 记忆增强神经网络</p> <p>第五节 基于神经动力学的联想记忆</p>	理解注意力机制的原理及在神经网络中的作用, 掌握几种典型注意力机制的变体, 掌握自注意力模型, 了解典型自注意力网络 Transformer 的结构及应用, 了解记忆网络。	2	多媒体 讲授+ 动手实 操 启发式 教学 案例分 析+自 主探究 +讨论	3
9	第九章	<p>第一节 无监督特征学习</p> <p>知识要点: 主成分分析、稀疏编码、自</p>	了解无监督学习问题类型, 掌握无	2	多媒体 讲授+	3

	无监督学习	编码器。 第二节 概率密度估计	监督特征学习典型方法。		动手实操 启发式教学 案例分析+自主探究+讨论	
--	-------	--------------------	-------------	--	-------------------------------	--

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1、2、3 章	实验 1 使用线性回归模型拟合出函数 $y=f(x)$	理解机器学习的基本概念、基本要素以及机器学习中的线性回归模型，同时能够通过偏差-方差分解分析模型拟合程度，了解机器学习中常用的评价指标以及定理和理论。	2	动手实操 启发式教学 自主探究+讨论	2
2	第 4、5 章	实验 2 利用卷积神经网络，处理 MNIST 数据集分类问题	掌握卷积神经网络的结构设计、训练方法，理解卷积操作和池化操作各自的作用，了解当前主要深度卷积神经网络结构及其应用。	3	动手实操 启发式教学 自主探究+讨论	3
3	第 6 章	实验 3 基于循环神经网络的唐诗生成问题	掌握一般递归神经网络的结构、训	3	动手实操 启发式教学	

			练方法，理解递归神经网络与前馈神经的区别和联系，掌握长短期记忆能力网络(LSTM)设计，了解当前递归神经网络的应用。		自主探究+讨论	
--	--	--	--	--	---------	--

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	作业	测验	实验操作	实验报告	
课程目标 1	0	0	10	10		20
课程目标 2	5	0	20	15		40
课程目标 3	5		20	15		40
合计	10	0	50	40		100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
考勤	按时上课，不迟到，不早退，不旷课。	未出现无故缺课，迟到早退现象	未出无故旷课，迟到早退次数不超过 3 次	考勤旷课小于 2 次，迟到早退次数不超过 3 次。	考勤旷课小于 3 次，迟到早退次数不超过 5 次	旷课超过 3 次
课堂表现	讨论、随堂提问、师生互动	课堂上能主动回答问题，积极参与讨论和互动	课堂上回答问题积极，讨论和互动良好	课堂上能根据老师的提问能进行思考并进行相应的回答	课堂上能根据老师的提问给予回应	课堂上不能及时回应老师的提问

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
作业 + 实验报告	积极完成平时作业和实验报告, 作业和实验报告规范且答案正确	作业和实验报告完成良好, 书写规范	作业和实验报告完成良好	作业和实验报告完成一般	基本完成作业和实验报告完成	出现3次以上未完成作业和实验报告

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生对神经网络设计思想的掌握	能够很好地利用神经网络思想, 设计网络模型解决问题	能够较好地利用神经网络思想, 设计网络模型解决问题	基本能够利用神经网络思想, 设计网络模型解决问题	能够部分利用神经网络思想, 设计网络模型解决问题	不能够利用神经网络思想, 设计网络模型解决问题
课程目标 2	考查学生对神经网络训练和优化算法的理解, 具有设计模型的能力	能够很好地通过网络训练策略和优化算法, 设计网络模型并解决问题	能够较好地通过网络训练策略和优化算法, 设计网络模型并解决问题	基本能够通过网络训练策略和优化算法, 设计网络模型并解决问题	能够部分通过网络训练策略和优化算法, 设计网络模型并解决问题	不能够通过网络训练策略和优化算法, 设计网络模型并解决问题
课程目标 3	考查学生对基本深度学习模型及优化算法的理解, 具有设计深度学习	能够很好地通过网络训练策略和优化算法, 设计深度学习网络模型并解决问题	能够较好地通过网络训练策略和优化算法, 设计深度学习网络模型并	基本能够通过网络训练策略和优化算法, 设计深度学习网	能够部分通过网络训练策略和优化算法, 设计深度学习网络模型并解	不能够通过网络训练策略和优化算法, 设计深度学习网络模型并解决

	网络模型的 能力		解决问题	络模型并 解决问题	决问题	问题
--	-------------	--	------	--------------	-----	----

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	台式电脑	1-5	
2	台式电脑+GPU	6-15	
.....			

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

邱锡鹏编著.《神经网络与深度学习》(第1版),机械工业出版社,2021.11。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称(或版本)	出版社	出版时间
1	阿斯顿·张等	《动手学深度学习》	人民邮电出版社	2019年6月
2	Ian Goodfellow 等	《深度学习》	人民邮电出版社	2017年8月
3	王汉生	《深度学习:从入门到精通》	人民邮电出版社	2020年11月
4	刘玉良等	《深度学习》	西安电子科技大学出版社	2020年1月
5	阿努拉格·巴德瓦杰等	《深度学习基础教程》	机械工业出版社	2018年10月

(三) 网络资源

(1) 林轩田“机器学习基石” “机器学习技法”

网址: <https://www.csie.ntu.edu.tw/~htlin/mooc/>

(3) 李宏毅“1天搞懂深度学习”

网址:

http://speech.ee.ntu.edu.tw/~tlkagk/slide/Tutorial_HYLee_Deep.pptx

(3) 李宏毅“机器学习2020”

网址: <https://www.bilibili.com/video/av94519857/>

(4) 邱锡鹏“神经网络与深度学习”

网址:

https://www.bilibili.com/video/BV1P341lu7c1?spm_id_from=333.337

search-card.all.click&vd_source=cc6a29b5caa67bacf303e4908918daaa

(5) 跟李沐学 AI

网址:

https://space.bilibili.com/1567748478?spm_id_from=333.337.search-card.all.click

(6) 浙江大学人工智能在线平台

网址: <https://momodel.cn/user/login>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 刘恒

审订人: 欧阳佳

审批人: 刘晓勇

《专业英语》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	专业英语		
	Specialized English		
课程编码		课程类别	专业教育平台（选修）
课程性质	专业选修课	考核方式	考试
学 分	2	课程学时	理论 32 学时
开课学期	第 6 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	肖湘玲	审定日期	2023 年 07 月

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的选修课，是一门综合计算机知识和英语运用能力的课程。本课程的开设放在第三学年第二学期，届时学生已经具备了对英语词汇、语法、阅读、写作等方面的综合运用能力，另外需要有一定的计算机基础知识和大数据专业方面专业知识的支持。因此，在开设本课程之前，学生应具有一定的大学英语基础，并学过部分专业基础课及专业课，如《计算机组成原理》、《C++语言程序设计》、《数据结构》、《操作系统》、《计算机网络》、《数据挖掘》、《数据库原理》、《软件工程》等课程。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

通过本课程的学习，使学生掌握较多的专业词汇和基本概念，具有阅读大数据专业资料的能力，具有一定的专业翻译能力，能够用英语表达专业意义并实现业务沟通。可为阅读计算机专业英语文献资料和书籍打下坚实的基础，同时也为毕业设计时阅读英文专业资料打下良好的基础，并为将来工作中顺利解决涉及专业英语知识的问题提供必要的知识保证。

课程目标 1：掌握掌握较多的专业词汇和基本概念，能够阅读本专业外文资料（篇幅 500-800 词，生词不超过 3%，阅读速度达到每分钟 40-50 词）；

课程目标 2：将英语作为工具很好地应用于实际问题，能够在跨文化背景下进行沟通。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
11. 沟通：具有一定的英语听、说、读、写能力，能够阅读本专业外文资料	11.2	掌握较多的专业词汇和基本概念	1
11. 沟通：了解专业领域的国内外发展现状，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.3	将英语作为工具很好地应用于实际问题	2

四、教学方法

本课程采用通常的课堂教学方式，并注重学生课堂参与教授相结合的方法，即以模拟情景演练方式，让学生主动开口阅读翻译为主，教师的课堂教授为辅，培养与提高学生学习的主动性和兴趣。

五、教学内容及重难点

本课程以 Unit 为教学单位，包括以下教学模块：

1) Text A 及 Text B：精讲课文，这些课文既包括基本概念和基础知识，也包括行业应用，同时尽量覆盖行业的主要子领域。通过对 Text A 译文精心讲解，让学生掌握阅读理解的方法，培养翻译技能。

2) New Words：学习课文中出现的新词，这些单词既有公共英语中不常使用、而在专业英语中经常出现的单词，也有在专业英语中有特殊含义的单词。学生由此可以积累专业词汇。

3) Phrases：学习课文中的常用专业英语词组及部分非专业英语词组。

4) Abbreviations：学习课文中出现的、业内人士必须掌握的缩略语。缩略语在大数据行业中十分重要，必须给予充分的重视。

5) Exercises: 练习巩固部分。其中, 【Ex1.】检查学生对 Text A 课文的掌握情况; 【Ex2.】检查学生对 Text B 课文的掌握情况; 【Ex3.】和【Ex4.】检查学生词汇的掌握情况; 【Ex5.】通过短文翻译, 培养学生的翻译能力。

6) Reading Material: 扩大学生的视野, 进一步培养专业材料的阅读能力。。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	Unit 1	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解 2. Text A 课文讲解 3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material	熟悉专业词汇, 掌握阅读理解的方法, 培养翻译技能。	3	多媒体讲授 启发式教学 学生朗读翻译+讨论	1, 2
2	Unit 2	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解 2. Text A 课文讲解 3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material	熟悉专业词汇, 掌握阅读理解的方法, 培养翻译技能。	3	多媒体讲授 启发式教学 学生朗读翻译+讨论	1, 2
3	Unit 3	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解 2. Text A 课文讲解 3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material 图的用法。	熟悉专业词汇, 掌握阅读理解的方法, 培养翻译技能。	3	多媒体讲授 启发式教学 学生朗读翻译+讨论	1, 2
4	Unit 4	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解 2. Text A 课文讲解	熟悉专业词汇, 掌握阅读理解的方法,	3	多媒体讲授 启发式	1, 2

		3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material	培养翻译技能。		教学 学生朗读翻译 +讨论	
5	Unit 5	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解 2. Text A 课文讲解 3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material	熟悉专业词汇，掌握阅读理解的方法，培养翻译技能。	3	多媒体 讲授 启发式 教学 学生朗读翻译 +讨论	1, 2
6	Unit 6	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解 2. Text A 课文讲解 3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material	熟悉专业词汇，掌握阅读理解的方法，培养翻译技能。	3	多媒体 讲授 启发式 教学 学生朗读翻译 +讨论	1, 2
7	Unit 7	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解 2. Text A 课文讲解 3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material	熟悉专业词汇，掌握阅读理解的方法，培养翻译技能。	3	多媒体 讲授 启发式 教学 学生朗读翻译 +讨论	1, 2
8	Unit 8	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解 2. Text A 课文讲解 3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material	熟悉专业词汇，掌握阅读理解的方法，培养翻译技能。	3	多媒体 讲授 启发式 教学 学生朗读翻译 +讨论	1, 2
9	Unit	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解	熟悉专业词汇，掌握阅读	3	多媒体 讲授	1, 2

	9	2. Text A 课文讲解 3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material	理解的方法， 培养翻译技能。		启发式 教学 学生朗 读翻译 +讨论	
1 0	Unit 10	1. Text A New Words、Phrases、Abbreviations 讲解 2. Text A 课文讲解 3. Text B New Words、Phrases、Abbreviations 及课文讲解 4. Exercises 及 Reading Material	熟悉专业词 汇，掌握阅读 理解的方法， 培养翻译技能。	3	多媒体 讲授 启发式 教学 学生朗 读翻译 +讨论	1, 2
1 1	总复 习			2		

七、考核形式与成绩评定

- 考核方式采用词汇、阅读、翻译为主的考试方式，要求学生掌握基本的大数据专业词汇以及理解大数据文献。
- 课程考核：总成绩=平时（40%）+期末理论考试（60%）。
- 平时成绩依据考勤、作业、课堂提问情况以及学习态度进行评定。

（一）评价方式

课程目标	评价方式及比例（%）					成绩比例（%）
	作业	测验	实验操作	实验报告	
课程目标 1	20	40	0	0		60
课程目标 2	20	20	0	0		40
合计	40	60	0	0		100

（二）评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)

考勤	按时上课，不迟到，不早退，不旷课。	未出现无故缺课，迟到早退现象	未出无故旷课，迟到早退次数不超过 3 次	考勤旷课小于 2 次，迟到早退次数不超过 3 次。	考勤旷课小于 3 次，迟到早退次数不超过 5 次	旷课超过 3 次
课堂表现	讨论、随堂提问、师生互动	课堂上能主动回答问题，积极参与讨论和互动	课堂上回答问题积极，讨论和互动良好	课堂上能根据老师的提问能进行思考并进行相应的回答	课堂上能根据老师的提问给予回应	课堂上不能及时回应老师的提问
作业	积极完成平时作业，按时提交作业并且答案正确	作业完成良好，书写规范	作业完成良好	作业完成一般	基本完成作业完成	出现 3 次以上未完成作业

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
课程目标 1	考查学生词汇的掌握程度，阅读和翻译能力	能够很好地掌握掌握阅读理解的方法，阅读顺畅，口头翻译文章正确，并能正确的书面翻译。	能够较好地掌握阅读理解的方法，阅读顺畅，口头翻译文章正确，并能进行简单的书面翻译。	基本能够掌握阅读理解的方法，阅读顺畅，口头翻译文章基本正确。	能够部分掌握阅读理解的方法，阅读基本顺畅，简单的口头翻译文章。	不能够掌握阅读理解的方法，阅读有困难。
课程目标 2	考查学生口语能力	能够流利地用英语沟通	能够较好地用英语沟通	基本能够用英语沟通	可以进行很简单地对话	不能够开口说英语

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

张强华 司爱侠. 《大数据专业英语教程》. 机械工业出版社. 2022. 8.

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间

1	张强华等	《大数据英语实用教程》	西安电子科技大学出版社	2022年7月
2	高文宇等	《大数据专业英语》	电子工业出版社	2020年9月
3	朱丹等	《大数据专业英语教程》	清华大学出版社	2018年11月

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：肖湘玲

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间： 2023 年 7 月 25 日

《行业大数据分析》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	行业大数据分析		
	Industry Big Data Analysis		
课程代码		课程类别	个性化发展特色课程
类型名称	实验 <input type="checkbox"/> 实训 <input checked="" type="checkbox"/> 社会实践 <input type="checkbox"/>		
课程性质	专业课	考核方式	大作业
课程学分	3	课程学时	48 学时，其中实训课 48 学时
开课学期	第 6 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业；		
课程负责人	刘恒	审定日期	XX 年 XX 月

二、课程简介

《行业大数据分析》是一门实训操作课程，以专利数据为代表，培养学生在学习行业大数据处理流程和工具应用方面的知识和技能。课程包括数据收集、清洗、处理和分析方法，涵盖数据挖掘、统计分析、机器学习等技术。学生将通过实践案例，运用 Python、R 等工具进行数据处理与可视化，培养团队协作和问题解决能力。该课程为后续的毕业设计和解决实际问题打下基础。特色在于实践性强，结合理论学习和实际案例分析，引入真实行业数据，使学生熟悉大数据分析实际应用。通过学习该课程，学生将掌握大数据处理流程和工具应用，具备基本分析能力和团队协作能力，为未来职业发展奠定坚实基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：运用行业大数据处理流程和工具，能够运用学习到的行业大数据处理流程和工具，如数据收集、清洗、处理和分析方法，以及数据挖掘、统计分析和机器学习等技术，进行实际操作和应用；

课程目标 2：建立大数据分析模型，能够建立适用于行业大数据的分析模型，通过数据分析和处理，提取有价值的信息，进行模型建立和评估，以得出准确的分析结果和结论。

课程目标 3：进行数据驱动的决策和解决问题，能够运用行业大数据分析的方法和技巧，进行数据驱动的决策和解决问题。能够基于数据分析结果提出合理

的建议和决策，解决行业大数据相关的问题和挑战。

课程目标 4：团队协作和沟通能力，能够与团队成员合作，协调资源，共同完成行业大数据分析项目。具备良好的沟通能力，能够清晰表达分析结果和建议，与他人有效地交流和合作。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
工程知识：具备数学、自然科学、工程基础、计算机专业知识以及良好的数字素养，并能用于解决数据科学与大数据技术专业复杂工程问题。	2.3	能够利用数据化思维和系统思维，应用专业知识解决实际工程问题。	1
研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	5.3	能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	2
环境和可持续发展：能够理解和评价大数据及其他计算机领域的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	8.1	知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	3
终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有通过不断学习掌握新技术、适应信息技术新发展的能力。	13.2	具有自主学习和不断学习能力，能紧跟社会、科技发展步伐，适应大数据行业的快速发展。	4

四、教学方法

该课程采用理论与实践相结合的教学方法，通过案例分析和实践项目，让学生直接应对真实数据和问题，培养分析思维和解决问题的能力。小组合作与团队项目强调团队合作、沟通和领导能力的培养。导师提供指导和反馈，支持学生的学习和实践。课程鼓励自主学习，提供资源支持和在线交流平台。通过这些教学方法的综合应用，学生将掌握行业大数据分析的技能，培养团队合作和沟通能力，并在实践中提升分析思维和问题解决能力。

五、教学内容及重难点

（一）大数据分析方法概述

教学内容：大数据分析方法发展历史、现状以及前景。

重点：大数据分析方法的流程

难点：当前大数据的最新分析方法及相关工具

（二）专利大数据分析准备

教学内容：专利数据分析的目的、分析方法、分析工具。

重点：明确专利分析的目的

难点：选择恰当的分析方法及合理选择分析工具

（三）专利大数据采集

教学内容：专利数据采集方法及实施。

重点：采集实验所需的专利数据

难点：构建或选择合适的工具、网站进行专利数据采集

（四）专利大数据清洗

教学内容：专利数据去噪、去重、数据规范化。

重点：专利数据的内容统一、修正和规范化

难点：数据中噪声的鉴定，规范化目标的确定

（五）专利大数据标引

教学内容：专利数据打标签。

重点：专利数据的标签数量与类别

难点：专利数据标签类别的设定

（六）专利大数据描述性统计分析

教学内容：专利数据进行总体描述和概括，并进行影响因素分析。

重点：根据影响因素分析专利数据，包括专利制度影响（专利国别分析）、专利分类影响（专利分类号分析）、专利信息计数方法影响（多分类号专利分析）、专利著录项目变更影响

难点：专利分类号影响分析

（七）专利大数据时间因素分析

教学内容：从技术、申请人/专利权人、地域、专利类型的视角进行专利申请趋势和专利授权趋势分析。

重点：从专利技术领域/技术分支，申请人/专利权人/发明人，国家/省/市，发明/实用新型/外观设计的视角进行专利趋势分析

难点：多视角组合进行专利趋势分析

（八）专利大数据价值评估分析

教学内容：从技术价值、经济价值、法律价值层面对专利价值进行评估分析。

重点：基于专利引用次数、被引用次数信息的专利价值建模分析，基于专利许可的专利经济价值分析，基于专利权利数量、专利家族数量、专利年龄、专利无效等数据的专利法律价值分析

难点：构建专利价值评估模型

六、课程内容及安排

序号	章节	实训项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章	实训 1: 大数据分析方法	学生将能够掌握大数据分析的基本概念和方法，熟悉的大数据流程和常用分析工具，完成团队分组。	2	实训	1
2	第二章	实训 2: 专利大数据分析准备	学生能够明确专利数据分析的目的，掌握专利分析方法，确定专利数据源网站。	2	实训	1、4
3	第三章	实训 3: 专利大数据采集	学生能够通过专利数据采集工具，完成一定数据的专利数据采集。	6	实训	1、4
4	第四章	实训 4: 专利大数据清洗	学生通过专利大数据清晰，完成专利数据的统一表达。	4	实训	1、4
5	第五章	实训 5: 专利大数据标引	学生通过专利标引，完成对清洗后的专利数据标	6	实训	1、4

			签。			
6	第六章	实训 6: 专利大数据描述性统计分析	学生通过对专利大数据的描述性统计分析, 完成统计因素的可视化分析。	8	实训	2、3、4
7	第七章	实训 7: 专利大数据时间因素分析	学生通过对专利大数据的时间因素分析, 完成多视角的分析报告。	8	实训	2、3、4
8	第八章	实训 8: 专利大数据价值评估分析	学生通过对专利大数据的价值评估分析, 完成一份专利价值评估分析报告。	12	实训	2、3、4

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)		成绩比例 (%)
	实训操作	实训报告	
课程目标 1	5	15	20
课程目标 2	5	20	25
课程目标 3	10	25	35
课程目标 4	5	15	20
合计	25	75	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
实训操作	按照要求完成预习; 按照课程内容设计实验, 实现实训目标, 计算机设备完好。	能够预习; 按照课程内容设计实验, 实现实训目标, 计算机设备	按照课程内容设计实验, 基本实现实训目标, 计算	基本课程内容设计实验, 基本实现实训目标; 实验	没有课程内容设计实验, 或者没有达到实现实	没有课程内容设计实验, 并且达到实

		完好。	机设备完好。	仪器设备完好。	训目标。	现实训目标
实训报告	熟练掌握行业大数据分析流程，能依据实训内容的要求，完成行业大数据的分析，获得充分可靠的分析结果；能根据任务目标对数据进行深度分析，能说明实验结果的局限性；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	熟练掌握行业大数据分析流程，能依据实训内容的要求，完成行业大数据的分析，获得充分可靠的分析结果；能根据任务目标对数据进行深度分析，能说明实验结果的局限性；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	熟练掌握行业大数据分析流程，能依据实训内容的要求，完成行业大数据的分析，获得充分可靠的分析结果；能根据任务目标对数据进行深度分析，能说明实验结果的局限性；报告条理基本清楚，比较符合规范。	基本掌握行业大数据分析流程，能依据实训内容的要求，完成行业大数据的分析，获得充分可靠的分析结果；能根据任务目标对数据进行简单分析；报告条理基本清楚，基本符合规范。	没有掌握行业大数据分析流程，不能完成行业大数据的分析；或没有获得充分可靠的分析结果；或没有根据任务目标对数据进行据；或报告思路混乱，表达不清。	无实训报告

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查对数据分析流程的掌握	能够很好地掌握数据分析流程	能够较好地掌握数据分析流程	基本能够掌握数据分析流程	能够部分掌握数据分析流程	不能够掌握数据分析流程
课程目标 2	考查数据分析建模的能力	能够很好地进行分析建模	能够较好地进行分析建模	基本能够进行分析建模	能够部分进行分析建模	不能够进行分析建模
课程目标 3	考查解决问题能力	能够很好地解决问题	能够较好地解决问题	基本能够解决问题	能够部分解决问题	不能够进行解决问题

课程目标 4	考查团队协助能力	能够很好地团队协助	能够较好地团队协助	基本能够团队协助	能够部分团队协助	不能够团队协助
--------	----------	-----------	-----------	----------	----------	---------

八、主要实训仪器设备及材料

序号	实训仪器设备及材料名称	对应实训项目	备注
1	计算机、网络、专利数据库	1-8	所有的实训

九、实训教学资源

（一）教材及实训指导书

马天旗. 专利分析——方法、图表解读与情报挖掘. 知识产权出版社, 2021-6-1。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	张晨、蒋若宁、何冰	《工业大数据分析在流程制造行业的应用》	电子工业出版社	2020年9月
2	屠忻	《大数据处理技术——R语言专利分析方法与应用》	知识产权出版社	2019年9月
3	陈玉华	《如何玩转专利大数据——智慧容器助力专利分析与运营》	知识产权出版社	2019年7月
4	王道平、宋雨情	《大数据分析》	北京大学出版社	2022年08月

（三）网络资源

- （1）知识产权出版社专利信息服务平台，网址：<http://search.cnipr.com>
- （2）国家知识产权局，网址：<https://www.cnipa.gov.cn>
- （3）Soopat网，网址：<http://www.soopat.com/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：刘恒

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：

《大数据与人工智能前沿讲座》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	大数据与人工智能前沿讲座		
	Big data and AI Frontier Lectures		
课程编码		课程类别	选修课
课程性质	选修课	考核方式	考查
学 分	1	课程学时	16 学时
开课学期	第 6 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	李梦婷	审定日期	2024 年 4 月

二、课程简介

无论是世界范围内还是在中国，大数据和人工智能的浪潮正在深刻改变着各行各业，而各行各业对大数据人才特别是兼具人工智能相关技能的人才的需求，以及技术从业者希望跻身大数据高级人才的需求也变得越来越强烈。因此，各行各业都迫切需要大数据人才，大数据需求旺盛与人才短缺并存，而大数据人才薪酬及职业与事业发展回报前景看好。在此背景下，旨在培养学生的国际视野，帮助优秀学生尽早接触和学习当下最热门的先进技术，掌握如何获取大数据和人工智能相关最新研究进展的方法，使学生在未来的事业和职业发展中赢得先机。

此课程是《数据挖掘》、《数据可视化技术》、《人工智能》等相关的后续课程，并作为后续的《计算机视觉》《自然语言处理》等课程的先导课程。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够描述计算机视觉、自然语言处理等大数据和人工智能相关方向的基本概念内涵；

课程目标 2：能够通过阅读论文等英语资料来理解大数据和人工智能相关方向的技术前沿，解释它们的应用边界，分析相关技术的异同；

课程目标 3：能够运用资料查找方法查询大数据和人工智能相关方向的技术前沿进展，紧跟行业发展步伐。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
11. 沟通 : 11. 能够就大数据专业领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1	能够就大数据专业领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	1
	11.2	具有一定的英语听、说、读、写能力, 能够阅读本专业外文资料。	2
13. 终身学习 : 具有自主学习和终身学习的意识, 具有通过不断学习掌握新技术、适应信息技术新发展的能力。	13.2	具有自主学习和不断学习能力, 能紧跟社会、科技发展步伐, 适应大数据行业的快速发展。	3

四、教学方法

讲座教学法: 利用多媒体技术, 快速向学生提供信息知识的直接方式, 同时比较内容更灵活, 可以及时跟进大数据行业的发展步伐。

五、教学内容及重难点

(十一) 大数据时代下的人工智能

教学内容:

4. 大数据时代下的人工智能的现状与发展
5. 大数据人工智能的特点
6. 大数据人工智能的应用教学重、

难点:

4. 大数据人工智能的可解释性和可信性
5. 大数据时代下的隐私安全

(十二) 大模型的过去、现在与未来

教学内容:

5. 大模型的概念和历史
6. 大模型的现状
7. 大模型的未来发展方向

教学重、难点:

1. 行业大模型的对齐
2. 垂直领域大模型落地的痛点

(十三) 计算机视觉的现状、发展

教学内容:

1. 什么是计算机视觉、视觉识别、语义分割、目标检测;
2. 视觉识别的典型任务与主流方法
3. 语义分割的典型任务与主流方法
4. 目标检测的典型任务与主流方法

教学重、难点:

1. 表情识别技术的难点与未来
2. 视觉情感计算技术

(十四) 自然语言处理的现状、发展

教学内容:

1. 什么是自然语言处理、语言模型;
2. 序列标注的典型任务与主流方法
3. 文本分类的典型任务与主流方法
4. 文本生成的典型任务与主流方法

教学重、难点:

1. 情感计算技术的难点与应用
2. 文本摘要生成技术的难点与应用

(十五) 交叉领域识别与分析的现状、发展

教学内容:

1. 什么是领域适配、迁移学习、多领域数据、多角度数据、多模态数据
2. 交叉领域识别的典型任务与主流方法
3. 交叉领域识别研究的应用和拓展

教学重、难点:

1. 不同领域数据如何对齐
2. 如何学习有效的公共子空间和目标分类器

(十六) 医学数据挖掘的现状、发展

教学内容:

1. 什么是医学数据挖掘
2. 医学图片识别的典型任务与主流方法
3. 电子病历挖掘的典型任务与主流方法
4. 药物相互影响的典型任务与主流方法

教学重、难点:

1. 医学图片识别技术的难点与未来

2. 医学结构化数据挖掘技术的难点和未来

(十七) 智能推荐技术

教学内容:

1. 什么是智能推荐技术
2. 什么是协同过滤、知识图谱
3. 智能推荐技术的典型应用

教学重、难点:

1. 基于知识图谱的智能推荐算法
2. 生成式推荐算法的难点和未来

(十八) 大数据与知识产权的现状、发展

教学内容:

1. 大数据时代下的知识产权的现状
2. 高价值专利的评估方法
3. 专利挖掘方法

教学重、难点:

1. 发明专利推荐方法
2. 知识产权大模型的搭建技术

六、课程内容及安排

序号	知识单元	知识点	学习目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	大数据时代下的人工智能	1. 大数据时代下的人工智能的现状与发展 2. 大数据人工智能的特点 3. 大数据人工智能的应用	理解大数据时代下的人工智能的发展状况、特点和应用范围。	2	讲座	1, 2, 3
2	大模型的过去、现在与未来	1. 大模型的概念和历史 2. 大模型现状 3. 大模型的未来发展方向	理解大模型的概念内涵、历史、现状、难点和未来发展方向。	2	讲座	1, 2, 3
3	计算机视觉的现状、发展	1. 什么是计算机视觉、视觉识别、语义分割、目标检测; 2. 视觉识别的典型任务与主流方法 3. 语义分割的典型任务与主流方法 4. 目标检测的典型任务与主流方法	理解计算机视觉的基本内涵、主流任务、难点和未来发展方向。	2	讲座	1, 2, 3
4	自然语言处理	1. 什么是自然语言处理、语言模型; 2. 序列标注的典型任务与主流方法	理解自然语言处理的基本内涵、主流任务、难点	2	讲座	1, 2, 3

	的现状、发展	3. 文本分类的典型任务与主流方法 4. 文本生成的典型任务与主流方法	和未来发展方向。			
5	交叉领域识别与分析的现状、发展	1. 什么是领域适配、迁移学习、多领域数据、多角度数据、多模态数据 2. 交叉领域识别的典型任务与主流方法 3. 交叉领域识别研究的应用和拓展	理解交叉领域融合适配的基本内涵、主流任务、难点和未来发展方向。	2	讲座	1, 2, 3
6	医学数据挖掘的现状、发展	1. 什么是医学数据挖掘 2. 医学图片识别的典型任务与主流方法 3. 电子病历挖掘的典型任务与主流方法 4. 药物相互影响的典型任务与主流方法	理解医学数据挖掘的基本内涵、主流任务、难点和未来发展方向。	2	讲座	1, 2, 3
7	智能推荐技术	1. 什么是智能推荐技术 2. 什么是协同过滤、知识图谱 3. 智能推荐技术的典型应用	理解智能推荐技术的基本内涵、主流任务、难点和未来发展方向。	2	讲座	1, 2, 3
8	大数据与知识产权的现状、发展	1. 大数据时代下的知识产权的现状 2. 高价值专利的评估方法 3. 专利挖掘方法	理解大数据知识产权的基本内涵、主流任务、难点和未来发展方向。	2	讲座	1, 2, 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)	成绩比例 (%)
	作业	
课程目标 1	30	30
课程目标 2	30	30
课程目标 3	40	40
合计	100	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
大作业	针对八次的讲座，选择感兴趣的方向，通过文献检索能够举例说明一种先进技术在工程中的应用，并能够说明该方法的基本原理和特点，并能够通过对比分析比较相似方法之间的优劣，以及所举案例的工程应用中需要注意的科学技术问题。	案例选取合理，介绍全面；基本概念、原理论述清楚、正确；需要注意的科学技术问题分析清楚，观点正确；实验数据分析合理。	案例选取合理，介绍全面；基本概念、原理论述清楚、正确；需要注意的科学技术问题分析基本清楚，观点正确；实验数据分析合理。	案例选取合理；基本概念、原理论述基本正确；需要注意的科学技术问题分析基本清楚，观点基本正确；实验数据分析基本合理。	案例选取基本合理；基本概念、原理论述基本正确；需要注意的科学技术问题分析基本清楚，观点有较少错误。	案例选取不合理；基本概念、原理论述有较大错误；需要注意的科学技术问题分析不清楚，观点有较大错误。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69 分)	不及格 (0-59 分)
课程目标 1	考查相关基本概念掌握程度	能够很好地理解相关基本概念和内涵	能够较好地理解相关基本概念和内涵	基本能够理解相关基本概念和内涵	能够部分理解相关基本概念和内涵	不能够理解相关基本概念和内涵
课程目标 2	考查分析比较不同的能力 (示例)	能够很好地运用不同指标对相关技术进行横向比较分析	能够较好地运用不同指标对相关技术进行横向比较分析	基本能够运用不同指标对相关技术进行横向比较分析	能够运用部分指标对相关技术进行横向比较分析	不能够运用指标对相关技术进行横向比较分析

课程目标 3	考查前沿技术查找和 学习的能力	能够很好地运 用文献检索方 法查找相关技 术前沿	能够较好地运 用文献检索方 法查找相关技 术前沿	基本能够 运用文献 检索方法 查找相关 技术前沿	能够部分 运用文献 检索方法 查找相关 技术前沿	不能够运 用文献检 索方法查 找相关技 术前沿
--------	--------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

八、教材与参考资料

（一）教材选用

编者. 教材名称. 出版社, 出版时间 (或版本)。

（二）网络资源

(1) Github 网, 网址: <http://www.github.com>

(2) IEEE 官网, 网址: <https://ieeexplore.ieee.org/>

(3) ELSEVIER 官网, 网址: <https://www.elsevier.cn/>

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人: 李梦婷

审订人: 欧阳佳

审批人: 刘晓勇

时间:

《大数据分析实战》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	大数据分析实战		
	Practical Big Data Analytic		
课程代码		课程类别	专业教育平台
类型名称	实验 <input checked="" type="checkbox"/> 实训 <input type="checkbox"/> 社会实践 <input type="checkbox"/>		
课程性质	专业选修	考核方式	考查
课程学分	3	课程学时	48
开课学期	第 6 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	大数据专业；		
课程负责人	李梦婷	审定日期	2024年4月

二、课程简介

《大数据分析实战》是大数据及其相关本科专业的一门专业选修课，本教学大纲涉及此课程的理论教学部分和实验初衷部分。该课程主要涵盖了大数据的两类主流混合式计算框架 Spark 和 Flink，其中 Spark 主要针对批处理，是用于大规模数据处理的通用分析引擎，主要是为了替换 Hadoop 中的 MapReduce，该框架整合了 SQL、流式处理、机器学习算法和图操作算法库等；而 Flink 主要针对流处理，提供微秒级的实时处理速度。二者各有优缺点，需要根据具体环境条件进行选择。

通过本课程的理论和实验实践学习，使学生掌握 Spark 对大规模数据的交互式分析、编写 Spark 应用、分别能够使用 SparkStreaming 和 Flink 处理高速数据流的主要思想和基本步骤；同时对 Spark 平台的应用与开发的理论知识有所了解，如分布式数据收集、分布式数据存储、分布式数据计算、分布式数据展示。

开设本学科的目的是让学生掌握如何使用大数据分析技术解决特定业务领域的问题。完成本课程学习后能够熟练的应用大数据技术解决企业中的实际生产问题。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能运用 SCALA 语言进行编程，了解并掌握 Spark RDD 弹性分布式数据集；理解 Spark SQL 基本概念及其架构，掌握 Spark SQL 操作数据源；掌握 Kafka 基本操作，能够运用 Kafka Streams API；

课程目标 2：了解实时计算，掌握 Spark Streaming 和 Kafka 整合；

课程目标 3：了解 Flink 运行架构和原理，能运用 Flink DataStream API ；掌握并运用 Flink Table API&SQL;了解 Spark MLlib 的基本使用方式。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	4.1	掌握大数据和软件工程项目等全周期、全流程的设计/开发方法和技术	1
6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	6.1	熟练使用主流编程软件、数据分析软件、框架等	2
13. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	13.2	具有自主学习和不断学习能力，能紧跟社会、科技发展步伐，适应大数据行业的快速发展	3

四、教学方法

本课程主要采用课堂讲授、实验、学生自学等方式相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的最佳教学模式。结合各章教学内容及实际应用进行一些针对性的练习，以加强对关键部分的理解和掌握。

五、教学内容及重难点

第 1 章 Scala 语言基础

章名	Scala 语言基础	学时	6	
学习目标	1. 了解 Scala 的特点 2. 掌握 Scala 和 IDEA 的下载安装 3. 掌握 Scala 的基础语法 4. 掌握 Scala 的数据结构 5. 熟悉 Scala 面向对象的特性 6. 掌握 Scala 的模式匹配与样例类			
知识点	了解	掌握	重点	难点
Scala 的概述	√			
Scala 的下载安装		√		
在 IDEA 开发工具中下载安装 Scala 插件		√		
开发第一个 Scala 程序		√		
Scala 的基础语法		√		
Scala 的数据结构			√	
Scala 面向对象的特性		√		√
Scala 的模式匹配与样例类		√		

第 2 章 Spark 基础

章名	Spark 基础	学时	4	
学习目标	1. 掌握 Spark 集群的搭建和配置 2. 掌握 Spark HA 集群的搭建和配置 3. 掌握 Spark 集群架构 4. 理解 Spark 作业提交的工作原理			
知识点	了解	掌握	重点	难点
Spark 概述	√			
Spark 的特点	√			
Spark 应用场景		√		
Spark 与 Hadoop 对比		√		
搭建 Spark 开发环境			√	
Spark 运行架构与原理		√		
体验第一个 Spark 程序		√		
启动 Spark-Shell		√		
IDEA 开发 WordCount 程序		√		

第 3 章 Spark RDD 弹性分布式数据集

章名	Spark RDD 弹性分布式数据集	学时	6	
----	--------------------	----	---	--

学习目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 HDFS 演变 2. 掌握 HDFS 特点 3. 掌握 HDFS 的架构和原理 4. 掌握 HDFS 的 Shell 和 Java Api 操作 			
知识点	了解	掌握	重点	难点
RDD 简介	√			
RDD 的创建方式		√		
转换算子		√	√	
行动算子		√	√	
RDD 的分区	√			
RDD 的依赖关系	√			
RDD 机制	√			
DAG 概念	√			
RDD 在 Spark 中的运行流程		√		

第 4 章 Spark SQL 结构化数据文件处理

章名	Spark SQL 结构化数据文件处理	学时	5	
学习目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解 Spark SQL 基本概念及其架构 2. 掌握 DataFrame/Dataset 的常用操作 3. 掌握 RDD 转换 DataFrame 的方式 4. 掌握 Spark SQL 操作数据源 			
知识点	了解	掌握	重点	难点
Spark SQL 的简介	√			
Spark SQL 的架构		√		√
DataFrame 简介	√			
DataFrame 的创建		√		
DataFrame 的常用操作		√	√	
Dataset 简介	√		√	
Dataset 对象的创建		√		
RDD 转换 DataFrame		√	√	
Spark SQL 操作 MySQL		√		
操作 Hive 数据集		√		

第 6 章 Kafka 分布式发布订阅消息系统

章名	Kafka 分布式发布 订阅消息系统	学时	6	
学习目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握基本的消息传递模式 2. 掌握 Kafka 集群部署 3. 掌握 Kafka 基本操作 			

	4. 了解 Kafka Streams API 的使用			
知识点	了解	掌握	重点	难点
消息传递模式简介		√		
Kafka 简介		√		
Kafka 核心组件介绍		√		
Kafka 工作流程分析		√		√
安装 Kafka		√		√
启动 Kafka 服务		√		
基于命令行方式使用 Kafka		√		
基于 Java API 方式使用 Kafka		√		
Kafka Streams 概述		√		
Kafka Streams 开发单词计数		√		

第 7 章 Spark Streaming 实时计算框架

章名	Spark Streaming 实时计算框架	学时	6	
学习目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解什么是实时计算 2. 理解 Spark Streaming 工作原理 3. 掌握 DStream 的转换操作 4. 掌握 DStream 的窗口操作 5. 掌握 DStream 的输出操作 6. 掌握 Spark Streaming 和 Kafka 整合 			
知识点	了解	掌握	重点	难点
什么是实时计算	√			
常用的实时计算框架	√			
Spark Streaming 简介		√	√	√
Spark Streaming 工作原理		√	√	√
DStream 简介		√		
DStream 编程模型		√	√	√
DStream 转换操作		√	√	
DStream 窗口操作		√	√	
DStream 输出操作		√	√	
DStream 实例—实现网站热词排序		√		
KafkaUtils.createDstream 方式		√		
KafkaUtils.createDirectStream 方式		√		

第 4 章 Flink DataStream API

章名	Flink DataStream API	学时	6	
学习目标	1. 理解 Flink 作业提交的工作原理 2. 理解并掌握 Flink 流式计算 DataStream API 3. 掌握 Transformation 数据转换 4. 掌握窗口计算 5. 掌握水印 6. 掌握状态管理 7. 掌握容错机制			
知识点	了解	掌握	重点	难点
理解 Flink 的概述	√		√	
用 Idea 开发流处理单词计算		√		√
程序结构	√	√		
Source 数据源	√	√	√	
Transformation 数据转换	√	√		√
Sink 数据输出	√	√		√
数据类型与序列化	√	√		√
分区策略	√	√		√
窗口计算	√	√		√
水印	√	√		√
状态管理	√	√		√
容错机制	√	√		√
案例分析		√	√	

第 5 章 Flink DataStream API

章名	Flink Table API&SQL	学时	6	
学习目标	1. 理解 API 结构和程序结构 2. 理解并掌握动态表 3. 掌握 TableEnvironment API 4. 掌握 Table API 5. 掌握 SQL API 6. 掌握 TopN 查询 7. Catalog 元数据管理 8. FlinkSQL 整合 Kafka 9. FlinkSQL CLI			
知识点	了解	掌握	重点	难点
API 结构和程序结构	√		√	
动态表		√		√
程序结构	√	√		
TableEnvironment API	√	√	√	

Table API	√	√		√
SQL API	√	√		√
TopN 查询	√	√		√
Catalog 元数据管理	√	√		√
FlinkSQL 整合 Kafka	√	√		√
FlinkSQL CLI	√	√		√
案例分析		√	√	

第 8 章 Spark MLlib 机器学习算法库

章名	Spark MLlib 机器学习算法库	学时	3	
学习目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解什么是机器学习 2. 掌握机器学习的工作流程 3. 了解 Spark MLlib 的基本使用方式 4. 了解电影推荐系统的构建流程 			
知识点	了解	掌握	重点	难点
什么是机器学习	√		√	
机器学习的应用	√			√
MLlib 的简介	√			
Spark 机器学习工作流程	√		√	
本地向量	√			√
标注点	√			√
本地矩阵	√			√
摘要统计	√			√
相关统计	√			√
分层抽样	√			√
线性支持向量机	√			√
逻辑回归	√			√
推荐模型分类	√			
利用 MLlib 实现电影推荐		√	√	

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章	实验 1	学生能够运用 SCALA 语言编写程序	3	讲解+实验	1

2	第 3 章	实验 2	学生能够运用 RDD 解决问题	3	讲解+实验	
3	第 4 章	实验 3	学生能够运用 Spark SQL 操作数据源	4	讲解+实验	
4	第 6, 7 章	实验 4	掌握整合 Kafka 和 Spark Streaming 的方法, 解决问题	3	讲解+实验	2
5	第 4 章	实验 5	掌握整合 Kafka 和 Flink 的方法, 解决问题	3	学生自学+学生讲解+实验	3
6	第 5 章	实验 6	掌握 Flink SQL 整合 Kafka 解决问题	3	学生自学+学生讲解+实验	3
7	第 8 章	实验 7	掌握并运用 Spark MLlib 解决问题	2	学生自学+学生讲解+实验	3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	作业	测验	实验操作	实验报告	
课程目标 1	0	0	5	10		15
课程目标 2	0	0	5	10		15
课程目标 3	0	0		70		70
合计	0	0	10	90		100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
实验操作	按照要求完成预习; 按照实验操作规则进行实验, 实验步骤与结果正确。	能够预习; 按照实验操作规则进行实	按照实验操作规则进行实验,	基本按照实验操作规则进行	没有按照实验操作规则进行	实验操作

		验, 实验步骤与结果正确, 可以分析实验结果, 给出相应结论或者体会。	实验步骤与结果基本正确, 给出相应结论或者体会。	实验, 实验步骤与结果基本正确。	实验, 或者步骤与结果不正确。	
实验报告	结合 Spark Streaming 和 Kafka 仿真处理实时淘宝用户数据, 基于建立的数据处理模型, 实现数据可视化和数据分析等工作	1. 仿真处理实时淘宝用户数据 2. 实现数据可视化 3. 进行合理的数据分析	1. 仿真处理实时淘宝用户数据 2. 实现数据可视化 3. 进行了基本的数据分析	1. 仿真处理实时淘宝用户数据 2. 实现数据可视化	1. 仿真处理实时淘宝用户数据	没有提交

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
课程目标 1	考查 SCALA 语言的掌握 (示例)	能够很好地运用 SCALA 语言进行编程, 解决问题	能够较好地运用 SCALA 语言进行编程, 解决问题	基本能够运用 SCALA 语言进行编程, 解决问题	能够部分运用 SCALA 语言进行编程, 解决问题	不能够运用 SCALA 语言进行编程, 解决问题
	考查运用 Spark RDD 弹性分布式数据集的能力 (示例)	能够很好地运用 Spark RDD 弹性分布式数据集的能力	能够较好地运用 Spark RDD 弹性分布式数据集的能力	基本能够运用 Spark RDD 弹性分布式数据集的能力	能够部分运用 Spark RDD 弹性分布式数据集的能力	不能够运用 Spark RDD 弹性分布式数据集的能力

	考查运用 Spark SQL 操作数据源的能力	能够很好地运用 Spark SQL 操作数据源的能力	能够较好地运用 Spark SQL 操作数据源的能力	基本能够运用 Spark SQL 操作数据源的能力	能够部分运用 Spark SQL 操作数据源的能力	不能够运用 Spark SQL 操作数据源的能力
	考查整合 Kafka 和 Spark Streaming 的方法，解决实际问题的能力	能够很好地运用 Kafka 和 Spark Streaming 解决实际问题的能力	能够较好地运用 Kafka 和 Spark Streaming 解决实际问题的能力	基本能够运用 Kafka 和 Spark Streaming 解决实际问题的能力	能够部分运用 Kafka 和 Spark Streaming 解决实际问题的能力	不能够运用 Kafka 和 Spark Streaming 解决实际问题的能力
课程目标 2	考查整合 Kafka 和 Flink 的方法，解决实际问题的能力	能够很好地运用 Kafka 和 Flink 的方法，解决实际问题的能力	能够较好地运用 Kafka 和 Flink 的方法，解决实际问题的能力	基本能够运用 Kafka 和 Flink 的方法，解决实际问题的能力	能够部分运用 Kafka 和 Flink 的方法，解决实际问题的能力	不能够运用 Kafka 和 Flink 的方法，解决实际问题的能力
课程目标 3	考查 Flink SQL 整合 Kafka 解决实际问题的能力	能够很好地运用 Flink SQL 整合 Kafka 解决实际问题的能力	能够较好地运用 Flink SQL 整合 Kafka 解决实际问题的能力	基本能够运用运用 Flink SQL 整合 Kafka 解决实际问题的能力	能够部分运用 Flink SQL 整合 Kafka 解决实际问题的能力	不能够运用 Flink SQL 整合 Kafka 解决实际问题的能力
	考查运用 Spark Mllib 解决实际问题的能力	能够很好地运用 Spark Mllib 解决实际问题的能力	能够较好地运用 Spark Mllib 解决实际问题的能力	基本能够运用 Spark Mllib 解决实际问题的能力	能够部分运用 Spark Mllib 解决实际问题的能力	不能够运用 Spark Mllib 解决实际问题的能力

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	PC 机	运用 SCALA 语言编写程序	
2	PC 机	运用 RDD 解决实际问题	
3	PC 机	运用 Spark SQL 操作数据源	
4	PC 机	整合 Kafka 和 Spark Streaming 的方法, 解决实际问题	
5	PC 机	整合 Kafka 和 Flink 的方法, 解决实际问题	
6	PC 机	Flink SQL 整合 Kafka 解决实际问题	
7	PC 机	运用 Spark MLlib 解决实际问题	

九、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

编者. 教材名称. 出版社, 出版时间 (或版本)。

编者. 实训指导书名称. 出版社, 出版时间 (或版本)。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	黑马程序员	《Spark 大数据分析实战》	清华大学出版社	2022 年 1 月
2	张伟洋	《Flink 大数据分析实战》	清华大学出版社	2022 年 11 月
3	林子雨等	《Spark 编程基础 (Scala 版)》	人民邮电出版社	2018 年 8 月
4	林子雨	《大数据基础编程、实验和案例教程》	清华大学出版社	2017 年 8 月
5	龙中华	《Flink 实战派》	电子工业出版社	2021 年 4 月
6				

(三) 网络资源

(1)

https://www.bilibili.com/video/BV1wZ4y1a7Y6/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：李梦婷

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2024年4月

专业实践课程教学大纲

《专业实习》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	专业实习		
	Professional Internship		
课程代码		课程类别	必修课
课程性质	必修课	考核方式	考查
课程学分	4	课程学时	128
开课学期	第七学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	欧阳佳	审定日期	2024年4月

二、课程目的与任务

《专业实习》是数据科学与大数据技术专业一门集中实践必修课程。它是理论联系实际的一个重要实践性教学环节，对于巩固所学理论，接触了解社会和我国国情，获得生产实际知识，锻炼独立工作能力，培养分析和解决实际问题能力，开阔视野等具有重要作用。课程形式为学生到与专业相关的企业环境中，自主学习和深入体验数据科学技术在当今社会的具体实践和应用，是对学生在校学习的专业知识在实际中的一次综合运用和升华。通过专业实习，学生可进一步提升自身的专业素养，并具备从事数据科学与大数据技术专业相关工作的能力。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：对实习所在企业的相关技术开发技术等基本情况有所掌握，了解数据科学项目的设计和开发过程，理解数据科学的工程实践与客观世界的相互关系和相互影响；

课程目标 2：接触和学习数据科学专业相关国家和行业标准体系、了解有关知识产权、产业政策以及法律法规等内容，培养创新思维与合规性，并学会考虑不同社会文化因素对解决复杂工程问题的影响；

课程目标 3：能针对复杂问题，结合实际情况，选择合适的工程管理与经济管理决策方法，包括对工程问题的预测与模拟，并能够理解工程生命周期各环的局限性，具备新产品、新技术的开发与应用能力。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4.设计/开发解决方案： 掌握大数据和软件工程项目等全周期、全流程的设计/开发技术，能够针对具体工程项目的制定解决方案，并能够在解决复杂工程问题中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	4.3	能够在项目设计和开发过程中能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	1
7.工程与社会： 能够基于大数据以及软件工程相关背景知识进行合理分析，评价数据科学与大数据技术专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	7.2	能够基于大数据以及软件工程相关背景知识进行合理分析，能够分析和评价大数据和软件工程项目对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并理解应承担的责任	2
12.项目管理： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，熟悉大数据与软件工程项目管理的基本方法和技术，并能在多学科环境中应用。	12.2	掌握大数据与软件工程项目开发中涉及的管理与经济决策方法，并能用于项目的组织和实施	3

四、教学方法

本课程主要采用实践教学法，旨在使得学生能够在集中实践课程中实现“知识的升华”、“能力的提升”和“价值引领”三者的统一发展，从而让学生的认知得以深化，知识体系得到完善构建，技能得到提升，专业实践能力得以培养，价值体系得以形成，价值观得以成熟，相互促进、同步推进。

五、教学内容及重难点

（一）数据科学与大数据技术专业实习 I

教学内容：实习单位的组织管理，工作流程和项目实施过程的特点。

教学重点：实习单位的组织管理。

教学难点：工作流程和项目实施过程的特点。

（二）数据科学与大数据技术专业实习 II

教学内容：实习单位的数据科学技术产品及其应用领域和市场需求，数据科学行业中对人才资源的需要以及对人才知识结构的需求。

教学重点：实习单位的数据科学技术项目及其应用领域和市场需求。

教学难点：数据科学行业中对人才资源的需要以及对人才知识结构的需求。（三）数据科学与大数据技术专业实习 III

教学内容：实习单位的数据科学项目维护方法和管理方法、知识产权、法律法规等。

教学重点：实习单位的数据科学项目维护方法。

教学难点：项目实施过程中的知识产权、法律法规等。

（四）数据科学与大数据技术专业实习 IV

教学内容：实习单位的企业文化和规章制度，数据科学设计开发中的专业理论与实践应用。

教学重点：数据科学设计开发中的专业理论与实践应用。

教学难点：实习单位的企业文化和规章制度。

六、课程内容及安排

序号	实习内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	实习单位的组织管理，工作流程和项目实施过程的特点	1、了解企业组织管理； 2、熟悉企业工作流程和项目实施的特点。	32	实践教学法	3
2	实习单位的数据科学技术产品及其应用领域和市场需求；数据科学行业中对人才资源的需要以及对人才知识结构的需求	1、熟悉数据科学技术产品及其应用领域和市场需求； 2、了解数据科学行业中对人才资源的需要以及对人才知识结构的需求。	32	实践教学法	3
3	实习单位的数据科学项目维护方法和	1、掌握实习单位的数据科学项目维护方法和管理	32	实践教学法	1, 2, 3

	管理方法、知识产权、法律法规等。	方法； 2、熟悉项目实施过程中的知识产权、法律法规。			
4	实习单位的企业文化和规章制度，数据科学设计开发中的专业理论与实践应用	1、了解企业文化的形成和规章制度的作用； 2、掌握数据科学设计开发中的专业理论与实践应用	32	实践教学法	1, 2, 3

用	用。			
---	----	--	--	--

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)		成绩比例 (%)
	实习小组汇报	实习报告	
课程目标 1	10	20	30
课程目标 2	10	20	30
课程目标 3	30	10	40
合 计	50	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
实习小组汇报	能按时完成实习小组汇报	实习过程充实完整，实习中能采用合适的手段或技术解决问题，态度认真，工作积极，受到实习单位上下一致认可	实习过程较充实完整，实习中能采用较合适的手段或技术解决问题，态度认真，工作积极，受到实习单位的认可	实习过程较充实完整，实习中能采用较合适的手段或技术解决问题，态度较认真，工作较积极，受到实习单位的认可	实习过程基本完整，实习中能解决问题，受到实习单位的基本认可	未按时进实习小组汇报
考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
	能结合实习过程的各方面内容和心得，	实习过程和心得介绍全面，报告组织结构清	实习过程和心得介绍较全面，报告组织结构较清	实习过程和心得介绍较全面，	有实习过程和心得部分，报告组织结	不上交实习报告

实习报告	通过自主思考和归纳总结，有条理地撰写实习报告	晰，图文并茂，排版格式工整，逻辑分明，表达准确	晰，有一定的图文说明，排版格式工整，逻辑较分明，表达准确	报告组织结构较清晰，排版格式较工整，表达准确	构基本清晰，排版格式较工整，表达基本准确	告，或伪造实习报告
------	------------------------	-------------------------	------------------------------	------------------------	----------------------	-----------

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	对实习所在企业的相关技术开发技术等基本情况有所掌握，了解数据科学项目的设计和开发过程，理解数据科学的工程实践与客观世界的相互关系和相互影响；	能够很好地理解	能够较好地理解	基本能够理解	能够部分理解	不能够理解
课程目标 2	接触和学习数据科学专业相关国家和行业标准体系、了解有关知识产权、产业政策以及法律法规等内容，培养创新思维与合规性，并学会考虑不同社会文化因素对解决复杂工程问题的影响	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不具备

课程目标 3	能针对复杂问题，结合实际情况，选择合适的工程管理与经济管理决策方法，包括对工程问题的预测与模拟，并能够理解工程生命周期各环节的局限性，具备新产品、新技术的开发与应用能力	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不具备
-----------	--	---------	---------	--------	--------	-----

八、教材与参考资料

（一）教材选用

不指定教材，根据具体实习内容而定。

（二）参考书目

不指定参考书目，根据具体实习内容而定。

（三）网络资源

- （1）前程无忧网，网址：<https://mkt.51job.com>
- （2）智联招聘网，网址：<https://www.zhaopin.com>
- （3）BOSS 直聘网，网址：<https://www.zhipin.com>

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：欧阳佳

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：

《毕业设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	毕业设计		
	Graduation Project		
课程编码		课程类别	集中实践必修课
课程性质	必修课	学 分	7
周 数	14W	开课学期	第 8 学期
开课单位	数据科学与工程学院		
适用专业	数据科学与大数据技术专业；		
课程负责人	欧阳佳	审定日期	2024年4月

二、课程目的与任务

《毕业设计》是高等学校本科教学过程的一个重要教学环节，是学生在教师的指导下，独立从事工程设计和科学研究工作的初步尝试。是培养学生理论联系实际和锻炼学生独立工作能力的有效手段；是综合考核学生掌握和运用所学基本理论、基本知识、基本技能，分析、解决实际问题能力的重要环节。通过毕业论文（设计），使学生能较系统地掌握和综合运用、巩固与扩展所学的基础理论和专业知识，具备独立分析、解决实际问题的能力，为以后的学术研究或职业发展打下基础。具体包括：

1. 检验与总结学生在学期间所学知识。
2. 培养学生综合运用所学理论知识和技能，分析解决数据科学与大数据技术领域或计算机相关领域实际问题的能力。
3. 培养学生掌握设计数据科学与大数据技术或计算机技术相关课题的思想和方法，树立严肃认真的工作作风。
4. 培养学生调查研究、查阅技术文献、资料、手册以及编写技术文献的能力。
5. 进行软、硬件调试，培养数据科学与大数据技术行业专业人员必不可少的动手调试和测试的能力。
6. 通过毕业设计，要求学生在指导教师的指导下，独立完成所分担的设计课题的全部内容，包括：

- (1) 通过调查研究和毕业实习，收集和调查有关技术资料。
- (2) 进行方案选择、系统的性能分析以及参数的计算。
- (3) 根据课题的要求进行上机实验调试。
- (4) 树立正确的设计思想和严谨的工作作风，培养学生的团队精神和全局观点、生产观点和经济观点。
- (5) 撰写毕业设计论文，学会撰写技术文档的方法。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标

毕业设计是本专业学生在校学习期间的最后一个教学环节。通过完成毕业设计，学生能够综合运用所学过的各种知识和技能进行解决复杂工程问题，具有独立工作能力。具体课程目标如下：

- 1 通过查阅文献以及分析思考，能够针对毕业设计任务书的要求，确定设计目标，提出解决方案，并论证解决方案的合理性。
- 2 能够运用所学的工程知识和大数据技术基本原理，设计和开发解决方案，并对设计方案进行评价。
- 3 能够根据毕业设计要求进行建模、分析；能够开发、选用恰当的工具，进行相应的实验，对实验结果分析和解释；尝试改进和优化设计方案。
- 4 能够在毕业设计过程中，应用工程管理原理和经济决策方法，分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标
------	-----------	------

<p>3 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学、信息科学以及数据科学与大数据专业的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机复杂工程问题，以获得有效结论。</p>	3.2	<p>能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。</p>	2
<p>4 设计/开发解决方案：掌握大数据和软件工程项目等全周期、全流程的设计/开发技术，能够针对具体工程项目的制定解决方案，并能够在解决复杂工程问题中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	4.2	<p>能够针对特定需求的制定解决方案，在系统设计中体现创新性。</p>	3
<p>5 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	5.1	<p>能够通过文献研究来调研和分析复杂工程问题的解决方案</p>	1
<p>12 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，熟悉大数据与软件工程项目管理的基本方法和技术，并能在多学科环境中应用。</p>	12.2	<p>掌握大数据与软件工程项目开发中涉及的管理与经济决策方法，并能用于项目的组织和实施。</p>	4

四、教学方法

本课程类别是“集中性实践环节”，可以使用讲授法、小组讨论法、案例分析法、理实一体化等方法进行实践教学。运用讲授法向学生介绍毕业论文的写作方法、拟定论文提纲的原则和方法，搜集资料的途径和方法、论文的整体结构、完成毕业设计所需要的工作条件等；运用案例教学法学习和分析学术论文和期刊、

优秀硕博论文等。采用“自主+合作”、小组研讨、理实一体化等活动形式全方位提高学生思考和创新的能力。

五、教学内容及重难点

（一）毕业设计选题阶段

教学内容：根据广东技术师范大学教务处颁布的《本科毕业设计（论文）手册》，选择要符合数据科学与大数据技术专业培养目标的要求，结合计算机相关复杂工程问题，指导教师介绍毕业论文（设计）的选题方法、写作方法、拟定论文提纲的原则和方法、近期热点问题、专业特色体现等。

重点： 选题是否具有新颖性，选题是否具有研究价值。

难点： 论文提纲是否符合现实需求

（二）任务书下达阶段

教学内容：毕业论文（设计）的任务书下达后，学生根据任务书填写毕业论文中详细的设计内容，任务书提交指导老师，老师负责审核任务书中的内容是否合理，工作量是否足够，是否有专业特色在里面。

难点： 任务书内容的合理性

重点： 任务书中内容的合理性和专业特色体现

（三）毕业论文开题

教学内容：指导老师定期开组会指导学生进行毕业论文开题工作，让学生明确设计目标，提出解决方案，并论证解决方案的合理性，按照要求撰写提交开题报告。

教学重点： 确定设计目标、提出解决方案

教学难点： 提出合理的解决方案

（四）毕业论文中期检查

教学内容：毕业论文开题后，指导老师持续指导，根据设定的目标、提出的解决问题的方法进行建模、分析或设计和开发，并对设计方案进行评价，进行相应的实验并对实验结果进行解释和分析。根据实际情况对论文毕业大纲进行修正，根据论文完成情况，撰写毕业论文中期检查表。

教学重点： 对设定目标的解决方案进行建模分析或设计开发

教学难点： 实验和实验结果分析

（五）毕业论文撰写及要求

教学内容： 指导老师对毕业论文的各个部分的书写内容进行详细指导：选题要有足够的研究价值和实践意义，研究目的和意义明确，研究方法明确，研究结果描述客观、准确，对研究结果讨论和总结，下一步研究工作明确。同时严抓毕业论文格式，注重语言表达规范，论文结构清晰，实验数据准确，图表清晰，时间进度安排合理。

教学重点： 毕业论文各部分内容的准确撰写，论文撰写的规范性

教学难点： 毕业论文各部分内容的准确撰写

（六）毕业论文评阅

教学内容：论文评阅分为盲审评阅和指导老师评阅，指导教师根据指导情况和学生对于论文的完成情况，评阅学生的毕业论文以及实验情况。对于工作量不达标，论文完成情况没有按照既定要求的，反馈修改信息到学生，尝试改进和优化设计方案，并应用工程管理原理和经济决策方法，分析和评价解决方案对社会、健康、

安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，指导老师才同意学生参加盲审评阅。盲审老师对于评阅的论文给出客观意见，学生根据盲审老师评审意见进行修改论文。

教学重点：指导教师指导毕业设计完成不好的学生改进和优化设计方案

教学难点：应用工程管理原理和经济决策方法，分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任

（七）毕业论文答辩

教学内容：答辩委员会由 3-5 名以上讲师以上职称的教师组成，全面负责答辩与评分工作。答辩委员会下设若干个答辩小组，答辩小组由 3-5 名教师组成，设答辩组长 1 人，具体负责答辩工作，答辩秘书 1 人，具体负责答辩记录工作。

采用“回避制”即指导教师不参加对自己指导学生的答辩工作。答辩委员会及答辩小组在答辩前，应认真审阅学生的毕业论文，以便在答辩中有针对性地提出问题。学生必须按计划完成毕业论文，经指导教师审查通过、签字，并且在毕业论文结题验收时为合格者方可获得参加答辩资格。学生必须在答辩前 3 天，将毕业论文交给答辩小组，答辩小组将毕业论文转给评阅教师评阅，评阅教师写出评语。

毕业论文审查通过后，由答辩小组组长主持答辩，以公开方式进行。（1）答辩中，学生报告毕业论文主要内容的时间为 10~15 分钟，并回答答辩小组成员 2-3 个提问。答辩过程中，应做好记录，供评定成绩时参考。（2）答辩结束，答辩小组为每位学生写出评语，并结合毕业论文的评阅情况给出等级评定。对于评定成绩有异议的学生，由答辩委员会做出处理。

教学重点：熟悉毕业论文（设计）答辩流程。

教学难点：熟悉答辩的内容。

六、毕业论文（设计）内容及安排

毕业论文（设计）教学环节	毕业论文（设计）内容	教学目标	计划时间（周数）	教学方法	对应的课程目标
毕业设计选题阶段	选题、知识准备	学生选择具有研究价值和实践意义的课题	1	讲授、讨论	1
任务书下达阶段	初步确定毕业论文详细的设计内容、填写任务书	任务书填写规范、正确，设计内容合理，工作量饱和	1	讲授、讨论	1
毕业论文开题	针对毕业论文设计目标，提出解决方案，并论证解决方案的合理性；撰写、提交开题报告	学生毕业目标设计符合要求，解决方案可行，分析正确，开题报告撰写规范、正确。	2	讲授、讨论	1
毕业论文中期检查	对设定目标的解决方案进行建模分析或设计开发、实验和实验结果分析	学生能很好地对设定目标进行建模分析或设计开发	4	讲授、讨论	2、3
毕业论文撰写及要求	毕业论文的各个部分的书写内容进行详细指导	学生对于毕业论文每个部分的撰写有了深刻的理解，熟悉毕业论文撰写规范，撰写毕业论文	4	讲授、讨论	
毕业论文评阅	尝试改进和优化设计方案； 分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任； 撰写并提交论文	学生能根据指导老师和评阅老师意见进行改进和优化设计方案，完善毕业论文。	1	讲授、讨论	3、4
毕业论文答辩	答辩	学生顺利完成答辩，并根据答辩结果进行论文的修	1	讲授、讨论	

		改, 最后提交论文 终稿			
--	--	-----------------	--	--	--

七、评价方式与标准

(一) 评价方式

课程目标评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	指导成绩	评语成绩	答辩成绩		
课程目标 1	8	6	6		20
课程目标 2	12	9	9		30
课程目标 3	16	12	12		40
课程目标 4	4	3	3		10
合 计	40	30	30		100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
指导教师评阅	学生对于论文的选题、研究方向的明确性。学生在研究过程中的独立性和创新性。学生与指导教师的沟通、交流频率及效果。学生对于指导建议的采纳与实施程度。	学生对论文有深入的理解, 经常与导师交流, 积极采纳建议, 有独立思考和 创新。	学生对论文有一定理解, 与导师交流较为频繁, 大部分时候采纳建议	学生对论文理解一般, 与导师交流不够频繁, 有时会采纳建议。	学生对论文理解较浅, 与导师交流少, 很少采纳建议。	学生对论文没有明确理解, 很少与导师交流, 几乎不采纳建议。
评阅教师评阅	论文的结构和逻辑性。论文内容的科学性、准确性和创新性。论文的格式和参考文献的引用。实验、数据或	论文结构清晰、逻辑性强, 内容科学且具有创新性, 格式规范, 实验可靠。	论文结构基本清晰, 内容较为科学, 有一些小的格式问题, 实验基本可靠。	论文结构有些混乱, 内容一般, 存在一些格式问题, 实验有一些小问题。	论文结构不够清晰, 内容存在一些问题, 格式不规范, 实验存在问题但可接受	论文结构混乱, 内容错误较多, 格式完全不规范, 实验结果不可靠。

	模型的正确性和可靠性。					
毕业答辩	学生对于论文的掌握程度和表达能力。学生对于答辩委员会提问的回应能力。PPT 或其他答辩材料的制作质量。总体答辩的流畅性和时间控制。	学生对论文掌握深入，表达清晰，回答问题准确，答辩材料高质，流畅且时间控制好。	学生对论文掌握较好，表达较为清晰，大部分问题回应正确，答辩材料良好，基本流畅。	学生对论文掌握一般，表达有些困难，部分问题回应正确，答辩材料一般。	学生对论文掌握较浅，表达不够清晰，很多问题回应不当，答辩材料低质。	学生对论文几乎不掌握，表达混乱，几乎所有问题回应错误，答辩材料非常差。

2. 课程目标评价标准

1 通过查阅文献以及分析思考，能够针对毕业设计任务书的要求，确定设计目标，提出解决方案，并论证解决方案的合理性。

2 能够运用所学的工程知识和大数据技术基本原理，设计和开发解决方案，并对设计方案进行评价。

3 能够根据毕业设计要求进行建模、分析；能够开发、选用恰当的工具，进行相应的实验，对实验结果分析和解释；尝试改进和优化设计方案。

4 能够在毕业设计过程中，应用工程管理原理和经济决策方法，分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
课程目标 1	对于选定的课题，通过查阅文献以及分析思考，能根据任务书确定设计目标，提出解决方案，并论证解决方案的合理性。	学生对于选定课题能通过查阅文献分析思考，很好地确定设计目标、提出解决方案，且能正确对解决方案进行分析	学生对于选定课题能通过查阅文献分析思考，较好地确定设计目标、提出解决方案，且较好地对解决方案进行分析	学生对于选定课题能通过查阅文献分析思考，基本能确定设计目标、提出一些解决方案，并做简要分析	学生对于选定课题通过查阅文献分析思考，确定的设计目标不明确、能提出一些解决方案，但存在解决方案不太合理	学生对于选定课题能通过查阅文献分析思考，基本不能确定准确设计的目标、解决方案错误，方案分析不合理。
课程目标 2	对于选定的课题，能够运用所学的工程知识和大数据技术基本原理，设计和开发解决方案，并对设计方案进行评价	对于选定的课题，能很好地运用所学的工程知识和大数据技术基本原理，设计和开发解决方案，并对设计方案进行评价	对于选定的课题，能较好地运用所学的工程知识和大数据技术基本原理，设计和开发解决方案，并对设计方案进行一定的评价	对于选定的课题，基本能运用所学的工程知识和大数据技术基本原理，来设计和开发解决方案，并对设计方案进行简单评价	对于选定的课题，基本能运用所学的工程知识和大数据技术基本原理，来设计和开发部分解决方案，并对设计方案进行简单评价	对于选定的课题，不能运用所学的工程知识和大数据技术基本原理，来设计和开发解决方案

<p>课程目标 3</p>	<p>能够根据毕业设计要求进行建模、分析；能够开发、选用恰当的工具，进行相应的实验，对实验结果分析和解释；尝试改进和优化设计方案</p>	<p>对于选定的课题，学生能根据毕业设计要求进行很好的建模、分析；能很好地进行开发、试验，并对实验结果进行深入分析，进而改进和优化设计方案</p>	<p>对于选定的课题，学生能根据毕业设计要求进行较好的建模、分析；能较好地进行开发、试验，并对实验结果进行分析，进而做一些改进和优化设计方案</p>	<p>对于选定的课题，学生能根据毕业设计要求，进行简单的建模、分析；能进行简单的开发、试验，并对实验结果进行简要分析，进而做一些改进和优化设计方案</p>	<p>对于选定的课题，学生根据毕业设计要求，能进行部分目标的建模、分析；能进行部分的开发、试验，并对实验结果进行简要分析</p>	<p>对于选定的课题，学生根据毕业设计要求，不能进行设定目标的简单建模、分析；不能进行简单的开发、试验，并对实验结果进行简要分析</p>
-------------------	--	---	--	---	--	--

课程目标 4	能够在毕业设计过程中,应用工程管理原理和经济决策方法,分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任	对于选定的课题,学生能很好地在毕业设计过程中,应用工程管理原理和经济决策方法,分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任	对于选定的课题,学生能较好地在毕业设计过程中,应用工程管理原理和经济决策方法,分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任	对于选定的课题,学生能基本在毕业设计过程中,应用工程管理原理和经济决策方法,分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任	对于选定的课题,学生能在毕业设计过程中,应用工程管理原理和经济决策方法,简单分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任	对于选定的课题,学生能在毕业设计过程中,不能应用工程管理原理和经济决策方法,分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任
--------	---	---	---	--	--	--

八、指导教师条件和职责

指导教师必须具有讲师以上职称或具有硕士、博士学位,或经院(系)领导批准的教师、科研人员或管理人员担任,每位讲师以上职称教师最多指导 14 名学生,不符合独立指导本科毕业论文指导资格的教师要由高级职称教师协助指导。毕业论文工作开始时,教师要向学生提供详细的任务书及初步的工作进度计划表。指导教师每周至少指导 1 次(总的指导次数不少于 8 次),及时指出学生完成毕业论文过程中存在的问题,提出有针对性的具体指导意见。毕业论文工作中,要进行毕业论文开题和中期检查。检查的内容包括:毕业论文的内容与题目是否一致,是否按计划进度完成规定的工作,工作任务的完成情况、后续工作的安排等。及时填写《广东技术师范学院本科毕业论文开题及中期阶段检查表》。

九、推荐毕业论文(设计)资源

(一) 书目资源

由指导老师根据毕业论文题目确定主要参考文献。

(二) 网络资源

1.数学: MIT OpenCourseWare - Mathematics

网址: <https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/>

2.计算机: Stanford Online - Computer Science

网址: <https://online.stanford.edu/courses>

3.信息学: The Information Theory Society 网址:

<https://www.itsoc.org/>

4.人工智能: Google's Machine Learning Crash Course

网址:

<https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>

5.大数据: Harvard's Data Science Course - CS109 网址:

<https://cs109.github.io/2015/>

6.机器视觉: Stanford's Computer Vision Course - CS231n

网址: <http://cs231n.stanford.edu/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 欧阳佳

审订人: 欧阳佳

审批人: 刘晓勇

《数据结构程序设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据结构程序设计		
	Computer Network		
课程编码	230300116	课程类别	集中实践课程
课程性质	必修课	考核方式	考查
学 分	1	课程学时	32
开课学期	第 2 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	欧阳佳	审定日期	2024 年 3 月

二、课程简介

数据结构课程设计是计算机科学与技术专业的一门集中实训课程。目的是在学生学习了《数据结构与算法》课程后，通过综合的设计训练，巩固学生学习到的理论，培养基本的设计和开发能力。课程主要针对性培养学生独立地实现常用基本数据结构，加深对数据结构理论的理解。力图使学生在面对实际的应用问题时，能利用学过的数组、堆栈、二叉树的遍历、树、图的搜索、排序和检索等知识，建立合理的数据模型，并通过高级语言编程求解。通过本课程的学习，为后续的专业基础课和专业课程打下坚实的基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标课程目标 1: 通过实践，让学生加深对数据结构知识的理解，掌握基本数据结构的设计与实现；

课程目标 2: 提高计算机算法设计能力，锻炼学生综合运用学过的数据结构知识来实现项目开发，掌握程序的实际开发流程；

课程目标 3: 提高算法解决问题的能力，增强算法设计的自觉性和把握算法实施操作的能力。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学、信息科学以及数据科学与大数据专业的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机复杂工程问题，以获得有效结论。	3.1	能够运用数据科学、信息科学、大数据技术等原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。（M）	1, 2
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	5.1	能够通过文献研究来调研和分析复杂工程问题的解决方案。（M）	1, 2, 3

四、教学方法

以树人为核心、以立德为根本、以学生为中心、以成果导向为目标，线下讲授和线上辅导相结合，课堂讲授、课堂练习、课堂讨论和课后作业相结合的混合式教学方式的教学。

五、教学内容及重难点

教学内容：

- (1) 数组的编程。
- (2) 堆栈的编程。
- (3) 二叉树的遍历及其应用。
- (4) 树的应用。
- (5) 图的应用。
- (6) 排序和检索的应用。
- (7) 各种算法的应用。

教学重点：各种算法的应用。教学难点：二叉树遍历、图的遍历及其应用。

六、课程内容及安排

序号	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	实验 1	1 数组元素循环右移 k 位——时空权衡	4	混合式教学，讲练结合 机房实操	1, 2, 3
2	实验 2	2 火车调度——栈的应用	4	混合式教学，讲练结合	1, 2, 3

				机房实操	
3	实验 3	3 最近祖先、最大最小枝长——二叉树遍历的应用	4	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
4	实验 4	4 表达式二叉树——二叉树遍历的应用	4	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
5	实验 5	5 森林的逆置——树的应用	4	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
6	实验 6	6 图的搜索——图的应用	4	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
7	实验 7	7 逆序对和中位数——排序和检索的应用	4	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3
8	实验 8	8 实际问题求解——各种算法的应用	4	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1, 2, 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	课后作业	课堂提问	课堂讨论	大作业	
课程目标 1	20	5	5	10	40
课程目标 2	20	5	0	10	35
课程目标 3	15	0	0	10	25
合计	55	10	5	30	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课堂提	回答教室	回答问题	回答问题	回答问题	回答问题	回答问题

问	课堂所提问题	正确清楚	基本正确清楚	较为正确清楚	不够正确清楚	不正确
课后作业	完成课后作业	作业答题准确清楚	作业答题基本准确清楚	作业答题较为准确清楚	作业答题不够准确清楚	作业答题不准确不清楚
大作业报告	完成大作业开发, 撰写说明文档	软件功能完备, 文档内容正确, 撰写规范	软件功能基本完备, 文档内容基本正确, 撰写基本规范	软件功能较完备, 文档内容较正确, 撰写较规范	软件功能不够完备, 文档内容不够正确, 撰写不够规范	软件功能不完备, 文档内容不正确, 撰写不规范

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标1	通过实践, 让学生加深对数据结构知识的理解, 掌握基本数据结构的设计与实现	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标2	提高计算机算法设计能力, 锻炼学生综合运用学过的数据结构知识来实现项目开发, 掌握程序的实际开发流程	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标3	提高算法解决问题的能力, 增强算法设计的自觉性和把握算法实施操作的能力	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握

八、主要实训仪器设备及材料

计算机机房, 单机或 c/s 网络环境

1-8 实训项目

九、实训教学资源

（一）教材及实训指导书

张铭，王腾蛟，赵海燕. 数据结构与算法，高等教育出版社，2008.6。张铭，王腾蛟，赵海燕，宋国杰. 数据结构与算法实验教程，高等教育出版社，2011.1。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	张瑞霞，唐麟	《数据结构与算法实验教程》	清华大学出版社	2018年9月
2	殷人昆	《数据结构（C语言版）》（第2版）	清华大学出版社	2017年4月
3	刘大有等	《数据结构》（第3版）	高等教育出版社	2017年3月
4	肖宏启	《数据结构》（C语言版）	清华大学出版社	2016年9月
5	维斯	《数据结构与算法分析：C语言描述》（原书第2版）	机械工业出版社	2014年1月

（三）网络资源

（1）北京大学数据结构与算法精品课程，网址：

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833999-2031c13b-0120-31c13b95-000b&courseID=A080120>

（2）复旦大学数据结构精品课程，网址：

<http://jpkc.fudan.edu.cn/s/256>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人： 欧阳佳

审订人： 欧阳佳

审批人： 刘晓勇

时间： 2024年3月11日

《大型数据库开发实训》课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	大型数据库开发实训		
	Large Database Development Training		
课程代码	230300113	课程类别	集中实践
类型名称	实验 <input type="checkbox"/>	实训 <input checked="" type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	专业课	考核方式	上机实验+实训报告
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第3学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	芦莹涛	审定日期	2023年8月

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的必修课，以数据库系统原理、计算机导论等为基础，是研究数据库结构、存储、设计和使用的软件学科，是进行数据管理和处理的技术。MySQL 数据库是一个客户/服务器关系型数据库系统，具有重要的使用价值，使用它用户可以轻松地设计、建立、管理和使用数据库，为企业或组织建立信息系统提供强有力的支持。

通过本课程的学习，使学生掌握数据库的设计和实现（数据需求分析、E-R图，逻辑设计，规范化理论优化），掌握数据库的基本操作，会创建数据库和数据库表及表的相关操作，能进一步理解视图、索引和函数的运用，掌握 T-SQL 高级语言的运用，在掌握基本知识的基础上能够运用 SQL 数据库开发出具有一定实用效率的数据库系统，以提高自身的动手能力和基本技能。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：学生能运用所学知识对特定场景下的数据存储和数据处理要求，设计出合理的数据库，并用 SQL 语言建立设计的数据库。

课程目标 2：针对给定现实需求，学生能够利用已设计的数据库给出合理的解决方案。

课程目标 3：能对数据库进行二次开发，实现特定复杂任务的存储过程以及触发器的实现，编程实现复杂报表的呈现。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标
------	-----------	------

毕业要求 4: 掌握大数据和软件工程项目等全周期、全流程的设计/开发技术, 能够针对具体工程项目的制定解决方案, 并能够在解决复杂工程问题中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	4.1	掌握大数据和软件工程项目等全周期、全流程的设计/开发方法和技术。	1
	4.2	能够针对特定需求的制定解决方案, 在系统设计中体现创新性。	2
毕业要求 6、能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 能够理解其局限性, 并能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	6.2	能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用	3

四、教学方法

以学生实验为主, 教师指导为辅, 利用项目驱动, 增强学生对现实需求理解能力, 实际操作能力, 加深学生对数据库系统原理的理解以及培养学生通过 SQL 对数据处理的能力, 增加将 SQL 应用于实际业务数据处理, 调动学生学习的主观能动性, 培养学生的创新和动手能力。

五、教学内容及重难点

(1) 数据库设计

给定一个现实需求中的数据库设计案例(例如订单管理数据库), 学生根据数据库设计的过程进行数据库设计, 数据库设计过程包括需求分析、概念设计、逻辑设计、模式求精。

重点: 画出概念设计中数据库对应的 ER 图, 把 ER 图根据转换规则转换成数据库可以接受的逻辑结构表, 并标出主码、外码以及简单约束。

难点: 对于得到的数据库的逻辑结构, 根据规范化理论进行模式求精, 满足 3NF 即可。

(2) 数据库建立: 根据第 1 部分得到的数据库逻辑结构, 利用 SQL 语言建立订单管理数据库, 建库时, 包括里面涉及的所有表, 表的主码、外码、以及属性约束。如果根据需求变化, 可以动态更新数据库、数据表结构, 以及简单约束等。

重点: 建库、建表。

难点: 动态更新数据库、数据表。

(3) T-SQL 编程: 学生掌握变量的分类和使用, 各种运算符的使用, 各种控制语句的使用, 常用系统函数的使用, 游标的使用, 输出显示等, 对于给定的特定任务, 来实现 T-SQL 编程, 会后续的数据库复杂功能对应的存储过程、触发器编程打好基础。

重点: 变量、运算符、控制语句的使用。

难点: 游标的定义、使用、释放。对于游标的理解。

(4) 存储过程和触发器: 对于订单管理数据库, 按照现实需求中常见的复杂任务, 创建对应的存储过程和触发器。

重点：存储过程、触发器的创建、修改、调用和删除。

难点：存储过程和触发器区别和应用。

(5) 复杂报表输出：按照现实需求输出复杂报表。

重点：报表格式中确，报表中数据正确。

难点：游标的多层嵌套。

六、课程内容及安排

序号	章节	实训项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1		数据库设计	两个学生可以共同设计出一个符合现实需求的订单管理数据库。	8	老师指导，两位学生讨论，用数据库设计软件完成。	目标 1,2
2		数据库建立	学生会用 SQL 语言建立数据库、数据表、主码、外码、简单约束，会动态更新数据库。	4	老师指导，两位学生共同完成编程。	目标 1,2
3		T-SQL 编程	学生对于给定的任务，可以用 T-SQL 语言实现，且输出结果友好美观。	4	老师指导，两位学生共同完成编程。	目标 2、3
4		存储过程和触发器	学生在订单数据库中，对于给定的复杂功能可以用存储过程和触发器来实现。	8	老师指导，两位学生共同完成编程。	目标 2、3
5		复杂报表输出	对于给定的现实数据需求，输出格式友好、美观、数据正确的报表。	8	老师指导，两位学生共同完成编程。	目标 2、3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)		成绩比例 (%)
	平时表现 (考勤、课堂表现)	实验报告 (完成思路、撰写报告)	
课程目标 1	10	10	20%
课程目标 2	10	20	30%
课程目标 3	20	30	50%
合计	40	60	100%

(二) 评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)

平时表现（考勤、课堂表现）	正常到课，课堂能够对于给定的实验要求积极进行实验，积极与同学沟通交流学习，能在老师的指导下完成实训内容。	不迟到、不旷课，能积极主动且高质量地完成实验内容，遇到不会的会积极主动找同学交流学习，找老师请教。能完成实验内容的讲解和演示。	不迟到、不旷课，能很好积极主动地完成实验内容，遇到不会的会和旁边同学交流，遇到问题找老师请教。老师指导下能很好地实现实验内容。	出勤率高，能按时完成实验内容，遇到不会的会积极主动找同学交流学习。	出现迟到、缺勤，能基本完成实验内容，遇到不会的内容，不会积极主动寻求解决办法。	出现迟到、缺勤次数多。课堂上不认真完成实验，不和同学、教师交流学习。
实验报告（完成思路、报告撰写）	能理解实训内容的意思给出最基本的解决思路，且能按照解题思路来进行 T-SQL 编程实现	能深入理解实训内容，运用所学知识给出详细、具体的解决思路，且思路正确。能完全按照解题思路来很好的编程实现，代码清晰易懂，复杂度不高，复杂的地方有注释。实验结果正确，输出格式友好，可读性强。	能理解实训内容，运用所学知识给出详细的解题思路，思路不完全正确，但错误很少。能按照解题思路来编程实现，代码可读性强，复杂度一般，复杂的地方有注释。实验结果正确，输出符合要求。	能理解实训内容，运用所学知识给出的一定的解题思路，思路仅能完成少一半的功能要求。能按照解题思路来编程实现，代码清晰易懂。实验结果基本正确，输出格式具有可读性。	理解实训内容不透彻，运用所学知识给出详细的解题思路，思路不完全正确，但错误很少。能按照解题思路来编程实现，代码清晰，实验结果能看出来所求内容，输出内容和所求基本一致。	解题思路错误。不能进行编程实现，代码不可读，输出结果错误，输出没有格式。
	报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。结果书写正确，格式符合要求。能对实验结果进行简单分析。	实验报告格式完全符合要求，输出结果格式完全正确，实验结果书写正确，对结果进行分析总结，可读性强。	实验报告格式十分符合要求，输出结果格式正确，实验结果书写正确，能对结果简单分析和总结，可读性强。	实验报告格式基本符合要求，输出结果格式基本正确，实验结果书写基本正确，能对结果做一个说明。具有一定的可读性。	实验报告具备基本格式，输出结果格式基本正确，实验结果能按照自己的实验结果进行书写。	实验报告没有按照要求进行书写，格式混乱，输出可读性很低。

1. 考核方式评价标准

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查对于特定应用场景下的数据库设计过程的掌握	能够很好的设计出符合现实数据处理需求的数据库	能够较好地设计出符合现实数据处理需求的数据库	基本能够设计出现实场景下需要的基本数据存储、处理数据库	能够部分设计现实数据存储和处理需求的数据库	不能设计出现实需求要求的数据库，来处理最基本的数据库存储
课程目标 2	考查学生对于给定的问题，给出合理解决问题的能力	对于给出的需要解决的问题，能很好的给出合理的解决方案。	对于给出的需要解决的问题，能较好的给出合理的解决方案。	对于给出的需要解决的问题，能基本给出一个的解决方案。	对于给出的需要解决的问题，能给出部分的解决方案。	对于给出的需要解决的问题不能给出一个可理解的解决方案。
课程目标 3.	考查学生对于数据库的二次开发能力，能对数据库进行编程。	能很好的对给出的问题，进行数据库编程实现。	能较好的对给出的问题，进行数据库编程实现。	基本能对给出的问题，进行数据库编程实现。	对给出的问题，部分能进行数据库编程实现。	对给出的问题，不能进行数据库编程实现。

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及工具	对应实验项目	备注
1	具有 Powerdesigner 数据库建模工具的电脑	数据库设计	计算机主频至少 166MHZ；计算机内存至少 64MB 以上；至少 1G 以上的硬盘空间；VGA 或更高分辨率的显示器。
2	安装了 MySQL 数据库的电脑	数据库建立	同上
3	安装了 MySQL 数据库的电脑	T-SQL 编程	同上
	安装了 MySQL 数据库的电脑	存储过程和触发器	同上
	安装了 MySQL 数据库的电脑	复杂报表输出	同上
.....			

九、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

1、教师自编实训指导报告

2、实训内容部分来自以下教材：

吴京慧，刘爱红，廖国琼，等，数据库系统原理与设计实验教程. 3 版本，北京：清华大学出版社，2017.

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	万常选，廖国琼， 吴京慧，等	《数据库系统原理与设计》 (第3版)	清华大学出版社	2017年9月
2	司冠南等	数据库系统原理与应用上机 实验指导与课程设计	中国水利水电出版社	2016年8月
3	胡致杰等	数据库系统原理及应用课程 设计与实验指导	清华大学出版社	2018年8月
4	陈红、王珊、张 孝	《数据库系统原理教程》	清华大学出版社	2021年8月
5	吴京慧，刘爱红， 廖国琼，等	《数据库系统原理与设计实 验教程》（第3版）	清华大学出版社	2017年9月

(三) 网络资源

(1) CSDN 网，网址：<https://www.csdn.net/>

(2) 世纪秘书，网址：<https://www.1mishu.com/haowen/79810.html>

(3) 公务员之家网，网址：<https://www.gwyoo.com/haowen/28346.html>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：芦莹涛

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023年11月8日

《大型数据库开发实训》课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	大型数据库开发实训		
	Large Database Development Training		
课程代码	230300113	课程类别	集中实践
类型名称	实验 <input type="checkbox"/>	实训 <input checked="" type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	专业课	考核方式	上机实验+实训报告
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第3学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	芦莹涛	审定日期	2023年8月

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的必修课，以数据库系统原理、计算机导论等为基础，是研究数据库结构、存储、设计和使用的软件学科，是进行数据管理和处理的技术。MySQL 数据库是一个客户/服务器关系型数据库系统，具有重要的使用价值，使用它用户可以轻松地设计、建立、管理和使用数据库，为企业或组织建立信息系统提供强有力的支持。

通过本课程的学习，使学生掌握数据库的设计和实现（数据需求分析、E-R图，逻辑设计，规范化理论优化），掌握数据库的基本操作，会创建数据库和数据库表及表的相关操作，能进一步理解视图、索引和函数的运用，掌握 T-SQL 高级语言的运用，在掌握基本知识的基础上能够运用 SQL 数据库开发出具有一定实用效率的数据库系统，以提高自身的动手能力和基本技能。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：学生能运用所学知识对特定场景下的数据存储和数据处理要求，设计出合理的数据库，并用 SQL 语言建立设计的数据库。

课程目标 2：针对给定现实需求，学生能够利用已设计的数据库给出合理的解决方案。

课程目标 3：能对数据库进行二次开发，实现特定复杂任务的存储过程以及触发器的实现，编程实现复杂报表的呈现。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标
------	-----------	------

毕业要求 4: 掌握大数据和软件工程项目等全周期、全流程的设计/开发技术, 能够针对具体工程项目的制定解决方案, 并能够在解决复杂工程问题中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	4.1	掌握大数据和软件工程项目等全周期、全流程的设计/开发方法和技术。	1
	4.2	能够针对特定需求的制定解决方案, 在系统设计中体现创新性。	2
毕业要求 6、能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 能够理解其局限性, 并能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	6.2	能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用	3

四、教学方法

以学生实验为主, 教师指导为辅, 利用项目驱动, 增强学生对现实需求理解能力, 实际操作能力, 加深学生对数据库系统原理的理解以及培养学生通过 SQL 对数据处理的能力, 增加将 SQL 应用于实际业务数据处理, 调动学生学习的主观能动性, 培养学生的创新和动手能力。

五、教学内容及重难点

(1) 数据库设计

给定一个现实需求中的数据库设计案例(例如订单管理数据库), 学生根据数据库设计的过程进行数据库设计, 数据库设计过程包括需求分析、概念设计、逻辑设计、模式求精。

重点: 画出概念设计中数据库对应的 ER 图, 把 ER 图根据转换规则转换成数据库可以接受的逻辑结构表, 并标出主码、外码以及简单约束。

难点: 对于得到的数据库的逻辑结构, 根据规范化理论进行模式求精, 满足 3NF 即可。

(2) 数据库建立: 根据第 1 部分得到的数据库逻辑结构, 利用 SQL 语言建立订单管理数据库, 建库时, 包括里面涉及的所有表, 表的主码、外码、以及属性约束。如果根据需求变化, 可以动态更新数据库、数据表结构, 以及简单约束等。

重点: 建库、建表。

难点: 动态更新数据库、数据表。

(3) T-SQL 编程: 学生掌握变量的分类和使用, 各种运算符的使用, 各种控制语句的使用, 常用系统函数的使用, 游标的使用, 输出显示等, 对于给定的特定任务, 来实现 T-SQL 编程, 会后续的数据库复杂功能对应的存储过程、触发器编程打好基础。

重点: 变量、运算符、控制语句的使用。

难点: 游标的定义、使用、释放。对于游标的理解。

(4) 存储过程和触发器: 对于订单管理数据库, 按照现实需求中常见的复杂任务, 创建对应的存储过程和触发器。

重点：存储过程、触发器的创建、修改、调用和删除。

难点：存储过程和触发器区别和应用。

(5) 复杂报表输出：按照现实需求输出复杂报表。

重点：报表格式中确，报表中数据正确。

难点：游标的多层嵌套。

六、课程内容及安排

序号	章节	实训项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1		数据库设计	两个学生可以共同设计出一个符合现实需求的订单管理数据库。	8	老师指导，两位学生讨论，用数据库设计软件完成。	目标 1,2
2		数据库建立	学生会用 SQL 语言建立数据库、数据表、主码、外码、简单约束，会动态更新数据库。	4	老师指导，两位学生共同完成编程。	目标 1,2
3		T-SQL 编程	学生对于给定的任务，可以用 T-SQL 语言实现，且输出结果友好美观。	4	老师指导，两位学生共同完成编程。	目标 2、3
4		存储过程和触发器	学生在订单数据库中，对于给定的复杂功能可以用存储过程和触发器来实现。	8	老师指导，两位学生共同完成编程。	目标 2、3
5		复杂报表输出	对于给定的现实数据需求，输出格式友好、美观、数据正确的报表。	8	老师指导，两位学生共同完成编程。	目标 2、3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)		成绩比例 (%)
	平时表现 (考勤、课堂表现)	实验报告 (完成思路、撰写报告)	
课程目标 1	10	10	20%
课程目标 2	10	20	30%
课程目标 3	20	30	50%
合计	40	60	100%

(二) 评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)

平时表现（考勤、课堂表现）	正常到课，课堂能够对于给定的实验要求积极进行实验，积极与同学沟通交流学习，能在老师的指导下完成实训内容。	不迟到、不旷课，能积极主动且高质量地完成实验内容，遇到不会的会积极主动找同学交流学习，找老师请教。能完成实验内容的讲解和演示。	不迟到、不旷课，能很好积极主动地完成实验内容，遇到不会的会和旁边同学交流，遇到问题找老师请教。老师指导下能很好地实现实验内容。	出勤率高，能按时完成实验内容，遇到不会的会积极主动找同学交流学习。	出现迟到、缺勤，能基本完成实验内容，遇到不会的内容，不会积极主动寻求解决办法。	出现迟到、缺勤次数多。课堂上不认真完成实验，不和同学、教师交流学习。
实验报告（完成思路、报告撰写）	能理解实训内容的意思给出最基本的解决思路，且能按照解题思路来进行 T-SQL 编程实现	能深入理解实训内容，运用所学知识给出详细、具体的解决思路，且思路正确。能完全按照解题思路来很好的编程实现，代码清晰易懂，复杂度不高，复杂的地方有注释。实验结果正确，输出格式友好，可读性强。	能理解实训内容，运用所学知识给出详细的解题思路，思路不完全正确，但错误很少。能按照解题思路来编程实现，代码可读性强，复杂度一般，复杂的地方有注释。实验结果正确，输出符合要求。	能理解实训内容，运用所学知识给出的一定的解题思路，思路仅能完成少一半的功能要求。能按照解题思路来编程实现，代码清晰易懂。实验结果基本正确，输出格式具有可读性。	理解实训内容不透彻，运用所学知识给出详细的解题思路，思路不完全正确，但错误很少。能按照解题思路来编程实现，代码清晰，实验结果能看出来所求内容，输出内容和所求基本一致。	解题思路错误。不能进行编程实现，代码不可读，输出结果错误，输出没有格式。
	报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。结果书写正确，格式符合要求。能对实验结果进行简单分析。	实验报告格式完全符合要求，输出结果格式完全正确，实验结果书写正确，对结果进行分析总结，可读性强。	实验报告格式十分符合要求，输出结果格式正确，实验结果书写正确，能对结果简单分析和总结，可读性强。	实验报告格式基本符合要求，输出结果格式基本正确，实验结果书写基本正确，能对结果做一个说明。具有一定的可读性。	实验报告具备基本格式，输出结果格式基本正确，实验结果能按照自己的实验结果进行书写。	实验报告没有按照要求进行书写，格式混乱，输出可读性很低。

1. 考核方式评价标准

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查对于特定应用场景下的数据库设计过程的掌握	能够很好的设计出符合现实数据处理需求的数据库	能够较好地设计出符合现实数据处理需求的数据库	基本能够设计出现实场景下需要的基本数据存储、处理数据库	能够部分设计现实数据存储和处理需求的数据库	不能设计出实际需求要求的数据库，来处理最基本的数据库存储
课程目标 2	考查学生对于给定的问题，给出合理解决问题的能力	对于给出的需要解决的问题，能很好的给出合理的解决方案。	对于给出的需要解决的问题，能较好的给出合理的解决方案。	对于给出的需要解决的问题，能基本给出一个的解决方案。	对于给出的需要解决的问题，能给出部分的解决方案。	对于给出的需要解决的问题不能给出一个可理解的解决方案。
课程目标 3.	考查学生对于数据库的二次开发能力，能对数据库进行编程。	能很好的对给出的问题，进行数据库编程实现。	能较好的对给出的问题，进行数据库编程实现。	基本能对给出的问题，进行数据库编程实现。	对给出的问题，部分能进行数据库编程实现。	对给出的问题，不能进行数据库编程实现。

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及工具	对应实验项目	备注
1	具有 Powerdesigner 数据库建模工具的电脑	数据库设计	计算机主频至少 166MHZ；计算机内存至少 64MB 以上；至少 1G 以上的硬盘空间；VGA 或更高分辨率的显示器。
2	安装了 MySQL 数据库的电脑	数据库建立	同上
3	安装了 MySQL 数据库的电脑	T-SQL 编程	同上
	安装了 MySQL 数据库的电脑	存储过程和触发器	同上
	安装了 MySQL 数据库的电脑	复杂报表输出	同上
.....			

九、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

1、教师自编实训指导报告

2、实训内容部分来自以下教材：

吴京慧，刘爱红，廖国琼，等，数据库系统原理与设计实验教程. 3 版本，北京：清华大学出版社，2017.

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	万常选，廖国琼， 吴京慧，等	《数据库系统原理与设计》 (第3版)	清华大学出版社	2017年9月
2	司冠南等	数据库系统原理与应用上机 实验指导与课程设计	中国水利水电出版社	2016年8月
3	胡致杰等	数据库系统原理及应用课程 设计与实验指导	清华大学出版社	2018年8月
4	陈红、王珊、张 孝	《数据库系统原理教程》	清华大学出版社	2021年8月
5	吴京慧，刘爱红， 廖国琼，等	《数据库系统原理与设计实 验教程》（第3版）	清华大学出版社	2017年9月

(三) 网络资源

(1) CSDN 网，网址：<https://www.csdn.net/>

(2) 世纪秘书，网址：<https://www.1mishu.com/haowen/79810.html>

(3) 公务员之家网，网址：<https://www.gwyoo.com/haowen/28346.html>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：芦莹涛

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023年11月8日

《大数据技术综合应用实战》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	大数据技术综合应用实战		
	BigData Technology Comprehensive Application and Practices		
课程代码		课程类别	集中实践课程（必修课）
类型名称	实验 <input type="checkbox"/> 实训 <input checked="" type="checkbox"/> 社会实践 <input type="checkbox"/>		
课程性质	集中实践课程	考核方式	考查
课程学分	1.5	课程学时	其中实验 48 学时
开课学期	第 6 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	刘俊涛	审定日期	2024 年 4 月

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业本科生的一门综合实训必修课程。学生前期已经学习了《操作系统》、《数据库原理》基础课程，通过这门课程了解社会和企业对大数据工程师的应聘要求，熟悉大数据系统的安装、配置和应用，为未来应聘大数据工程师奠定基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

通过本课程的学习，深刻了解 Hadoop 的基础理论，掌握大数据系统的部署、挖掘和分析基本技术，为应聘大数据运维工程师奠定良好的基础。

课程目标 1：理解并掌握 Hadoop 单机及集群环境的部署方法，掌握 HDFS 的基本概念和 HDFS 在 Hadoop 中的作用；

课程目标 2：了解 MapReduce 中 Map 和 Reduce 的原理并能独立编写程序，理解数据库 HBase 的基本概念，熟悉 Hive 与 HDFS、MapReduce 的直接关系，熟悉结构化数据和非结构化数据的增、删、改、查操作；

课程目标 3：熟悉 Spark 和 RDD 的基本概念和接口使用方法，编写大数据分析程序，组队完成实训报告。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
6. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能够理解其局限性，并能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用。	6.2	能够在专业数据分析软件和平台上进行二次开发和再利用	1, 2
10. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	10.1	能够与团队成员合作共事，能够在团队中明晰个人职责，并尽心履职尽责。	3

四、教学方法

本课程主要采取任务驱动与实训相结合的方式进行。教师介绍企业工作岗位要求，并布置实训任务，学生查询资料独立完成实训报告。

五、教学内容及重难点

（一）Hadoop 概述

教学内容：Hadoop 生态概述、安装和配置。

教学重点：Hadoop 安装和配置。

教学难点：Hadoop 安装和配置。

（二）数据库

教学内容：Hive、HBase、MapReduce 概述、安装和配置。

教学重点：系统配置、数据存储练习。

教学难点：系统配置、数据存储练习。

（三）Spark

教学内容：熟悉 Spark 和 RDD 的基本概念和接口使用方法，编写大数据分析程序。

教学重点：系统配置、编程练习。

教学难点：系统配置、编程练习。

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章	Hadoop 生态概述、	理解并掌握 Hadoop 单机	14	多媒体讲授；	1

	Hadoop 概述	安装和配置	及集群环境的部署方法，掌握 HDFS 的基本概念和 HDFS 在 Hadoop 中的作用		动手实操； 启发式教学； 案例分析+自主探究+讨论	
2	第二章 数据库	Hive、HBase、MapReduce 概述、安装和配置	了解 MapReduce 中 Map 和 Reduce 的原理并能独立编写程序，理解数据库 HBase 的基本概念，熟悉 Hive 与 HDFS、MapReduce 的直接关系，熟悉结构化数据和非结构化数据的增、删、改、查操作	22	多媒体讲授； 动手实操； 启发式教学； 案例分析+自主探究+讨论	2
3	第三章 Spark	熟悉 Spark 和 RDD 的基本概念和接口使用方法，编写大数据分析程序	熟悉 Spark 和 RDD 的基本概念和接口使用方法，编写大数据分析程序	8	多媒体讲授； 动手实操； 启发式教学； 案例分析+自主探究+讨论	3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	作业	测验	实验操作	实验报告	
课程目标 1	0	0	10	10		20
课程目标 2	0	0	20	20		40
课程目标 3	0	0	20	20		40
合计	0	0	50	50		100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59 分)
考勤	按时上课，不迟到，	未出现无故	未出无故旷	考勤旷课小	考勤旷课小	旷课超过 3

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
	不早退，不旷课	缺课，迟到早退现象	课，迟到早退次数不超过3次	于2次，迟到早退次数不超过3次	于3次，迟到早退次数不超过5次	次
实验操作	积极完成实验任务，系统配置和实验操作正确	系统配置和实验操作完全正确	系统配置和实验操作存在少量错误	系统配置和实验操作存在部分错误	系统配置和实验操作基本正确	系统配置和实验操作完成率低于60%
实验报告	积极完成实验报告，实验报告规范且答案正确	实验报告完成良好，书写规范	实验报告完成良好	实验报告完成一般	基本完成实验报告完成	出现实验报告完成率低于60%

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查 Hadoop 的掌握和熟练度	能够很好地完成 Hadoop 系统配置	能够较好地完成 Hadoop 系统配置	基本能够完成 Hadoop 系统配置	能够部分完成 Hadoop 系统配置	不能够完成 Hadoop 系统配置
课程目标 2	考查数据增、删、改、查的能力	能够很好地配置和应用 HBase、Hive、MapReduce	能够较好地配置和应用 HBase、Hive、MapReduce	基本能够配置和应用 HBase、Hive、MapReduce	能够部分配置和应用 HBase、Hive、MapReduce	不能够配置和应用 HBase、Hive、MapReduce
课程目标 3	考查 Spark 熟练度	能够很好地配置 Spark，完成实验	能够较好地配置 Spark，完成实验	基本能够配置 Spark，完成实验	能够部分配置 Spark，完成实验	不能够配置 Spark，完成实验

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	台式电脑和投影	1-3	教师讲解
2	台式电脑	1-3	学生实操

九、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

(1) 肖政宏编著,《大数据技术与应用》(第 1 版),清华大学出版社,2020.06。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称(或版本)	出版社	出版时间
1	宋旭东	《大数据技术基础》	清华大学出版社	2020 年版
2	张伟洋	《Hadoop 大数据技术开发实战》	清华大学出版社	2020 年版
3	张伟洋	《Spark 大数据分析实战》	清华大学出版社	2020 年版
4	刘彬斌	《Hadoop+Spark 大数据技术》	清华大学出版社	2018 年版
5	王雪迎	《Hadoop 构建数据仓库实践》	清华大学出版社	2017 年版

(三) 网络资源

(1) 中国大学 MOOC(慕课)_国家精品课程在线学习平台,网址:
<https://www.icourse163.org/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效,以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人:刘俊涛

审订人:欧阳佳

审批人:刘晓勇

《数据挖掘项目综合实训》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据挖掘项目综合实训		
	Data Mining Project Training		
课程代码	230300121	课程类别	专业教育平台
类型名称	实验 <input type="checkbox"/>	实训 <input checked="" type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	必修	考核方式	考查
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第 4 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	李梦婷	审定日期	2023 年 7 月

二、课程简介

《数据挖掘项目综合实训》是计算机科学与技术及其他相关学科的一门实训课程。该课程是《数据挖掘》课程的后续综合项目实践课程。在《数据挖掘》课程中，学生已经学习了数据挖掘的基本概念，原理、方法和技术，具体包括：数据的预处理、分类预测、关联分析，聚类分析，异常检测等内容，学生已理解数据挖掘的基本流程，掌握数据挖掘的基本理论和技术，能熟练地应用 Python 对实际数据进行有效的挖掘分析。通过本课程的学习，让学生加深对理论知识的理解，同时通过天池、阿里在线学习平台及赛事真实数据实践，培养学生的数据挖掘技术应用能力。通过将理论与实践相结合，学生能够把所学知识与技术用于实际问题，并在此基础上进行归纳和总结，逐步形成科学的学习观和方法论。

本实验教学的语言选用 Python，主要应用 pandas、numpy、matplotlib、seaborn、sklearn、keras 等数据挖掘常用库或者框架来进行数据挖掘任务。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握数据挖掘的基本流程和关键技术。

课程目标 2：掌握使用 Python 对实际数据进行有效的挖掘，分析数据挖掘过程中的影响因素并获得有效结论。

课程目标 3：通过真实数据的项目实践，采用数据挖掘技术对复杂工程问题进行研究，对数据挖掘结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论，提高学生应用技术能力和创新能力。

（三）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学、信息科学以及数据科学与大数据专业的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析计算机复杂工程问题，以获得有效结论。	3.1	能够运用数据科学、信息科学、大数据技术等原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	1
	3.3	能够运用基本原理，分析工程活动过程的影响因素并获得有效结论。	2
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	5.3	能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	3

四、教学方法

以立德树人为核心，秉承“两性一度”理念，以学生为中心，采用小组讨论、项目驱动、案例教学法，实行“跨学科、跨行业、多角色、分层次”的混合式实践教学方式，建构“情境-协作-会话-反思”具有挑战度的探究式学习模式，全方位培养学生实践能力、团队合作能力和自我反思、钻研探索精神。

五、教学内容及重难点

序号	教学内容	重难点
1	项目分析和 baseline	(1) 理解项目，了解数据其评价指标； (2) 通过数据科学以及机器学习深度学习的办法来进行建模 baseline 得到结果。
2	数据探索性分析 EDA	(1) 数字特征分析相关性分析； (2) 判断数据缺失和异常； (3) 熟悉数据科学从业者进行数据处理以及特征工程的步骤。

3	特征工程	(1) 了解各种特征工程以及分析方法; (2) 异常处理; (3) 特征归一化/标准化; (4) 特征构造和筛选。
4	建模调参	(1) 掌握机器学习模型的建模与调参流程; (2) 线性回归模型; (3) 模型性能验证; (4) 模型对比和调参。
5	模型融合	(1) stacking/blending; (2) boosting/bagging
6	贷款违约预测项目实战	见课程内容及安排
7	实训课程考核项目实战	见实验任务
8	实训总结与实验报告撰写	(1) 教师进行实验总结, 并提出实验报告撰写要求; (2) 学生进行实验总结, 提交实验报告。

六、课程内容及安排

序号	知识单元	知识点	学习目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	项目分析和 baseline	(1) 理解赛题数据和目标, 清楚评分体系; (2) 应用 xgb、lgb、pandas、seabon、sklearn 等数据挖掘常用库; (3) 通过数据科学以及机器学习深度学习的办法来进行建模 baseline 得到结果。	理解项目任务, 了解数据其评价指标, 通过数据科学以及机器学习深度学习的办法来进行建模得到结果。	4	混合式教学、项目教学、讲练结合、机房实操	1、2
2	数据探	(1) 载入各种数据科学以	数据探索性分析	2	混合式	1、2

	索性分析 EDA	<p>及可视化库，载入数据；</p> <p>(2) 数据总览，了解数据分布；</p> <p>(3) 判断数据缺失和异常；</p> <p>(4) 数字特征分析相关性分析；</p> <p>(5) 用 <code>pandas_profiling</code> 生成数据报告</p>	<p>主要在于熟悉数据集，了解数据集，对数据集进行验证来确定所获得数据集可以用于接下来的机器学习或者深度学习使用。</p>		<p>教学、项目教学、讲练结合、机房实操</p>	
3	特征工程	<p>(1) 异常处理；</p> <p>(2) 特征归一化/标准化；</p> <p>(3) 缺失值处理；</p> <p>(4) 特征构造和筛选；</p> <p>(5) 降维：PCA/ LDA/ ICA。</p>	<p>了解各种特征工程以及分析方法，对于特征进行进一步分析，并对于数据进行处理，完成对于特征工程的分析。</p>	2	<p>混合式教学、项目教学、讲练结合、机房实操</p>	1、2
4	建模调参	<p>(1) 线性回归模型；</p> <p>(2) 模型性能验证；</p> <p>(3) 嵌入式特征选择；</p> <p>(4) 模型对比；</p> <p>(5) 模型调参。</p>	<p>了解常用的机器学习模型，并掌握机器学习模型的建模与调参流程。</p>	2	<p>混合式教学、项目教学、讲练结合、机房实操</p>	1、2
5	模型融合	<p>(1) 简单加权融合；</p> <p>(2) stacking/blending: 构建多层模型，并利用预测结果再拟合预测；</p> <p>(3) boosting/bagging 的提升方法。</p>	<p>对于多种调参完成的模型进行模型融合，完成对于多种模型的融合，提交融合结果。</p>	2	<p>混合式教学、项目教学、讲练结合、机房实操</p>	1、3
6	贷款违约预测项目实	<p>学生根据给定的数据集，建立模型，预测金融风险。以预测金融风险为任务根据</p>	<p>通过项目实战来引导大家了解金融风控中的一些</p>	8	<p>案例教学、讲练结</p>	2

	战	实验 1-实验 5 学习的数据挖掘步骤，可以学习天池平台的数据科学库、通用流程和 baseline 方案三部分的学习，自行实验，建立金融风险模型。	业务背景，解决实际问题。通过对本项目的完整学习，可以帮助掌握数据竞赛和数据挖掘的基本技能。		合、机房实操	
7	实训课程考核项目实战	每组成员要分工合作，共同完成数据挖掘任务，根据实验整理成实验报告。每组提交一份实验报告，其需包含问题描述、数据分析、特征工程、建模调参和模型融合几个主要的实验步骤以及实验结果可视化及分析。	掌握数据挖掘的基本理论和技术，能熟练地应用 Python 对实际数据进行有效的挖掘分析。	8	案例教学法、研讨、机房实操	2、3
8	实训总结与实验报告撰写	每个组将完成的项目制作成 PPT，进行项目演示，PPT 内容要包含项目完成情况，难点问题的解决情况，数据挖掘结果分析，撰写实训总结与实验报告。	掌握项目开发报告撰写和汇报汇报技能。	4	案例教学法、研讨	2、3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	平时成绩		期末成绩		
	考勤	实验	个人任务	团队任务	
课程目标 1		20	10		30
课程目标 2			20	20	40
课程目标 3	20			10	30
合计	20	20	30	30	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

(1) 过程考核评价标准：考勤 20%，每半天考勤一次，缺勤一次扣除 5%。

(2) 实验考核评价标准：全体完成 20%，该项得分=(完成实验数/总实验

数)*20%

(3) 实训任务完成度标准：占 60%，团队任务为实训任务本身，每个任务设置若干实训任务，按照任务完成比例计算得分。个人任务为个人实训报告，由教师根据标准评分。

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
实训任务	完成实验指定任务点，实验报告规范有序、排版有序、图文并茂。	完成 90%以上	完成 80%以上	完成 70%以上	完成 60%以上	完成 60%以下

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查文件数据挖掘过程的基本关键技术，完成实验指定任务点。	完成 90%以上	完成 80%以上	完成 70%以上	完成 60%以上	完成 60%以下
课程目标 2	按数据挖掘过程实现项目数据挖掘，完成实验指定任务点。	完成 90%以上	完成 80%以上	完成 70%以上	完成 60%以上	完成 60%以下
课程目标 3.	考查项目，项目技术分享、报告撰写、代码提交等，完成实验指定任务点。	完成 90%以上	完成 80%以上	完成 70%以上	完成 60%以上	完成 60%以下

九、主要实验仪器设备及材料

1. 计算机机房，C/S 或 B/S 网络环境
2. 实验环境：win10 64bit+Anaconda2021.11+Jupyter Notebook、Pycharm

十、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

自编《实训指导书》

(三) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	Pang-Ning Tang、Michael Steinbach、Vipin Kumar 著； 范明，范宏建译	数据挖掘导论	人民邮电出版社	2012 年
2	Jiawei Han、Micheline Kamber、Jian Pei 著； 范明，孟小锋 等译	数据挖掘：概念与技术（第三版）	机械工业出版社	2012 年
6	Dietmar Jannach、Markus Zanker 等著； 蒋凡译	推荐系统	人民邮电出版社	2013 年

(三) 网络资源

(1) 阿里云天池平台，网址：<https://tianchi.aliyun.com/>

(2) 百度飞桨平台，网址：<https://aistudio.baidu.com/aistudio/index>

(3) 7 天入门机器学习—人工智能必学基础课，网址：

<https://www.bilibili.com/video/BV1qA411q7kw?p=1>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容由课程所属学院负责解释。

制定人：李梦婷

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023 年 7 月 10 日

《数据采集与预处理实训》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据采集与预处理实训		
	Data Collection and Preprocessing Training		
课程代码	230300114	课程类别	专业教育平台
类型名称	实验 <input type="checkbox"/>	实训 <input checked="" type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	必修	考核方式	考查
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第 3 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	张锐	审定日期	2023 年 7 月

二、课程简介

本课程旨在培养学生掌握使用常见的数据采集和预处理工具与方法，包括基于 JavaScript、Python 的数据采集、预处理和分析工具应用等，提升大数据分析和可视化应用能力。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：了解数据采集和预处理的概念、方法和任务。

课程目标 2：熟悉数据采集和预处理的常用流程，掌握构建网络爬虫获取网页数据的方法。

课程目标 3：掌握使用 pandas 进行数据清洗的基础技术以及使用 matplotlib 进行可视化分析的技术，从中得出良性数据，并能从中得出分析结论。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
4 设计/开发解决方案	4.2 能够针对特定需求的制定解决方案，在系统设计中体现创新性	目标 1

5 研究	5.2 掌握安全实验数据采集、实验系统构建的方法	目标 2
	5.3 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论	目标 3

四、教学方法

以立德树人为核心，秉承“两性一度”理念，以学生为中心，采用小组讨论、项目驱动、案例教学法，实行“跨学科、跨行业、多角色、分层次”的混合式实践教学方式，建构“情境-协作-会话-反思”具有挑战度的探究式学习模式，全方位培养学生实践能力、团队合作能力和自我反思、钻研探索精神。

五、教学内容及重难点

序号	教学内容	重难点
1	数据与大数据	(1) 数据概念与类型； (2) 大数据的概念、特征、分类；
2	数据分析过程	(1) 数据分析典型过程步骤； (2) 数据分析技术；
3	数据采集	(1) 数据采集典型方法及案例 (2) 对数据文件的采集 (3) 对数据库的采集 (4) 网页数据采集
4	数据预处理	(1) 数据存在的问题 (2) 数据预处理的任务 (3) 数据预处理技术
5	数据采集实战演练	见课程内容及安排
6	数据预处理实战演练	见实验任务
7	实训总结与实验报告撰写	(1) 教师进行实验总结，并提出实验报告撰写要求； (2) 学生进行实验总结，提交实验报告。

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应课程目标
1	项目1	数据采集与预处理概述及实训动员	(1) 进行实训动员，激发学习兴趣，了解课程目标及要求； (2) 学习课程理论知识 (3) 组织分组	2	混合式教学 理论自学 项目教学	1, 2
2	项目2	实训大纲及实验环境构建	(1) 熟悉实训环境 (2) 搭建实验环境	2	混合式教学，理论自学 项目教学	1, 2
3	项目3	数据采集实验演示	实验 1 常见数据文件存储和读取 实验 2 SQL 和 NoSQL 数据库基础 实验 3 HTTP 协议及 API 采集数据 实验 4 网页数据采集与内容解析 实验 5 网络爬虫采集数据方法 实验 6 Scrapy 爬虫框架基础实践	6	混合式教学 项目教学 讲练结合 机房实操	1, 2
4	项目4	数据采集实战演练	任务 1 数据文件格式转换与存储 任务 2 SQLite 数据库连接和查询 任务 3 使用 GitHub API 采集数据 任务 4 采集蓝桥云课用户基础数据 任务 5 爬虫采集 Github 仓库数据	6	混合式教学 项目教学 讲练结合 机房实操	1, 2
5	项目5	数据预处理实验演示	实验 7 数据可视化及初步探索 实验 8 数据预处理之数据清洗 实验 9 数据预处理之数据集成 实验 10 数据预处理之数据转换 实验 11 数据预处理之数据规约	6	混合式教学 项目教学 讲练结合 机房实操	1, 2
6	项目	数据预处理实	任务 6 泰坦尼克数据绘图探索 任务 7 USGS 地震数据初步清洗 任务 8 美国地震数据预处理分析	6	混合式教学 项目教学 讲练结合	1, 2

	6	战演练	任务 9 世界气候数据预处理分析 任 务 10 数据关联处理与绘图分析		机房实操	
7	项目 7	项目交 流评价	综合检查学生所学模块的操作能力，及解决问题能力	4	混合式教学 项目教学 案例教学 小组讨论	2 , 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	平时成绩		期末成绩		
	考勤	实验	个人任务	团队任务	
课程目标 1		20	10		30
课程目标 2			20	20	40
课程目标 3	20			10	30
合 计	20	20	30	30	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

(1) 过程考核评价标准：考勤 20%，每半天考勤一次，缺勤一次扣除 5%。

(2) 实验考核评价标准：全体完成 20%，该项得分=(完成实验数/总实验数)*20%

(3) 实训任务完成度标准：占 60%，团队任务为实训任务本身，每个任务设置若干实训任务，按照任务完成比例计算得分。个人任务为个人实训报告，由教师根据标准评分。

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89 分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69 分)	不及格 (0-59 分)
实训任务	完成实验指定任务点，实验报告规范有序、排版有序、图文并茂。	完成 90%以上	完成 80%以上	完成 70%以上	完成 60%以上	完成 60%以下

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89 分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69 分)	不及格 (0-59 分)
课程目标 1	考查文件采集和数据 库采集技术，完成实 验指定任务点。	完成 90%以上	完成 80%以 上	完成 70%以 上	完成 60%以上	完成 60% 以下
课程目标 2	考查网络爬虫技术， 完成实验指定任务 点。	完成 90%以上	完成 80%以 上	完成 70%以 上	完成 60%以上	完成 60% 以下
课程目标 2	考查 pandas、 matplotlib 技术，完成 实验指定任务点。	完成 90%以上	完成 80%以 上	完成 70%以 上	完成 60%以上	完成 60% 以下

八、主要实验仪器设备及材料

1. 计算机机房，C/S 或 B/S 网络环境
2. 实验环境：win10 64bit+Anaconda2021.11+Jupyter Notebook+Spyder

九、实验教学资源

（一）教材及实训指导书

- 1 《数据采集与预处理》，林子雨，人民邮电出版社 2022 年 1 月第 1

版，ISBN：978-7-115-58063-4

- 2 自编《实训指导书》

（二）参考书目

无

（三）网络资源

课程教学网站，超星 mooc <https://erya.mooc.chaoxing.com/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：张锐

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023年 11月 8日

《Java 程序设计综合实训》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	Java 程序设计综合实训		
	Comprehensive Training of Java Programming		
课程代码	230300122	课程类别	集中实践课程（选修课）
类型名称	实验 <input type="checkbox"/> 实训 <input checked="" type="checkbox"/> 社会实践 <input type="checkbox"/>		
课程性质	集中实践课程（选修课）	考核方式	考查
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第 4 学期	开课单位	数据科学与工程学院
适用专业	数据科学与大数据技术专业		
课程负责人	曾坤城	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

本课程是学习 Java 程序设计的重要环节，通过实训，学生可加深对面向对象设计和开发思想的理解；掌握 Java 程序开发的基本方法，综合运用所学各模块知识，初步应用软件工程方法进行软件开发。此外，课程设计还增强学生的动手能力，提高学生解决问题和分析问题的能力，使其为后续学习和应用打下基础。

本课程涉及知识与技能主要包括：

- 1、基础内容：面向对象 字符串数字 日期。
- 2、中级内容：异常，集合，JDBC，反射机制，I/O，Swing，利用 TableModel 更新数据，图形界面的皮肤。
- 3、高级内容：图表 chart 动态生成，数据库的备份与恢复，自定义圆形进度条。
- 4、软件设计思想：单例模式，面板类与监听器类松耦合，Entity 层设计，DAO 层设计，Service 层设计。
- 5、业务常见处理手法：CRUD 操作，配置信息，配置信息初始化，报表生成，一对多关系，多对一关系。
- 6、了解编码规范、代码注释、单元测试、日志模块、设计文档撰写、测试方案等内容。
- 7、了解一些项目设计开发相关的插件与工具。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：熟练 J2SE 基础应用，用综合性项目把知识技能点融会贯通。

课程目标 2：进一步体会面向对象编程思想，如开闭原则以及面向接口编程模式。

课程目标 3：掌握软件工程思想、原则、步骤以及工具。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
4 设计/开发解决方案	4.1 掌握大数据和软件工程项目等全周期、全流程的设计/开发方法和技术	目标 2
6 使用现代工具	6.1 熟练使用主流编程软件、数据分析软件、框架等	目标 1
10 个人和团队	10.1 能够与团队成员合作共事，能够在团队中明晰个人职责，并尽心履职尽责	目标 3

四、教学方法

充分利用现有的信息化环境，强调以学生为中心，不断探索实验课程教学方法，将混合式教学方法、任务驱动式教学方法、探究式教学方法、项目教学方法、校内外实训教学方法、自主学习与网络协作教学方法等应用于实训教学中。

（1）混合式教学方法

混合式教学方法是把传统的面授教学与网络教学进行有机结合，达到较好教学效果的方法。这种教学方法充分发挥网络的作用，教师利用网络教学平台，将课程资源上传到网络教学平台，学生可以通过网络教学平台了解实验项目。在该实验项目中会给出实验的基本要求和实验资源，如实验大纲、实验指导书、课件、文献等，以预先了解实验项目、实验目标和实验内容等；对实验要求和内容了解后，学生进入实验室完成实验。在实验完成后，学生还可以通过网络教学平台提交实验报告、参与讨论，教师可以结合学生实际操作与网上提交的报告以及参与讨论等情况，评价学生的实验成绩。

（2）任务驱动式教学方法

任务驱动式教学方法是将实验（实训）内容分解为若干子任务，明确任务目标，以有效完成任务为考核目的的实验教学方法。该教学方法的基本特征是“以任务为主线，以教师为主导，以学生为主体”。这种任务驱动的方式有利于学生将所学理论和技能进行综合运用，有利于学生将所学知识与具体问题情景相联系，有利于激发学生的实践热情和创造力，有利于培养学生的综合能力和团结协作精神。实验评价以任务完成情况作为主要依据，学生可以互相观摩每项任务的完成情况，促进交流学习。具体做法是根据实验项目的教学目标，设置真实性任务，学生的实验过程就是任务完成过程，学生可以组成协作小组，结合个人特点及小组任务，在相互合作、共同研究的基础上完成实验任务，在实验过程中充分发挥学生的“主体”地位，实验教师的指导也围绕任务来展开。

（3）探究式教学方法

探究式教学方法是关注学生自主学习过程，通过探究、引导，激发学生积极主动地去探索问题，寻求问题的答案，让学生在探究学习的过程中形成对知识的自主构建的教学方法。这种实验教学方法充分调动了学生主动思考意识，变“要我学”为“我要学”。一些计算机类课程实验中

采用探究式教学方法拓展学生学以致用能力，当学生切实感到能够学以致用时，他们的兴趣和积极性就会被充分激发，进而非常认真地完成这一探究过程。通过这一过程，学生能够充分体会到探究的真正价值，真正体验到探究的乐趣，进而产生一种成就感，实验教学效果明显。实验教学的过程也是学生掌握知识、训练技能、养成探究思维方法的重要过程。

(4) 项目教学方法

项目教学方法是以完成项目和解决问题为主的多维互动式教学方法。是指学生在教师的指导下亲自完成一个项目的全过程，并在这一过程中学习、掌握知识和技能。教师将各级教学、科研项目带进实验室，与学生组成研究团队，以项目推动实验教学，学生在参与项目研究的同时完成了应用创新实验。实验项目完成后集中进行展示，并保存作为以后宝贵的教学资源。学生通过项目教学方法的训练，学会了项目，全部独立设计、组织、安排、完成，解决在项目完成过程中遇到的困难。这种方法不但能激发学生的兴趣，还能使学生体验到工作中的责任感，以及如何与他人沟通合作。项目的完成大大提高了学生的成就感和自信心；也让学生体验到创新的艰辛与乐趣。

(5) 校内外实训教学方法

校内外实训是指学校内外职业技能实际训练，是对学生进行职业技术应用能力训练的教学过程。这种教学方法突出体现职业特性，是真实工作环境下的能力训练。“真实的任务，严格的管理，市场化的评价”是校内外实训教学必备的三大要素。

(6) 自主学习与网络协作教学方法

自主学习与网络协作教学方法是以学生作为学习的主体，以网络协作作为手段来进行实验教学的一种方法。网络环境下学生在教师的启发、引导、点拨、帮助下，与学习同伴互相协作，自主参与学习，而达到解决问题、掌握知识与能力的目标。

五、教学内容及重难点

序号	教学内容	重难点
1	JavaSE 基础技术综合运用	设计模式与开发规则
2	软件工程方法	生命周期法、UML 图表
3	实训项目交流与实训总结	(1) 学生分组进行项目交流汇报，各组互评，提交实训报告。 (2) 教师进行实验总结。

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应课程目标
1	项目 1	基于 Java Swing 的图书管理系统	在项目中综合使用 J2se 技术	12	混合式教学 任务驱动 项目教学	1、2
2	项目 2	软件设计开发通用流程		4	混合式教学 任务驱动 项目教学	2、3
3	项目 3	项目实战演练	小组协作完成自选项目	12	混合式教学 项目教学 小组协作 自主探究	1、2、3
4	项目 4	项目交流评价	综合检查学生所学模块的操作能力，及解	4	混合式教学 项目教学 案例教学	3

			决问题能力		小组讨论	
--	--	--	-------	--	------	--

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	平时成绩		期末成绩		
	考勤	个人工作量	项目报告	项目质量	
课程目标 1		20		10	30
课程目标 2				20	20
课程目标 3	10		20	20	60
合计	10	20	20	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

(1) 过程考核评价标准：教师评价考勤 10%，每半天考勤一次，缺勤一次扣除 2%。

(2) 个人工作量评价标准：教师评价，小组成员为一人时获得 20%；两人小组时各成员成绩计算如下： $(\text{个人工作量占项目总工作量比例}) \times 30\%$ ；三人小组时各成员成绩计算如下： $(\text{个人工作量占项目总工作量比例}) \times 40\%$ 。

(3) 实训报告完成度标准：占 20%，教师评价。

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (80-89 分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-69 分)	不及格 (0-59 分)
项目设计 报告	按照软件工 程步骤与规范， 过程完善，逻辑 清晰，图文并 茂。	学生态度认真，设计思路清晰，功能完整，文档结构合理、格式规范、内容详实。	学生态度认真，设计部分思路清晰，功能较完整，报告文档结构合理、格式基本规范、内容较为详实。	学生态度认真设计部分思路清晰，功能基本完整。文档结构合理、格式基本规范、内容基本详实。	学生基本能完成设计，设计有基本功能。文档结构合理、格式基本规范。	学生基本不能完成设计，功能不完整。文档结构不合理、格式不规范。

(4) 项目质量评价标准：占 50%，各组环评。每组在限定时间内完成项目设计汇报和项目演示，然后由各组环评打分，评价标准如下：

考察角度：

- 1 项目演示观感（如创意、新增功能、运行流畅）；

2 技术水平与工作量

3 汇报讲解效果

评价注意事项:

1 每组须完成评分工作, 未参与评分该小组项目总分扣除 10 分。

2 小组给出评分应为小组统一意见

3 客观公正, 不评本组

4 “优、良”名额需符合规则限定, 超出限额则该表全作废。

名额计算(四舍五入):

优 (≥ 90 分): $\leq \text{总组数} \times 0.2$;

良 (≥ 80 分): $\leq \text{总组数} \times 0.3$;

中 (≥ 70 分): 不限制;

合格 (≥ 60 分): 不限制;

不合格 (≤ 60 分): 不限制。”

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	熟练 J2SE 基础应用, 用综合性项目把知识技能点融会贯通。	项目质量评价算术平均分 90 分及以上	项目质量评价算术平均分 80 分及以上	项目质量评价算术平均分 70 分及以上	项目质量评价算术平均分 60 分及以上	项目质量评价算术平均分 60 分以下
课程目标 2	进一步体会面向对象编程思想, 如开闭原模式	项目质量评价算术平均分 90 分及以上	项目质量评价算术平均分 80 分及以上	项目质量评价算术平均分 70 分及以上	项目质量评价算术平均分 60 分及以上	项目质量评价算术平均分 60 分以下
课程目标 3.	掌握软件工程思想、原则、步骤以及工具	项目质量评价算术平均分 90 分及以上	项目质量评价算术平均分 80 分及以上	项目质量评价算术平均分 70 分及以上	项目质量评价算术平均分 60 分及以上	项目质量评价算术平均分 60 分以下

八、主要实验仪器设备及材料

1. 计算机机房
2. 实验环境：Win10 64bit+Eclipse/IntelliJ IDEA

九、实验教学资源

（一）教材及实训指导书

- 1 自编《实训指导书》

（二）参考书目

- 1 《Java 毕业设计指南与项目实践》，孙更新、宾晟、吕婕，科学出版社

（三）网络资源

- 1 课程教学网站，超星 mooc <https://erya.mooc.chaoxing.com/>
- 2 优秀设计报告范例

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：曾坤城

审订人：欧阳佳

审批人：刘晓勇

时间：2023 年 8 月 10 日