河南农业大学教学大纲

信息与管理科

河南農業大學

本科专业教学大纲

信息与管理科学学院分册

信息与管理科学学院

二０二三年

教学大纲目录

第一篇 课程教学大纲

1. 程序设计基础（JAVA） 1
2. 专业认知讲座 14
3. 数据科学与大数据技术导论 17
4. 离散数学 25
5. 计算机组成原理 33
6. 数据结构 44
7. 计算机网络 62
8. 算法设计与分析 73
9. 软件工程导论 83
10. 大数据统计分析基础 95
11. 学科前沿讲座 104
12. 面向对象程序设计(JAVA) 107
13. 数据采集 121
14. 数据库系统原理 135
15. 操作系统 149
16. 数据可视化 160
17. 大数据分析与挖掘 169
18. 分布式计算 177
19. 大数据开发技术(I) 186
20. 机器学习 197
21. 大数据开发技术(II) 205
22. 计算机专业英语 217
23. 文献检索与科技论文写作 223
24. 大数据安全 232
25. 农业图像处理与模式识别 239
26. 大数据项目管理与案例分析 248

27. WEB 编程技术 255
28. 最优化方法 262
29. 云计算技术 278
30. 当代人工智能 285
31. 自然语言处理技术 294
32. 数据科学与大数据技术实习教学大纲 303

第二篇 实习教学大纲

1. 面向对象程序设计（JAVA）实习 304
2. 专业认知见习 306
3. 计算机组成原理实习 308
4. 数据采集实习 310
5. 操作系统实习 312
6. 数据库系统原理实习 314
7. 大数据分析与挖掘实习 316
8. 大数据开发技术实习（I） 318
9. 特定领域工程项目综合实训 320
10. 大数据开发技术实习（II） 322

第三篇 考核大纲

1. 程序设计基础（JAVA）课程考核大纲 324
2. 专业认知讲座考核大纲 329
3. 数据科学与大数据技术导论考核大纲 331
4. 离散数学考核大纲 335
5. 计算机组成原理考核大纲 339
6. 数据结构考核大纲 344
7. 计算机网络考核大纲 351
8. 算法设计与分析考核大纲 357
9. 软件工程导论考核大纲 361
10. 大数据统计分析基础考核大纲 367

11. 学科前沿讲座考核大纲 374
12. 面向对象程序设计(JAVA) 考核大纲 376
13. 数据采集考核大纲 382
14. 数据库系统原理考核大纲 389
15. 操作系统考核大纲 396
16. 数据可视化考核大纲 402
17. 大数据分析与挖掘考核大纲 406
18. 分布式计算考核大纲 411
19. 大数据开发技术(I) 考核大纲 416
20. 机器学习考核大纲 423
21. 大数据开发技术(II) 考核大纲 427
22. 计算机专业英语考核大纲 431
23. 文献检索与科技论文写作考核大纲 437
24. 大数据安全考核大纲 440
25. 农业图像处理与模式识别考核大纲 445
26. 大数据项目管理与案例分析考核大纲 450
27. WEB 编程技术考核大纲 453
28. 最优化方法考核大纲 457
29. 云计算技术考核大纲 463
30. 当代人工智能考核大纲 467
31. 自然语言处理技术考核大纲 472

程序设计基础（Java）

（Fundamentals of programming(Java)）

课程编号：10021004　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业基础类　　**开设学期：**第 1 学期

课程负责人：于艳朋　　**课程团队：**于艳朋、刘杰　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：无

对后续的支撑：程序设计与算法技能训练；面向对象程序设计；数据结构，编译原理

主撰人：于艳朋　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

课程基本信息

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“程序设计基础（Java）”课程是计算机软件类专业的一门专业基础必修课程。本课程围绕 Java 语言的基本语法知识、结构化程序设计的思想，系统讲述利用 Java 语言进行编程解决实际问题的方法和技巧，同时通过课堂讲授、实验教学及课程设计几个环节相结合的方式，使学生系统地掌握 Java 语言的基本语法结构和结构化程序设计的思想；掌握编程方法和技巧；培养学生良好的程序设计风格和习惯；使学生具备一定的应用计算机处理和解决实际问题的思维方法与基本能力，为进一步学习和应用计算机奠定良好的基础。

“程序设计基础（Java）”的课程目标包括：

课程目标 1：了解 Java 语言的特点和运行机制;掌握 Java 程序设计的基本语法和规则；具有搭建 Java 开发环境的能力；使用 Java 输入输出的能力。

课程目标 2：通过理论和实践教学，具有使用 Java 实现流程控制的能力；具有使用 Java 操作数组、使用 Java 中方法的能力、使用 Java 中字符串的能力。

课程目标 3：能够独立或者与其他人合作编写较为复杂的程序；具备初步的程序设计能力，能够灵活运用模块化思想将复杂问题逐步分解，调试程序、处理 Java 程序异常的能力，具有问题分析、利用 Java 编程解决实际问题的能力。并且编写出相应的程序解决问题。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：熟练掌握 Java 语言的基本数据类型，运算符及表达式，控制结构，字符串的应用。了解 Java 语言的特点和运行机制;掌握 Java 程序设计的基本语法和规则；具有搭建 Java 开发环境的能力；使用 Java 输入输出的能力。具有使用 java 实现流程控制的能力；具有使用 Java 操作数组、使用 Java 中方法的能力、使用 Java 中字符串的能力。

2.实验技能方面：

根据本课程的特点，需要进行理论课程后的实验。学生对于实验部分在课堂结合理论知识进行操作，课后对未完成实验内容进行完善，并最后以实验报告的形式进行提交。老师对提交的实验报告进行批阅，成绩作为平时考核成绩的一部分。

通过上机实验，使学生熟悉 Java 语言的编辑环境(如 MyEclipse，或 Eclipse)，能独立进行程序的编辑、调试和运行， 初步掌握一些调试程序的方法与技巧。要求学生在学完本课程后，能运用程序设计的基本理论，对问题进行独立分析，写出问题的求解步骤，然后用 Java 语言编程解决该问题。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练”于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学课时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1.了解 Java 语言的特点和运行机制;掌握 Java 程序设计的基本语法和规则。	3
2	课程目标 2.通过理论和实践教学，具有使用 Java 实现流程控制的能力；具有使用 Java 操作数组、使用 Java 中方法的能力、使用 Java 中字符串的能力	5
3	课程目标 3.能够独立或者与其他人合作编写较为复杂的程序；具备初步的程序设计能力，能够灵活运用模块化思想将复杂问题逐步分解，调试程序、处理 Java 程序异常的能力，具有问题分析、利用 Java 编程解决实际问题的能力。并且编写出相应的程序解决问题。	8

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章　Java 语言概述　　学时数：4

教学目标：主要讲解 Java 平台和 Java 语言的相关概念，对 Java 语言的注释、语法规范、标识符、修饰符和关键字等进行介绍，讲解了如何搭建 Java 语言的开发环境，以及如何编写 Java 的 Hello World 程序。

教学重点和难点：Java 开发环境的搭建、Java 中的标识符、修饰符和关键字、Java 语言语法、注释及编码规范、最简单的 Java 程序的编写。

主要教学内容及要求：

（1）学生能够了解 Java 的前世今生；

（2）Java 语言的特点，掌握 Java 开发环境的搭建；

（3）能够编写基础的 Java 程序。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；
案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第二章　变量和数据类型　　学时数：4

教学目标：学习 Java 的数据类型以及数据类型之间的转换，学习 Java 中的各类运算符，包括 Math、Random、String、StringBuffer、Integer 和 Double 等在内的常用内置类，Java 中创建包的规范，控制台输入和输出。

教学重点和难点：Java 数据类型以及数据类型的转换。

主要教学内容及要求：

（1）理解基本定义；

（2）理解变量常量的使用；

（3）学生可以掌握 Java 数据类型和基本运用 Java 的各种表达式解决实际问题。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；
案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第三章　分支结构　　学时数：4

教学目标：本章学习 Java 中包括 if、if-else、if 多分支语句 switch-case 在内的分支语句。

教学重点和难点：

(1) 单分支语句；

(2) 双分支语句；

(3) 多重分支语句；

(4) Switch-case 语句。

主要教学内容及要求：

（1）学会使用分支语句；

（2）掌握在 Java 中分支语句的执行过程；

（3）理解分支语句的定义、语法。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；
案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第四章　循环结构　　学时数：4

教学目标：讲述并指导学生理解循环四要素掌握 while 循环基本用法掌握 do while 循环基本用法，掌握 for 循环。

教学重点和难点：while 循环、do while 循环、for 循环。

主要教学内容及要求：

（1）掌握 while 循环

（2）掌握 do while 循环

（3）掌握 for 循环

（4）掌握 while 和 do while 之间的区别；

（5）能够掌握使用 Java 的分支语句和循环语句解决实际问题，例如九九乘法表的输出等。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；
案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第五章　数组　　学时数：4

教学目标：本章详细讲解一维和二维数组的特点、创建、添加元素、查找元素和遍历元素等常用操作。

教学重点和难点：

（1）数组的特点；

（2）数组的创建、添加元素；

（3）数组的查找、遍历

主要教学内容及要求：

（1）理解数组的定义；

（2）能够实现数组的查找与遍历；

（3）能够灵活使用各种数组，了解数组的应用场景。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第六章　方法　　学时数：2

教学目标：讲解了包括 main 方法、声明方法、调用方法、方法返回值、方法参数等，讲解了方法的重载、使用不同参数列表调用重载方法的方式。

教学重点和难点：

（1）方法的形参和实参；

（2）方法的返回值；

（3）方法的调用；

（4）方法的重载。

主要教学内容及要求：

（1）理解方法的作用，能够灵活使用方法处理特定问题，了解方法的应用场景；

（2）掌握方法的声明、调用和重载。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分

析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第七章　字符串　　学时数：2

教学目标：本章主要介绍 Java 字符串常量、变量，String 声明字符、StringBuffer 操作字符串，字符串基本操作。

教学重点和难点：

（1）字符串常量，变量表示；

（2）字符串常用操作。

主要教学内容及要求：

（1）掌握字符串的作用，能够灵活使用字符串处理特定问题，了解字符串方法的应用场景；

（2）熟练掌握字符串的常用方法，掌握 StringBuffer 和 String 的区别。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；
案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验安全操作规范

按照实验课程要求在实验室机房或私人计算机中进行操作即可，实验室机房内不可下载或安装实验课要求之外的软件。

（四）实验项目名称与学时分配

（五）实验方式及基本要求

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002100401	Java 开发环境搭建及 HelloWorld 程序编写	2	基础性	必做	2~5
1002100402	顺序结构：交换两个变量的值	2	基础性	必做	2~5
1002100403	选择结构：根据成绩划分学生层次	2	基础性	必做	2~5
1002100404	循环结构：输出九九乘法表	2	基础性	必做	2~5
1002100405	数组：学生成绩的读写	2	基础性	必做	2~5
1002100406	方法：方法的重载	2	基础性	必做	2~5
1002100407	字符串：字符串的应用	2	基础性	必做	2~5
1002100408	农产品/客户管理系统	10	综合性	必做	2~5

1.每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。通过小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

2.实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

3.主要仪器设备：PC 机，Windows7 及以上。

4.实验指导书名称：《程序设计基础实验大纲》自编。

（六）实验内容安排

【实验一】Java 开发环境搭建及 Hello World 程序编写

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握编写 Hello World 程序的方法。

3.实验内容：

（1）在 Windows 上下载并搭建 Java 开发环境。

（2）编写 Hello World 程序。

4.实验要求：

（1）熟练掌握在 Windows 上下载并搭建 Java 开发环境。

（2）掌握编写 Hello World 程序的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、eclipse、IDEA。

【实验二】交换两个变量的值

1.实验学时：2

2.实验目的：实现交换两个变量的值。

3.实验内容：

（1）声明两个变量分别赋值

（2）声明第三变量作为中间变量

（3）使用赋值运算符重新赋值

4.实验要求：

（1）掌握变量的声明

（2）理解并掌握赋值运算符

（3）强化编程思想

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、eclipse、IDEA。

【实验三】根据成绩划分学生层次

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握分支语句的使用。

3.实验内容：

（1）键盘录入数据

（2）使用分支语句判断录入成绩，划分范围

4.实验要求：

（1）了解 Java 程序设计基础（Java）

（2）掌握分支语句的使用

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、eclipse、IDEA。

【实验四】输出九九乘法表

1.实验学时：2

2.实验目的：学习并掌握分支语句和循环语句的使用。

3.实验内容：

（1）使用 Java 分支语句和循环语句实现九九乘法表

（2）控制台输出九九乘法表

4.实验要求：

（1）掌握 Java 不同的分支语句

（2）掌握 Java 循环语句

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、eclipse、IDEA。

【实验五】学生成绩的读写

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Java 数组的实际应用。

3.实验内容：使用 Java 数组实现临时简单数据存储。

4.实验要求：掌握 Java 数组的实际应用。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、eclipse、IDEA。

【实验六】方法的重载

1.实验学时：2

2.实验目的：

（1）.掌握 Java 方法的基本概念。

（2）.掌握 Java 方法的基本构成。

（3）.掌握 Java 方法的基本运用。

3.实验内容：使用 Java 书写方法并实现方法依据参数不同的调用。

4.实验要求：掌握 Java 方法的实际应用。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、eclipse、IDEA。

【实验七】字符串的基本应用

1.实验学时：2

2.实验目的：

（1）.掌握 Java 中字符串类型数据的创建。

（2）.Java 中字符串的处理

（3）.掌握 Java 字符串的基本比较方法。

3.实验内容：使用 Java 书写方法并实现方法依据参数不同的调用。

4.实验要求：掌握 Java 方法的实际应用。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、eclipse、IDEA。

【实验八】农产品/客户管理系统

1.实验学时：10

2.实验目的：使用 Java 基础语法实现综合编程的能力。

3.实验内容：

（1）使用数组存储农产品/客户信息

（2）人机交互方式实现农产品/客户管理

4.实验要求：

（1）综合掌握课程所学知识

（2）提高调试、排错能力

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、eclipse、IDEA。

(七)考核方式及成绩评定【实验教学的考核方式及成绩】

1.考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核

结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课 程目标 1	课堂讲授：在讲授程序设计基础（Java）的基础知识和基本原理的基础上，重点突出讲解基本语法和基本运用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生基本语法知识的理论掌握程度以及应用能力。	1、程序设计基础（Java）的基础知识的理解和掌握程度。 2、基本的程序输出语句控制与代码书写。	课内测验 课后作业 期末考试
课 程目标 2	课堂讲授：通过理论和实践教学初步使学生具有使用 Java 实现流程控制的能力；具有使用 Java 操作数组、使用 Java 中方法的能力、使用 Java 中字符串的能力。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识和原理，在文献研究的基础上，形成实际运用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生网络核心技术的掌握程度和协议分析的能力。 实验教学：能够运用编程解决数学基本问题	1、理解流程控制语句的类别。 2、应用程序基本结构解决数据基本问题的能力。 3、选择合适的逻辑算法解决实际问题并能够举一反三。	课内测验 课后作业 期末考试 实验报告
课 程目标 3	课后作业：通过完成布置的综合程序练习，巩固程序设计基础（Java）知识和原理，形成综合运用能力；通过布置程序设计基础（Java）设计案例，学习程序设计基础（Java）工具软件的使用和问题解决方案，形成初步的实践应用能力。 实验教学：通过模拟实验，熟悉程序设计基础（Java）工具软件，验证程序设计基础（Java）的基本使用和分析方法，并记录相关程序题目，完成对程序设计基础（Java）解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。	1、学生对程序设计基础（Java）基础知识和基本原理综合运用的能力。 2、选择运用程序设计基础（Java）解决相关数理问题实现方法的能力。 3、综合实现程序编码实际应用能力，并能给出改进建议的能力。	课后作业 实验报告

六、课程思政

强调思政元素与课程知识的水乳交融，以润物无声的方式涤荡学生心灵，获得学生情感上的共鸣，做到课堂上“有滋有味”，生活中“回味无穷”，让学生受益终身。结合计算机程序设计基础课程的特点，从以下几个方面开展课程思政。

（一） 联系实际，挖掘人文内涵

在教学过程中，透过具体的知识和内容，挖掘蕴含在知识背后的思维方式、价值观念和文化意义。通过“AlphaGo 为何能打败围棋职业高手”的讨论，让学生思考其背后更关键的“人”的作用，既激发学生的学习热情，鼓励同学们探索未知，掌握过硬的本领，适应新技术迅猛发展的新时代的需要。

（二）触类旁通，培养创新精神

在教学过程中注重介绍程序设计方法，注重举一反三，强调前后知识迁移，鼓励应用创新，引导学生在应用实践中掌握编程语言知识。将不同的程序设计方法进行分类，总结每类问题的程序设计思路，引导学生融会贯通，培养创新和实践能力。

（三）精选实例，促进深入思考

通过典型程序实例，引导学生思考分析其中的人生感悟，培养学生的良好品质，成为有理想信念、敢于担当的时代新人。循环结构是重要的学习内容，涉及很多程序设计方法，在讲述程序实例后引出程序设计的四点感悟：识大局、拘小节、懂规矩、强能力，先从程序设计的基本素养去讲述，进而引申到做人做事上，引导学生在实际生活和工作中也要识大局，注重细节，注重良好的习惯养成，做到懂规矩、守纪律，努力学习，不断提高自己的能力。

（四）营造氛围，力行榜样引领

课内课外，线上线下，真切关爱学生，帮助学生解决各种实际问题，营造融洽的学习氛围，体现教师对学生的人文关怀，做有温度的教学。课前做学情调查，发布学习计划、上机软件和课件，课后发布学习提示和直播视频回放。MOOC 讨论区和课程群互动及时、充分、热情，做到有问必答。

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	社会责任感	第 1 章 初识 Java	探究式教学法：在学习语言基础的同时讲述职业道德、职业伦理、职业规范相关内容时，以工程师履职尽责，运用技术手段、遵循职业道德规范，规避伦理问题发生为例，引导学生深入体会和理解作为软件工程师从业人员的角色和责任，应当具备的职业品质和责任担当。

2	文化传承	第 5 章 循环结构	案例分析法：通过典型程序实例，引导学生思考分析其中的人生感悟，培养学生的良好品质，成为有理想信念、敢于担当的时代新人。循环结构是重要的学习内容，涉及很多程序设计方法，在讲述程序实例后引出程序设计的四点感悟：识大局、拘小节、懂规矩、强能力，先从程序设计的基本素养去讲述，进而引申到做人做事上，引导学生在实际生活和工作中也要识大局，注重细节，注重良好的习惯养成，做到懂规矩、守纪律，努力学习，不断提高自己的能力。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

Java 程序设计基础，曹虎山、刘国彦， 湖南科学技术出版社，ISBN:9787571015947

2.参考书：

（1）Java 程序设计教程，洪联系、洪涛主编，电子科技大学出版社，2019,ISBN：9787564772451

（2）Java 程序设计，林爱武，华中科技大学出版社，2021，ISBN:9787568074803

（3）Java 程序设计入门，尹菡 ， 崔英敏，中国工业和信息化出版集团，2023，ISBN:9787115611147

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-Java 程序设计-北京大学，

https://www.icourse163.org/course/PKU-1001941004?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg__

（2）中国大学 MOOC-零基础学 Java-浙江大学，

https://www.icourse163.org/course/ZJU-1001541001?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

（3）超星学习通

（4）河南农业大学程序设计与算法 OJ 平台：172.23.79.51（校园网，以学号、姓名和班级进行注册）

八、教学条件

1.硬件条件：操作系统：CenterOS7、Windows 10（64 位）；系统软件：Eclips、IDEA。

PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。实验课程要求多媒体机房，要求每个学生都能进行实践训练。

2.软性条件：企业高级工程师授课。

九、教学考核评价

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

专业认知讲座

(The Cognition of Professional Seminars)

课程基本信息

课程编号：10021117　　**课程总学时：**8　　**实验学时：** 0 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**基础类　　**开设学期：**第 1 学期

课程负责人：张影　　**课程团队：**刘杰，聂川茗，于艳朋，张田田，杨娟，张新勇　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：无

对后续的支撑：数据科学与大数据技术的专业课程

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程通过讲座方式，让学生认识了解数据科学与大数据专业课程体系、培养方案、知识架构和应用发展前景，提高同学们学习的积极性和主动性，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力；培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面： 专业课程体系、培养方案和知识架构

2.实验技能方面：无

三、课程的教学设计

通过讲座的方式对数据科学与大数据专业课程体系、培养方案和知识架构等方面进行讲述。

四、理论教学内容及学时分配（8 学时）

第一章　数据科学与大数据专业课程体系　　学时数：2

教学目标：了解数据科学与大数据专业课程体系

教学重点和难点： 课程体系架构

主要教学内容及要求：

了解数据科学与大数据专业课程体系，具备从事数据分析与处理的能力，受到较系统的工程训练，能够发现、分析和解决实际工程技术问题。具备良好的工程项目交流、表达、组织、管理、协调与沟通的能力。

教学组织与实施：专题讲座

第二章　数据科学与大数据专业培养方案　　学时数 21

教学目标：了解数据科学与大数据专业培养方案，掌握专业知识、能力和素质要求

教学重点和难点：课程体系。

主要教学内容及要求：

了解数据科学与大数据专业培养方案，要求学生具备良好的数学基础和规范；具有较好的人文社会科学、管理科学知识；熟练掌握数据科学与大数据核心专业知识和应用技术等；熟练掌握与农业领域应用相关的计算机科学与技术技能。

教学组织与实施：专题讲座

第三章　数据科学与大数据行业应用　　学时数：2

教学目标：了解数据科学与大数据在行业企业应用情况

教学重点和难点：　数据科学与大数据技术与行业企业结合与应用。

主要教学内容及要求：

通过具体企业案例，了解数据科学与大数据在企业中的应用，了解数据科学与大数据开发等技术应用，掌握数据科学与大数据技术在行业中应用。

教学组织与实施：专题讲座

第四章　数据科学与大数据技术发展趋势　　学时数：1

教学目标：掌握数据科学与大数据技术发展趋势

教学重点和难点：数据科学与大数据技术趋势

主要教学内容及要求：

了解数据科学与大数据技术现状和发展趋势。

教学组织与实施：专题讲座

六、课程思政

通过讲座的方式对数据科学与大数据专业课程体系、培养方案和知识架构等方面进行讲述，提高学生们的专业自信，引出工匠精神。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《大数据导论》，何明等 编著，电子工业出版社，2020 年

2.参考书：

（1）《活用大数据》.高桥范光.机械工业出版社，2020 年

（2）《大数据技术和应用》.陈建平 等.清华大学出版社，2020 年

（3）《洞察大数据价值》.杨池然 刘璐.机械工清华大学出版社，2020 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）大数据世界，http://www.thebigdata.cn

（2）数据观，http://www.cbdio.com

八、教学条件

120 人以上学术报告厅

九、教学考核评价

1.考试方法：其它；总成绩=平时成绩*25%+课程报告*75%）

2.过程性评价： 讲座考勤和现场提问。

数据科学与大数据技术导论

（Introduction to Data Science and Big data Technology）

课程基本信息

课程编号：10021119　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 8 学时

课程性质：必修　　**课程属性**：基础类　　**开设学期：**第 1 学期

课程负责人：陈宝钢　　**课程团队：**陈宝钢、李振兴　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据、数据科学与大数据技术（农业大数据）、数据科学与大数据技术 rj、数据科学与大数据技术（农业大数据）rj

对先修的要求：先修知识点为必备的数学、程序设计基础等知识，具备一定的分析问题和解决问题的能力，具备初步的实验基础，先修主要课程为程序设计基础

对后续的支撑：数据分析与挖掘、分布式数据库技术、大数据开发技术等。本课程为上述的后续课程提供数据科学与大数据技术专业的基础知识、基本概念、基本原理等知识点，提供数据科学与大数据技术专业本应用与拓展的必备能力与素质的支撑。

主撰人：陈宝钢 李振兴　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程为数据科学与大数据技术专业的素质类必修课程，共 32 学时。《数据科学与大数据技术导论》是一门综合性和实践性很强的课程，主要培养学生大数据平台运维、大数据分析和数据可视化基本思想和基本技能，为后续的数据挖掘应用性课程和数据产品开发课程的学习打好基础。通过本课程的学习，使学生了解大数据基本涵盖内容，掌握大数据分析的传统方法和最新方法，为更深入地学习和今后从事大数据相关工作打下良好的基础。本课程在专业人才体系中起到了“夯实基础、提升能力、培养素质、承上启下”的作用。

以学生知识、能力、素质协调发展为目标，本课程的教学理念提出突出学生为主体，从关注教到关注学，从关注知识传授到重视能力培养和素质培养，突出教育思想转变。课程应用性较强，在理论和实践相结合的基础上，从实际情况出发强调理论教学与实践教学并重，教、学、练相结合。通过此课程的学习，促进学生明确理解大数据的基本理念和基本原理，了解目前大数据一些常用软件、关键技术以及行业应用解决方案，使学生对大数据的相关技术、应用和产业链能有一个比较清晰的认识。在熟练掌握课程内容的基础上，能利用有关理论和方法，对各行业大数据进行专业地处理分析。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面： (1)了解大数据的概念、特征及其带来的数据产生方式、类型的变化。(2)了解大数据的基本架构。(3) 了解大数据相关技术与应用概况，为接下来各技术的具体学习奠定基础。(4)了解大数据给我们日常工作、生活带来的影响，对热点问题和发展趋势有一个大体的认知。

2.实验技能方面：掌握虚拟机的安装和使用；掌握 Ubuntu 系统的基本操作和管理；掌握 Hadoop 系统的安装与使用；掌握 Hbase 安装和使用。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。在教学过程中，采用融“教、学、练"于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。通过本课程的学习使学生掌握大数据的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	了解大数据概念，熟悉大数据应用，培养大数据思维，养成数据安全意识；了解大数据专业知识体系，形成对大数据专业的整体认知。	1
2	熟悉大数据各个环节的相关技术，为后续深入学习相关大数据技术奠定基础。	2，4
3	理解大数据技术的快速发展，养成终身学习的习惯；培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当，激发学生基于大数据的创新创业热情。	6，12

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

绪论　　学时数：1

了解课程性质、地位和任务，了解大数据发展的基本过程，理解《大数据概论》课程与自己专业之间的关系，理解本课程与大学学习和将来工作之间的关系。

第一章　大数据概述　　学时数：2

第一节　大数据概述（2 学时）

教学目标：理解大数据的概念、掌握大数据的特征和意义

教学重点和难点：大数据的概念、大数据的特征

主要教学内容及要求：（1）了解数据的概念 （2）了解大数据时代到来的背景 （3）了解大数据的发展历程 （4）了解世界各国的大数据发展战略 （5）掌握大数据的概念与影响 （6）理解大数据的应用以及大数据产

教学组织与实施：讲授/案例

第二章 大数据与其他新兴技术的关系 学时数：4

第一节 云计算的概念和应用、物联网的概念和应用、大数据和云计算以及物联网的相互关系（2学时）

教学目标：理解云计算的概念、掌握大数据和云计算以及物联网的相互关系

教学重点和难点：云计算的特点、大数据和云计算以及物联网的相互关系

主要教学内容及要求：（1）了解物联网的概念和应用 （2）了解云计算的概念和应用 （3）了解大数据和云计算以及物联网的相互关系

教学组织与实施：讲授/案例

第二节 大数据与人工智能的关系、区块链的概念与技术原理、大数据与区块链的关系（2 学时）

教学目标：理解区块链概念、大数据与区块链的关系

教学重点和难点：区块链的技术原理

主要教学内容及要求：(1)了解人工智能的概念与关键技术（2)理解大数据与人工智能的关系（3）了解区块链的概念与技术原理 （4）了解大数据与区块链的关系

教学组织与实施：讲授/案例

第三章 大数据基础知识 学时数：5

第一节 大数据安全，大数据思维（2 学时）

教学目标：了解大数据安全，理解大数据思维

教学重点和难点：大数据安全问题、大数据思维方式

主要教学内容及要求：（1）了解大数据安全 （2）理解大数据思维

教学组织与实施：讲授/案例

第一节 大数据伦理，数据共享（2 学时）

教学目标：理解大数据伦理的概念、掌握数据共享的意义

教学重点和难点：大数据伦理的概念

主要教学内容及要求：（1）了解大数据伦理（2）了解数据共享

教学组织与实施：讲授/案例

第三节　数据开放，大数据交易（1 学时）

教学目标：理解数据开放的意义、了解大数据交易的现状

教学重点和难点：数据共享的概念

主要教学内容及要求：了解数据共享及数据开放 ；了解大数据交易。

教学组织与实施：讲授/案例

第四章　数据采集与预处理　　学时数：2

第一节　数据采集与预处理（2 学时）

教学目标：理解数据采集的、数据清洗、数据转换、数据脱敏

教学重点和难点：数据采集的要点与数据转换策略

主要教学内容及要求：（1）了解数据采集 （2）了解数据清洗 （3）了解数据转换 （4）了解数据脱敏

教学组织与实施：讲授/案例

第五章　数据存储与管理　　学时数：6

第一节　数据存储与管理技术（2 学时）

教学目标：理解传统的数据存储方式和分布式数据存储方式

教学重点和难点：数据存储方式

主要教学内容及要求：（1）了解传统的数据存储与管理技术 （2）理解大数据时代的数据存储与管理技术

教学组织与实施：讲授/案例

第二节　大数据处理架构 Hadoop 与分布式文件系统 HDFS（2 学时）

教学目标：理解 Hadoop 的生态系统、掌握 HDFS 体系架构

教学重点和难点：Hadoop 特性与 HDFS 的设计思想

主要教学内容及要求：（1）掌握大数据处理架构 Hadoop （2）理解分布式文件系统 HDFS

教学组织与实施：讲授/案例

第三节 分布式数据库与云数据库（2 学时）

教学目标：理解云数据库的概念和特性，了解 NoSQL 数据库的分类及 HBase 数据库的特点

教学重点和难点： 云数据库的概念和特性、HBase 数据库的数据模型和系统架构

主要教学内容及要求：（1）了解 NoSQL 数据库（2）理解云数据库的设计思想（3）了解分布式数据库 HBase

教学组织与实施：讲授/案例

第六章　数据处理与分析　　学时数：4

第一节　数据处理与分析（2 学时）

教学目标：理解数据处理与分析的概念、了解大数据处理与分析技术的分类与产品

教学重点和难点：数据处理与分析的概念和技术分类

主要教学内容及要求：（1）理解数据处理与分析的概念　（2）了解大数据处理与分析技术　（3）了解大数据处理与分析代表性产品

教学组织与实施：讲授/案例

第二节 机器学习和数据挖掘算法（2 学时）

教学目标：理解机器学习和数据挖掘算法

教学重点和难点：分类、聚类、回归分析、关联规则、协同过滤的算法思想

主要教学内容及要求：理解机器学习和数据挖掘的常用算法

教学组织与实施：讲授/案例

五、实验教学内容及学时分配（8 学时）

（一）实验课程简介

大数据技术导论是数据科学与大数据技术专业的一个基础课程，是一门理论性和综合性很强的课程，也具有很强的实践性和应用性。本课程的目的与任务是使学生通过本课程的学习，了解大数据基本涵盖内容，掌握大数据分析的传统方法和最新方法，为更深入地学习和今后从事大数据相关工作打下良好的基础。

（二）实验教学目的和基本要求

要求学生通过实验对大数据平台 Hadoop 的体系架构和基本功能有一个详细的了解，熟练使用 Ubuntu 系统，能够搭建分布式集群，独立进行 Hadoop 平台和各类工具的配置，熟练安装常用的大数据平台工具，独立上机调试。

（三）实验安全操作规范

1 人 1 机，禁止私自插接电源

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002111901	虚拟机与 Ubuntu 系统安装	2	基础性	必做	1
1002111902	Linux 命令使用	2	基础性	必做	1
1002111903	Hadoop 平台安装	2	综合性	必做	1
1002111904	Hbase 数据库安装	2	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

校内机房，1 人 1 机

（六）实验内容安排

【实验一】虚拟机与 Ubuntu 系统安装

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉虚拟机软件、掌握安装和配置 Ubuntu 系统

3.实验内容：了解 Vmare 虚拟机，运行 SecurAble 检测 CPU 是不是支持虚拟化，开启 BIOS 中的 CPU 虚拟化设置，安装 Vmare workstation 虚拟机软件。创建一个虚拟机、设置虚拟机的名称和系统类型、配置虚拟机的 CPU、内存、网络，开启虚拟机，安装镜像文件、配置 Ubuntu 的使用

环境和用户密码。

4.实验要求：通过安装和运行虚拟机，了解 Vmare 虚拟机的使用和管理。学会配置虚拟机和 Ubuntu 系统。

5.实验设备及器材：Win10 环境

【实验二】Linux 命令使用

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Linux 基本命令的使用

3.实验内容：目录操作命令（进入目录，列表文件），文件操作命令（创建文件、复制文件、移动文件、删除文件，查看文件、打包文件），文件夹操作命令（创建文件夹、删除文件夹、查看文件夹路径），清屏命令，用户管理命令（增加、删除用户），远程登录命令，切换当前用户身份命令，文本编辑命令，更改文件的所有者或组命令，设置环境变量和生效命令，文件权限设置命令。

4.实验要求：重点掌握文件和文件夹的操作，能够使用用户管理命令和文本编辑命令，正确使用各类命令。

5.实验设备及器材：Ubuntu 系统环境

【实验三】Hadoop 平台安装

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Hadoop 平台的安装和配置

3.实验内容：创建 Hadoop 用户，更新 APT，安装 SSH，配置无密码登录，安装 JAVA 环境，解压安装 Hadoop，修改配置文件，名称节点格式化，启动和关闭。

4.实验要求：Hadoop 解压安装，单机模式配置，伪分布式模式配置，启动和关闭。

5.实验设备及器材：Ubuntu 系统环境

【实验四】Hbase 数据库安装

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Hbase 数据库安装和使用

3.实验内容：安装 Hbase，配置环境变量，添加用户权限，在 Hbase 中创建表，在 Hbase 中 增、删、改、查数据。

4.实验要求：掌握 Hbase 的安装和配置，掌握 Hbase 中的数据库命令。

5.实验设备及器材：Ubuntu 系统环境、Hadoop 平台

(七)考核方式及成绩评定

采用上机情况、实验效率与质量、实习报告相结合的形式，满分为 100 分。

1．上机情况（30%）：包括出勤情况、调试表现、是否遵守纪律等。

2．实验质量（50%）

3．实习报告（20%）

六、课程思政

近年来，大数据技术的广泛应用，给社会、经济、政治等各方面带来了深刻的影响。然而，在享受大数据技术带来的便利和利益的同时，我们也需要认识到大数据的发展背后可能存在的利弊和影响。在大数据导论课程中，我们需要注重思政教育的渗透，引导学生从伦理、法律、社会等多个角度审视大数据技术的发展与应思。以下是几个案例，可以作为课程思政内容的参考; 第一，隐私保护:大数据技术在提高数据收集、分析和利用的效率上有着巨大的优势，但同时也带来了隐私泄露等问题。例如，社交网络上的个人信息可能会被恶意利用，导致个人隐私暴露。在大数据导论课程中，可以就隐私保护的重要性进行讨论，让学生了解隐私保护的法律和道德原则，探讨自我保护的方法和措施。第二，算法歧视:大数据技术在各个领域扮演着越来越重要的角色，但也面临着算法歧视等问题。例如，有些算法在数据处理过程中会存在误差，导致对某些群体的歧视，例如招聘、贷款等方面。在大数据导论课程中，可以引导学生了解算法歧视的形成原因，探讨如何避免算法歧视，以及推动公正的算法应用。第三，信息安全:大数据技术在数据的处理、存储和传输等环节中都存在着信息安全的问题，例如网络攻击、数据泄露等。在大数据导论课程中，可以就信息安全问题的严重性和影响进行讨论，引导学生了解信息安全保护的重要性和方法，提高其信息安全意识和技能。以上几个案例，只是数据科学与大数据导论课程思政内容的一部分，通过引导学生从不同角度审视大数据技术的发展与应用,可以帮助学生更全面、深入地了解大数据技术，提高其对大数据技术的理解和认识。同时，也可以引导学生形成正确的伦理、法律和社会观念，促进其成为有责任感和担当的公民。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：大数据导论，林子雨编著，人民邮电出版社，2020 年

（2）实验课教材：大数据基础编程、实验和案例教程，林子雨编著，清华大学出版社，2017 年

2.参考书：

（1）大数据导论，刘鹏编著，清华大学出版社，2018

（2）大数据导论，周苏著，清华大学出版社，2016

（3）大数据技术原理与应用：概念、存储、处理、分析与应用(第 2 版)，林子雨编著，人民邮 电出版社，2017

3.推荐网站（线上资源）：

（1）大数据世界，http://www.thebigdata.cn/

（2）数据观，http://www.cbdio.com/

（3）《大数据导论》，https://www.icourse163.org/spoc/course/XMU-1467632164?tid=1468767463

八、教学条件

实验条件:需要提供容纳 120 人以上机房，并配备内存 16GB 以上，硬盘 1TB 以上 CPU I7 处理器以上的电脑，提供安装有对应的学习情景需要的软件环境 VMware 和 Linux 系统，优化教学

过程，提高教学质量和效率。

师资条件：课程的实施最好由既有计算机系统结构和系统应用开发背景，又具有丰富教学经验的教师担任，特别是主要的实践教学任务。

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（30%）+课后作业（30%）+期中考试（40%）。实验主要可以加深学生对于课程内容的理解，了解学生对知识的掌握程度。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。期中考试检验学生半学期的学习成果，发现普遍存在的问题，可选择笔试、机试，为时 2 个小时。

2.终结性评价：期末考试 50%（笔试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（50%）＋平时成绩（50%）。

离散数学

（Discrete mathematics）

课程基本信息

课程编号：10021066　　**课程总学时：**64　　**实验学时：** 0

课程性质：必修　　**课程属性:**基础类　　**开设学期：**第 2 学期

课程负责人：冯志慧　　**课程团队：**张慧，孙肖云，李艳玲，孙彤，刘冰杰，张远琴　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术 rj

对先修的要求：具备集合和矩阵的相关知识。先修课程：线性代数

对后续的支撑：为后续课程：数据结构、操作系统、编译原理、计算机网络、计算机系统结构、人工智能，提供集合论、数理逻辑、代数系统和图论等知识的支撑。

主撰人：刘冰杰　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“离散数学”是数据科学与大数据技术专业的一门重要的专业基础课。“离散数学”是研究离散量的结构及其相互关系的数学学科，是现代数学的一个重要分支。它在各学科领域，特别在计算机科学与技术领域有着广泛的应用，同时“离散数学”也是计算机专业的许多专业课程，如程序设计语言、数据结构、操作系统、编译技术、人工智能、数据库原理、算法设计与分析、计算机网络等必不可少的先修课，“离散数学”为它们提供必要的数学工具，为描述离散模型提供数学语言。

“离散数学”的课程目标包括：

课程目标 1.掌握离散数学中数理逻辑、集合论、图论、代数结构等知识的基本概念、性质、定理等基础知识，培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，使学生正确地理解概念、正确地使用概念进行推理，养成良好的思维习惯，培养形式化、模型化的抽象思维能力，初步在计算机科学与技术领域复杂工程问题中描述、提炼和表达离散结构。

课程目标 2.熟练掌握和运用各种公式和基本方法，处理离散结构的实用模型与算法，培养对数学模型的分析能力及对数学方法的应用能力，提高分析问题和解决问题的能力，培养对计算机工程问题的分析、建模和优化能力。能够将离散数学的知识运用于正确表达、分析和处理复杂的工程问题。

课程目标 3.掌握最小生成树、最短道路、哈夫曼算法等内容的学习，运用离散化的数学素养和思维方式，并通过文献研究，能够调研和分析计算机科学与技术领域的复杂工程问题，通过抽象思维、概括分析、逻辑推理，给出初步的解决方案。

二、课程教学的基本要求

理论知识方面：要求学生了解离散数学的主要组成部分，各个部分所涉及的基本内容，及其在计算机科学与技术领域中的应用；理解离散数学的基本概念、结论、算法、应用方法及适用范围；掌握离散数学的的基本推理与证明过程、基本算法及应用方法。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

课堂教学以学生为本，将传统课堂教学与现代信息技术相结合，开展混合式教学，基于案例教学，将理论和实际相结合，提高学生分析问题和解决问题的能力。结合每章节的知识点，布置课后作业并增加拓展实验项目，提升学生离散数学的理论水平与应用能力。同时，引导学生阅读文献，培养自我学习能力。通过教学督导、学生评教、课程目标达成分析以及课程满意度调查等方式进行教学评价，并持续改进。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：掌握离散数学中数理逻辑、集合论、图论、代数结构等知识的基本概念、性质、定理等基础知识，培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，使学生正确地理解概念、正确地使用概念进行推理，养成良好的思维习惯，培养形式化、模型化的抽象思维能力，初步在计算机科学与技术领域复杂工程问题中描述、提炼和表达离散结构。	1
2	目标 2：熟练掌握和运用各种公式和基本方法，处理离散结构的实用模型与算法，培养对数学模型的分析能力及对数学方法的应用能力，提高分析问题和解决问题的能力，培养对计算机工程问题的分析、建模和优化能力。能够将离散数学的知识运用于正确表达、分析和处理复杂的工程问题。	1、2、3
3	目标 3：掌握最小生成树、最短道路、哈夫曼算法等内容的学习，运用离散化的数学素养和思维方式，并通过文献研究，能够调研和分析计算机科学与技术领域的复杂工程问题，通过抽象思维、概括分析、逻辑推理，给出初步的解决方案。	2、3、4

四、理论教学内容及学时分配（56 学时）

第一章　集合论　　学时数：2

教学目标：介绍集合中常用的基本概念以及集合的运算，要求了解集合、集合的基数、子集、幂

集等概念，掌握集合的运算和集合间关系的判定。

教学重点和难点：

（1）集合的表示；

（2）集合的基本运算；

（3）集合间关系的判定。

主要教学内容及要求：

（1）了解集合、集合的基数、子集、幂集等概念；

（2）掌握集合的交、并、补、对称差的运算；

（3）熟练掌握集合间关系的判定。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第二章　命题逻辑　　学时数：12

教学目标：介绍命题的判定和符号化、命题公式的真值表、基本等值式、对偶与范式、联结词的完备集、推理理论。

教学重点和难点：

（1）命题公式的符号化；

（2）命题公式的真值表与分类；

（3）使用基本等值式进行等值演算；

（4）范式及主范式；

（5）命题逻辑的推理。

主要教学内容及要求：

（1）了解其他联结词的定义、最小完备集；

（2）理解对偶式及范式；

（3）掌握命题的符号化及真值表；

（4）掌握等值式与蕴含式；

（5）熟练掌握求主范式的方法；

（6）熟练掌握用推理理论证明蕴含式。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题，进一步培养学生抽象思维和严密的逻辑推理能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第三章　谓词逻辑　　学时数：8

教学目标：将命题进一步细化，介绍谓词公式及分类、谓词逻辑的基本等值式、前束范式、谓词逻辑的推理。

教学重点和难点：

（1）约束变元和自由变元；

（2）全称量词与存在量词；

（3）谓词公式与翻译；

（4）前束范式；

（5）谓词演算的等价式与蕴含式；

（6）谓词演算的推理。

主要教学内容及要求：

（1）了解约束变元和自由变元；

（2）理解前束范式；

（3）掌握谓词公式与解释；

（4）熟练掌握谓词演算的等价式与蕴含式（基本公式及证明方法）；

（5）熟练掌握谓词演算的推理。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题，进一步培养学生抽象思维和严密的逻辑推理能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第四章　二元关系　　学时数：8

教学目标：关系及其表示；关系的运算；关系的性质；关系的闭包。

教学重点和难点：

（1）关系的表示；

（2）复合关系与逆关系；

（3）关系的 5 种性质；

（4）关系的 3 种闭包。

主要教学内容及要求：

（1）了解关系三种表示法；

（2）掌握关系的划分与覆盖；

（3）掌握关系的性质判定；

（4）熟练掌握关系的自反、对称和传递闭包的计算。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第五章　特殊关系　　学时数：8

教学目标：等价关系和集合的划分；相容关系与集合的覆盖；偏序关系和偏序集；偏序集的特殊元素；函数的定义、性质；函数的复合；逆函数。

教学重点和难点：

（1）相容关系与覆盖的联系；

（2）等价关系与集合划分的联系；

（3）偏序关系的哈斯图；

（4）8 个特殊元素的判定；

（5）函数类型的证明。

主要教学内容及要求：

（1）了解函数的定义；

（2）掌握等价关系和等价类的判定；

（3）掌握相容关系和相容类的判定；

（4）掌握偏序关系的哈斯图的画法；

（5）掌握函数的性质函数的复合和逆函数；

（6）熟练掌握偏序集中的特殊元素的判定。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第六章　图　　学时数：8

教学目标：图的基本概念；通路与回路；图的连通性等。在掌握图论相关的知识的基础上，能用图论的观点解决一些实际问题。

教学重点和难点：

（1）握手定理；

（2）图的同构；

（3）图的连通性；

（4）图的矩阵表示。

主要教学内容及要求：

（1）了解图的邻接矩阵、可达性矩阵；

（2）理解几类特殊图概念；

（3）掌握握手定理；

（4）掌握图的连通性判定；

（5）掌握图的邻接矩阵、可达性矩阵。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

第七章　特殊图　　学时数：10

教学目标：无向树；最短道路树；根树及其应用；欧拉图；哈密尔顿图；平面图等。在掌握树的相关知识的基础上，能用树的观点组织复杂数据，并解决一些实际问题。

教学重点和难点：

（1）最小支撑树算法；

（2）根树的定义；

（3）二叉树的遍历；

（4）最优二叉树、哈夫曼树及编码；

（5）欧拉图及其判定，Fleury 算法；

（6）哈密顿图及其判定；

（7）平面图及其判定，欧拉公式，库拉托夫斯基定理。

主要教学内容及要求：

（1）了解树的定义；

（2）理解无向树的性质；

（3）掌握根树及其分类；

（4）掌握最小支撑树算法；

（5）掌握最优二叉树和哈夫曼编码；

（4）掌握欧拉图和哈密尔顿图的判定；

（5）掌握平面图的判定。

教学组织与实施：

课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和运算有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学从提出问题到求解思路分析，培养学生抽象表示问题和处理问题的能力；作业适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。

六、课程思政

在课程教学过程中培养学生辩证唯物主义透过现象看本质、社会主义核心价值观里的平等含义、爱国主义情怀、民族自豪感、勇于探索的工匠精神。举例说明：讲图论时简介我国科学家江泽涵、管梅谷的故事，培养学生的人文思想和人文精神，提升民族自豪感，坚定文化自信，激发学生爱国热情。从图论贴近学生生活应用实例，引发学生的学习兴趣，唤醒学生学习热情，通过介绍我国科学家江泽涵、管梅谷的相关事迹，培养优秀道德品质，提高学生的家国情怀，增强文化自信，增强科技自立自强理念。对于最短通路问题引入坚守贫困山区 34 年的邮递员“全国劳动模范”张林昌送信的真实案例，引导学生做好本职工作，铸就优秀的道德品质，塑造正确的价值观和人生观，建设伟大的祖国。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

离散数学，王庆先，顾小丰，王丽杰，人民邮电出版社，2021.ISBN:9787115566423。

2.参考书：

（1）《离散数学及应用》，刘铎编著，清华大学出版社，2018 年，第 2 版，ISBN:9787302496632

（2）《离散数学及其应用》（第 8 版，译著），罗森(Kenneth H.Rosen)著、徐六通等译，机械工业出版社，2020.ISBN:9787111642176

（3）《离散数学》，左孝凌等编著，上海科学技术文献出版社，2010.ISBN:9787805130699

（4）《离散数学理论分析题解》，左孝凌等，上海科学技术文献出版社，2001.ISBN:9787805131382

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-离散数学，https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1206239804

（2）北京大学《离散数学》精品课程，http://www.jpk.pku.edu.cn/pkujpk/course/lssx/

八、教学条件

课程要求多媒体教室。

九、教学考核评价

1.过程性评价：设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课堂测试、章节测试、单元测试、阶段测评（期中考试）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。在总成绩中，过程性评价占 40%，其中，作业和章节测试占 30%，课堂表现占 10%。

2.终结性评价：闭卷笔试，占总成绩的 60%。

3.课程综合评价：过程性评价与终结性评价相结合，原则上形成性评价(过程考核)成绩占总成绩的 40%，终结性评价(课终考核)成绩占总成绩的 60%。

计算机组成原理

（Principles of Computer Composition）

课程基本信息

课程编号：10021023　　**课程总学时：**56 学时　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 3 学期

课程负责人：郭玉峰　　**课程团队：**任艳娜，孙昌霞，张远琴　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术，数据科学与大数据技术（农业大数据）

对先修的要求：数字电子技术、汇编语言

对后续的支撑：操作系统、计算机网络

主撰人：郭玉峰　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“计算机组成原理”是数据科学与大数据技术专业一门重要的专业基础课。课程应用性较强，是技术性、工程性和实践性很强的一门课。本课程系统地介绍计算机的组成结构及各组成部分的工作原理，讲解有关计算机体系结构的基本概念、基本原理、设计原则和量化分析方法。本课程的学习将为后续课程的学习打下良好的基础。

“计算机组成原理”的课程目标包括：

课程目标 1. 通过本课程的学习，掌握计算机系统基本概念和基本原理，理解各组成部件的电路结构、设计方法和工作原理，奠定良好的计算机硬件基础。

课程目标 2. 理解计算机系统硬件的完整组成和基本工作原理，在系统层次上掌握计算机工作的过程，理解指令在计算机硬件上的执行过程。使学生形成计算机系统整体概念，培养学生从体系结构的角度来研究和分析计算机系统的能力。

课程目标 3. 通过课程各项实验，掌握计算机各部件的基本设计方法和工作原理，理解简单、完备的单台计算机的基本组成原理，掌握维护、使用计算机的基本技能。帮助学生深入理解计算机系统的整体结构和各个层次的关系，为将来从事软硬件开发和应用打下坚实基础。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

通过课程的学习，要求学生掌握单台计算机的基本组成与运行原理的基础知识，包括计算机硬件设计原理、调试和运行维护等多方面的技能。本课程的教学应该达到以下基本要求：

（1）掌握冯. 诺依曼型计算机的工作原理、基本结构；

（2）掌握计算机的基本运算方法。掌握不同的数值格式以及对这些格式的数据进行算术操作的算法、硬件。

（3）掌握存储系统的分类、主存储器的技术指标，了解存储器芯片的结构，掌握存储器子系统的组成，掌握 Cache 存储器的基本工作原理和工作过程。了解中央处理器与存储器和 I/O 设备的连接方式；

（4）掌握指令系统的概念、指令格式、寻址方式以及对指令集结构的基本要求；

（5）掌握 CPU 的功能和基本组成，理解指令周期的概念。掌握微程序控制器的设计方法；

（6）掌握 I/O 的基本功能、I/O 数据传输的方法。掌握程序中断方式、DMA 方式的基本工作原理；

2.实验技能方面：

通过课程各项实验，使学生掌握计算机常用逻辑部件的原理及使用方法，理解简单、完备的单台计算机的基本组成原理，掌握维护、使用计算机的基本技能。掌握计算机各部件的基本设计方法和工作原理，加强对课堂知识的理解。培养学生理论联系实际的能力，提高学生分析问题，解决问题的能力和动手能力。通过实验使学生掌握运算部件（主要是算术逻辑单元）的结构和功能；熟悉中央处理单元（CPU）的功能和结构，重点掌握微程序控制器的实现方法。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

教学内容的设计既注重学生能力和综合素质的培养，又结合计算机专业的特点。在满足课程内容全面的基础上，将计算机的组成部分中运算器、存储器、中央处理器作为课程重点内容进行讲解，建立学生的计算机整机概念，理解计算机的工作原理和工作过程，为后续课程的学习打下良好基础。教学方法采用启发式、讨论式的方法，将课堂讲授、讨论，线上线下相配合、实践技能训练等合理结合，进行课程的教学工作。在教学过程中通过期中考试，线上单元作业，实验课堂表现等，及时发现学生学习上的问题，进行教学上的改进和调整，同时进行平时成绩的评定。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1. 通过本课程的学习，掌握计算机系统基本概念和基本原理，理解各组成部件的电路结构、设计方法和工作原理，奠定良好的计算机硬件基础。	毕业要求 3
2	课程目标 2. 理解计算机系统硬件的完整组成和基本工作原理，在系统层次上掌握计算机工作的过程，理解指令在计算机硬件上的执行过程。使学生形成计算机系统整体概念，培养学生从体系结构的角度来研究和分析计算机系统的能力。	毕业要求 3
3	课程目标 3. 通过课程各项实验，掌握计算机各部件的基本设计方法和工作原理，理解简单、完备的单台计算机的基本组成原理，掌握维护、使用计算机的基本技能。帮助学生深入理解计算机系统的整体结构和各个层次的关系，为将来从事软硬件开发和应用打下坚实基础。	毕业要求 4

第一章　计算机系统概述　　学时数：2

教学目标：

介绍计算机分类和计算机系统的组成，使学生对计算机系统有一个粗略的总体概念，为后续章节的学习打下基础。

教学重点和难点：

重点：冯.诺依曼体系结构和基本工作原理，计算机的硬件组成。

难点：计算机系统层次结构。

主要教学内容及要求：

计算机系统的分类；计算机的发展简史；计算机的硬件；计算机的软件；计算机系统的层次结构。

了解计算机系统的分类，计算机的发展简史，以及计算机软件的组成和分类；理解计算机的层次结构的划分；掌握计算机的硬件组成和各部分的相互关系。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第二章　运算方法和运算器　　学时数：8

教学目标：

本章主要介绍计算机中数据与文字的表示方法，定点运算方法，定点运算器的组成，浮点运算方法，浮点运算器的组成，使学生掌握计算机中数据的表示方法和运算方法，理解运算方法对运算器构成的作用，理解运算器工作原理。

教学重点和难点：

重点：1.计算机中的数据表示；2.定点数的加、减运算；3.浮点数的加、减运算。

难点：1.定点数除法运算；2.浮点数加减运算。

主要教学内容及要求：

数据与文字的表示方法；定点加法、减法运算； 定点乘法运算；定点除法运算；定点运算器的组成；浮点运算方法和浮点运算器。

了解字符和字符串的表示方法，定点运算器的组成；理解基本二进制加减法器的组成，乘法器和除法器的组成，以及浮点运算流水线；掌握定点乘除法运算；熟练掌握数的机器码表示，定点加减法运算和溢出判断，浮点数加减法运算。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第三章 存储系统　　学时数：8

教学目标：

本章介绍存储系统的基本概念，基本的半导体存储器的基本原理和接口方式，介绍提高存储器访问性能的常用机制，以及高速缓冲存储器和虚拟存储器。使学生了解半导体存储器的结构和工作原理，掌握提高存储器读写速度的方法，掌握 cache 和虚拟存储器工作原理。

教学重点和难点：

重点：1. 存储器的分级结构；2. cache 存储器原理；3. cache 与主存的地址映射；4. cache 替换算法；5. 虚拟存储器。

难点：1. 随机读写存储器原理和组成；2. cache 与主存的地址映射；3. 虚拟存储器。

主要教学内容及要求：

存储系统概述；SRAM 存储器；DRAM 存储器；只读存储器；并行存储器；cache 存储器；虚拟存储器。

了解存储器的分类，存储器的分级，SRAM 和 DRAM 的的逻辑结构和工作原理，只读存储器的结构和工作原理；理解并行存储器提高存取速度的原理，cache 对“写”操作的处理办法，多级存储层次的思想；掌握 cache 工作原理，地址映射方法，减少失效开销的方法及其原理，减少命中时间的方法和原理，虚拟存储器的工作原理。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第四章 指令系统　　学时数：4

教学目标：

讲述指令系统的发展和指令的格式，以及指令的寻址方式，介绍计算机指令集结构设计中的一些问题。使学生对指令系统在计算机系统中的作用有一个清晰地认识。

教学重点和难点：

重点：1.指令格式；2.寻址方式；3.寻址技术。

难点：指令格式的设计

主要教学内容及要求：

指令系统的发展与性能要求；指令格式；操作数类型；寻址方式；典型指令；指令格式的设计。

了解指令系统的发展和性能要求，操作数的类型；理解指令格式，指令寻址方式，CISC 计算机指令集功能设计的目标、RISC 指令系统；掌握操作数寻址方式，指令格式设置。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时

了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第五章　中央处理器　　学时数：8

教学目标：

CPU 是计算机的中央处理器，通过讲述 CPU 的功能和组成，CPU 中的主要寄存器，指令周期，CPU 周期，机器周期，时序产生器，同步、异步控制方式，微程序控制器的组成与工作原理，组合逻辑的基本思想和组成，使学生理解 CPU 的组成、工作原理、实现方式。

教学重点和难点：

重点：1.CPU 的功能和组成；2.指令的执行流程；3.微程序设计技术和微程序控制器。

难点：1.指令的执行流程；2.微程序设计技术和微程序控制器；3.硬布线控制器与门陈列控制器。

主**要教学内容及要求：**

CPU 的功能和组成；指令周期；时序产生器和控制方式；微程序控制器；硬连线控制器；流水 CPU；RISC CPU。

了解时序产生器和控制方式，硬连线控制器；理解 CPU 的功能和组成，流水 CPU，RISC CPU；掌握指令周期，微程序控制器，微程序设计技术。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第六章　总线系统　　学时数：4

教学目标：

通过讲述总线的基本概念和基本技术，以及一些常用的总线结构，使学生理解总线在现代计算机中的作用，理解总线的传输机制，了解计算机总线的互联机制。

教学重点和难点：

重点：1.总线概念；2.总线仲裁方式；3.总线定时

难点：1.总线仲裁方式；2.总线定时

主要教学内容及要求：

总线的概念和结构形态；总线接口；总线仲裁；总线的定时和数据传送模式；HOST 总线和 PCI 总线。

了解总线的内部结构，HOST 总线和 PCI 总线；理解总线的连接方式，总线接口的概念，总线的仲裁方式，总线的定时方式；掌握总线的概念，总线的定时和数据传送模式。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时

了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第七章　外围设备　　学时数：2

教学目标：

本章主要介绍计算机的外围设备，使学生了解常用的外围设备的结构和工作原理。

教学重点和难点：

重点：1.显示设备；2.硬磁盘存储设备；3.光盘存储设备。

难点：1.打印设备原理；2.光盘存储设备原理。

主要教学内容及要求：

外围设备概述；磁盘存储设备；磁带存储设备；光盘和磁光盘存储设备；显示设备；输入设备和打印设备。

了解外围设备分类，功能，光盘存储器工作原理，显示器工作原理；理解磁盘存储器的技术指标，磁盘存储器信息分布，磁记录原理。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

第八章 输入输出系统　　学时数：4

教学目标：

本章讲述计算机的 IO 逻辑模块，掌握计算机数据传输方式。

教学重点和难点：

重点：1.程序中断方式；　2.DMA 方式

难点：1.DMA 方式；2.通道方式。

主要教学内容及要求：

外围设备的定时方式与信息交换方式；程序中断方式；DMA 方式；通道方式；通用 I/O 标准接口。

了解外围设备与计算机的信息交换方式和定时方式，通道方式；理解程序查询方式；掌握 DMA 方式和程序中断方式。

教学组织与实施：课堂讲授：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；线上复习和作业：及时了解学生知识掌握情况，适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力，线上答疑：及时解决学生学习过程中的问题。

五、实验教学内容及学时分配　（16 学时）

（一）实验课程简介

“计算机组成原理”是数据科学与大数据技术，数据科学与大数据技术（农业大数据）专业本科生的一门必修课程。通过学习本课程，能了解计算机一般组成原理与内部运行机制，为学习本专业后继课程和进行与硬件有关的技术工作打好基础。“计算机组成原理”实验课程是配合理论教学中计算机硬件系统的组成、各部件的结构和工作原理而设置的教学内容，是相应教学内容的配套课程，是计算机组成原理的重要环节。

（二）实验教学目的和基本要求

通过课程各项实验，使学生掌握计算机常用逻辑部件的原理及使用方法，理解简单、完备的单台计算机的基本组成原理，掌握维护、使用计算机的基本技能。帮助同学掌握计算机各部件的基本设计方法和工作原理，加强对课堂知识的理解。在实践过程中培养学生理论联系实际的能力，培养学生实事求是、严谨的科学作风，提高学生分析问题，解决问题的能力和动手能力。

（三）实验安全操作规范

1. 注意用电安全。不能带电插拔导线，不能将器件，导线、螺丝刀等金属物放在试验箱上。

2. 注意数据线方向。使得导线两端的端子金属面都朝向自己。

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002102301	运算器实验	2	验证性	必做	2
1002102302	移位运算器实验	2	验证性	必做	2
1002102303	存储器读写和总线控制实验	2	验证性	必做	2
1002102304	微程序控制器原理实验	4	设计性	必做	2
1002102305	微程序设计实验	2	设计性	必做	2
1002102306	简单模型机实验	4	设计性	必做	2

（四）实验项目名称与学时分配

（五）实验方式及基本要求

实验方式：在计算机组成原理实验箱上进行实验

基本要求：

1．任课教师向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则及实验室安全制度等。

2．实验 2-3 人 1 组，在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，引导学生独立分析、解决。

3．采用硬件电路进行实验，每项实验结果，需经教师认可后，方可拆除线路。

4．实验前清点学生人数，实验中按要求做好学生实验情况及结果记录，实验后认真填写实验开出记录。

（六） 实验内容安排

【实验一】运算器实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

（1）掌握运算器的组成及工作原理；

（2）了解 4 位函数发生器 74LS181 的组合功能，熟悉运算器执行算术操作和逻辑操作的具体实现过程；

（3）验证带进位控制的 74LS181 的功能。

3.实验内容：

验证 74LS181 运算器的逻辑运算功能和算术运算功能。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验二】移位运算实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

掌握移位控制的功能及工作原理

3.实验内容：

输入数据，利用移位寄存器进行移位操作。

4.实验要求：

完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验三】存储器读写和总线控制实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

（1）掌握半导体静态随机存储器 RAM 的特性和使用方法。

（2）掌握地址和数据在计算机总线的传送关系。

（3）了解运算器和存储器如何协同工作。

3.实验内容：

学习静态 RAM 的存储方式，往 RAM 的任意地址里存放数据，然后读出并检查结果是否正确。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验四】微程序控制器原理实验

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：

掌握微程序控制器的组成及工作过程。

3.实验内容：

往 EEPROM（控制存储器）里任意写 24 位微代码，并读出验证其正确性。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验五】微程序设计实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：

深入掌握微程序控制器的工作原理，学会设计简单的微程序。

3.实验内容：

编写几条可以连续运行的微代码，熟悉本实验系统的微代码设计方式。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

【实验六】简单模型机实验

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：

了解微程序控制器是如何控制模型机运行的，掌握整机动态工作过程;

3.实验内容：

组成一个简单的计算机整机系统—模型机；定义五条机器指令，编写相应微程序并具体上机调试。

4.实验要求：完成实验，写出实验报告

5.实验设备及器材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统一套，排线若干。

（七）考核方式及成绩评定

本课程采用平时考核，评定学生成绩。每个实验，预习报告占 30%，实际操作 40%，总结报告 30%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。

六、课程思政

结合学校特色、专业特色和发展特色，挖掘提炼课程知识体系中所蕴含的思想价值和精神内涵，注重学思结合、知行统一，培养学生爱国奋斗、担当进取的科学精神，勇于探索、追求卓越的创新精神，实事求是、善于解决问题的实践能力，严谨、认真、细致的求实作风和团结协作能力，以过硬技术更好地服务国家和社会。

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	爱国情怀 责任担当	第一章 计算机系统概述	通过介绍计算机发展历史，引出中国计算机发展历史，尤其是 CPU 设计领域龙芯 CPU 在国产自主可控的几十年的不懈坚持和努力，华为麒麟处理器的异军突起到中美贸易战最新芯片制造技术的断供，激发学生的爱国情怀和责任担当。
2	科学精神 工匠精神	第二章 运算方法和运算器	案例分析法：数据在运算中可能会产生溢出，运算器必须有相应的电路检测溢出，在 C 语言程序设计中运算产生了溢出会产生什么问题，作为程序员你是否考虑了溢出问题，如果不处理这种溢出会产生什么问题，美国阿里安娜火箭就是因为长数据向短数据转换过程中发生了运算溢出，直接导致系统崩溃，火箭爆炸，造成巨大的损失，以此提醒学生关注工程与社会，培养工程师的责任感。
3	创新精神 团队意识	第五章 中央处理器	探究式教学法：中央处理器由运算器和控制器构成，控制器根据指令的要求控制各执行功能部件按时间先后次序进行相应的操作，从而形成相应的数据通路，最终实现指令的功能，计算机能够执行程序依赖于控制器、运算器的精妙配合，缺一不可，由此可引申到团队项目中的成员和团队的关系，以此培养学生团队合作的精神。

七、教材及教学参考书

1．选用教材：

（1）理论课教材：计算机组成原理（第 6 版 •立体化教材）. 白中英编著. 科学出版社，2019.

（2）实验课教材：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司.

（3）实习指导书：EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司.

2、参考书：

（1）计算机组成与结构. 张晨曦、刘依等. 高等教育出版社，2009

（2）计算机组成原理（第 2 版）. 唐朔飞. 高等教育出版社，2008

（3）计算机组成原理. 谭志虎主编. 人民邮电出版社，2021

3、推荐网站：

（1）中国大学慕课-计算机组成原理-河南农业大学：

https://www.icourse163.org/spoc/learn/HENAU-1449932184?tid=1470114451#/learn/announce

（2）中国大学慕课-计算机组成原理-华中科技大学：

https://www.icourse163.org/learn/HUST-1003159001?tid=1469925454#/learn/announce

八、教学条件

课程拥有 2 个专业实验室，可同时容纳 128 名学生进行实践教学。实验室拥有计算机组成原理实验教学系统 64 套（实验箱及配套实验教程），示波器 64 套，万用表 64 个，配套计算机 64 台，软件仿真系统 1 套。可完成基本的课程实验，还进行更深层次的实验项目和实验内容。

九、教学考核评价

1.过程性评价：平时成绩占总成绩的 40%。期中测试占平时成绩的 50%，单元测试占平时成绩的 25%，实践课程成绩占平时成绩的 25%。

2.终结性评价：笔试，占总成绩的 60%。

3.课程综合评价：期中测试占比 20%，单元测试占比 10%，期末考试占比 60%，对应课程目标 1，2，3，实践课程成绩占比 10%，对应课程目标 3。

数据结构

（Data Structures）

课程基本信息

课程编号：10021184　　**课程总学时：**56　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**基础类　　**开设学期：**第 3 学期

课程负责人：刘合兵　　**课程团队：**惠向晖，张丽，王晓磊，刘冰洁　　**授课语言：**中文

适用专业：计算机科学与技术（软件技术），数据科学与大数据技术

对先修的要求：对计算机系统基础有一定了解，掌握离散数学、Java 语言程序设计的基础知识和基本技能。主要的先选课程有离散数学、程序设计基础（Java）。

对后续的支撑：为操作系统，编译原理，数据库原理等课程提供理论基础和知识储备。

主撰人：刘合兵　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“数据结构”课程是计算机类专业重要的专业技术基础课程，也是计算机类专业核心的关键性课程，是核心课程。“数据结构”课程较系统地介绍了软件设计中常用的数据结构以及相应的存储结构和实现算法，介绍了常用的多种查找和排序技术，并做了性能分析和比较，内容非常丰富。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

“数据结构”的课程目标包括：

课程目标 1：理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。

课程目标 2：能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。

课程目标 3：掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。

2.实验技能方面：实验中的内容和教科书的内容是密切相关的，解决题目要求所需的各种技术大多可从教科书中找到，只不过其出现的形式呈多样化，为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的技术。稍微复杂一些的算法设计中可能同时要用到多种技术和方法。要求重点掌握线性表、树结构与图结构相关算法的设计。在掌握基本算法的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

课堂讲授：线下使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中；实践研究型教学：从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力；实验报告：培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力；作业：适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力。以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及对线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现能力。以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及对线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现能力；培养学生针对实际问题进行数据结构选择和算法设计，同时进行时间、空间复杂性分析的能力。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1.理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。	1
2	课程目标 2：能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。	2、3
3	课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。	3、4

第一章　概述　　学时数：4

教学目标：本章介绍各种基本概念和术语以及学习数据结构的意义；算法描述和分析的方法；数据结构的逻辑结构、存储结构及数据的运算三方面的概念及相互关系；算法复杂度的分析方法。

教学重点和难点：

（1）数据、数据元素、数据项；

（2）逻辑结构和数据结构在概念上的联系与区别；

（3）运算的概念；

（4）存储结构及其三个组成部分；

（5）抽象数据类型和数据抽象；

（6）评价算法优劣的标准及方法。

主要教学内容及要求：

（1）了解数据、数据元素和数据项的概念及其相互间的关系；

（2）理解数据结构的逻辑结构、存储结构的联系与区别，以及在数据结构上施加的运算及其实现；

（3）理解抽象数据类型的概念；

（4）掌握进行简单算法分析的方法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第二章　线性表　　学时数：4

教学目标：本章介绍线性表的逻辑结构和各种存储表示方法，以及定义在逻辑结构上的各种基本运算及其在存储结构上如何实现这些基本运算。顺序表和单链表上实现的各种基本算法及相关的时间性能分析。

教学重点和难点：

（1）线性表的定义及逻辑上的特点；

（2）顺序表上插入、删除和定位运算的实现；

（3）单链表的结构特点及类型说明；

（4）头指针和头结点的作用及区别；

（5）指针操作；

（6）定位、删除、插入运算在单链表上的实现；

（7）循环链表、双链表的结构特点；

（8）循环链表、双链表上删除与插入运算的实现。

主要教学内容及要求：

（1）理解线性表的定义及其运算；

（2）理解顺序表和链表的定义、组织形式、结构特征和类型说明；

（3）掌握在这两种表上实现的插入、删除和按值查找的算法；

（4）了解循环链表、双(循环)链表的结构特点和在其上施加的插入、删除等操作。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第三章　栈和队列　　学时数：4

教学目标：本章介绍栈和队列的逻辑结构和存储结构以及在两种存储结构上如何实现栈和队列的基本运算。在掌握栈和队列的特点的基础上，学习使用栈或队列解决实际问题。

教学重点和难点：

（1）栈的定义及逻辑特点；

（2）栈上的基本运算；

（3）栈的顺序存储结构及运算实现；

（4）栈的链式存储结构；

（5）入栈、出栈等运算在链栈上的实现；

（6）队列的定义及逻辑特点；

（7）队列上的基本运算；

（8）队列的顺序存储结构及其上的运算实现；

（9）队列的链式存储结构；

（10）入队、出队等运算在链队列上的实现。

主要教学内容及要求：

（1）理解栈的定义、特征及在其上所定义的基本运算；

（2）掌握在两种存储结构上对栈所施加的基本运算的实现；

（3）理解队列的定义、特征及在其上所定义的基本运算；

（4）掌握在两种存储结构上对队列所施加的基本运算的实现。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第四章　串、矩阵和广义表　　学时数：4

教学目标：本章介绍串的逻辑结构、存储结构及串上的基本运算以及串上实现的模式匹配算法。多维数组的存储方式、矩阵的压缩存储及应用、广义表的定义及其表头和表尾的运算。

教学重点和难点：

（1）串的基本概念、基本运算；

（2）串的两种存储方式；

（3）串的模式匹配算法。

（4）多维数组的逻辑结构；

（5）多维数组的两种顺序存储方式；

（6）计算给定元素在存储区中的地址；

（7）对称矩阵、三角矩阵的压缩存储方式；

（8）计算给定元素在存储区中的地址；

（9）稀疏矩阵的三元组表表示方法。

主要教学内容及要求：

（1）了解串的定义；

（2）理解和领会串的存储方式；

（3）掌握常用的串运算

（4）理解多维数组的结构特点和顺序存储方式；

（5）理解并掌握矩阵和特殊矩阵元素在存储区中地址的计算；

（6）掌握稀疏矩阵的压缩方式和简单运算；

（7）了解广义表的定义和基本运算。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第五章　树和二叉树　　学时数：8

教学目标：本章介绍二叉树的定义、性质、存储结构、遍历及应用、线索化，一般树的定义、存储结构、遍历、树和森林与二叉树的转换，哈夫曼树及哈夫曼编码等内容。

教学重点和难点：

（1）二叉树的定义、逻辑特点及五种基本形态；

（2）二叉树的五个性质；

（3）在二叉树上定义的基本运算；

（4）二叉树的链式存储结构及其类型说明；

（5）二叉树的顺序存储结构及其类型说明；

（6）二叉树的三种遍历算法及应用；

（7）二叉树的线索化；

（8）一般树的逻辑结构及存储结构

（9）一般树和二叉树的互相转换

（10）哈夫曼树和哈夫曼编码。

主要教学内容及要求：

（1）深刻理解二叉树和树的定义、性质及其存储方法；

（2）熟练掌握二叉树的二叉链表存储方式、结点结构和类型定义；

（3）理解并掌握二叉树的三种遍历算法；

（4）掌握二叉树的线索化方法；

（5）熟练掌握使用二叉树的遍历方法解决相关的应用问题。

（6）熟练掌握森林与二叉树间的相互转换；

（7）理解树和森林的遍历；

（8）了解树的简单应用；

（9）掌握哈夫曼树及编码算法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第六章　图　　学时数：8

教学目标：本章介绍图的基本概念、图常用的存储结构、图的遍历算法及其应用；最小生成树算法；最短路径算法；拓扑排序及关键路径求解算法。

教学重点和难点：

（1）图的定义、术语及其含义；

（2）图的多种存储结构介绍以及特点说明；

（3）图的按深度优先搜索遍历方法和按广度优先搜索遍历方法；

（4）生成树和最小生成树的概念；

（5）最小生成树的构建算法；

（6）拓扑序列和拓扑排序的概念；

（7）拓扑排序的算法思想；

（8）关键路径的算法思想；

（9）最短路径的算法思想。

主要教学内容及要求：

（1）理解图的基本概念及术语；

（2）掌握图的两种存储结构(邻接矩阵和邻接表)的表示方法；

（3）熟练掌握图的两种遍历(深度优先搜索遍历和广度优先搜索遍历)的算法思想、步骤，并能列出在两种存储结构上按上述两种遍历算法得到的序列；

（4）理解最小生成树的概念，能按 Prim 算法构造最小生成树；

（5）理解并掌握拓扑排序、关键路径、最短路径的算法思想。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培

养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力)；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力)。

第七章　查找　　学时数：4

教学目标：本章介绍使用线性表、树和散列表构建的数据查找方法、算法实现以及各种查找方法的时间性能(平均查找长度)分析。

教学重点和难点：

（1）查找表的基本概念及查找原理；

（2）查找表的顺序存储结构、顺序表及其类型说明；

（3）查找运算在查找表和有序表上的实现；

（4）二叉排序树的定义、性质及各结点间的键值关系；

（5）二叉排序树的查找算法和基本思想；

（6）平衡二叉排序树的概念；

（7）散列表及散列存储和散列查找的基本思想；

（8）各种散列表的组织、解决冲突的方法；

（9）在散列表上实现查找、插入和删除运算的算法。

主要教学内容及要求：

（1）了解查找的基本思想及查找成功和不成功的概念；

（2）掌握在顺序表、有序表、索引表、散列表等上的查找方法和算法，并能求出相应的平均查找长度；

（3）理解并掌握二叉排序树、平衡二叉树的各种算法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中)；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力)；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力)；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力)。

第八章　排序　　学时数：4

教学目标：本章介绍五类内部排序方法的基本思想、排序过程、算法实现、时间和空间性能的分析以及它们的性能特点。

教学重点和难点：

（1）排序基本概念及内排序和外排序、稳定排序和非稳定排序的区别；

（2）插入排序的基本思想、基本步骤和算法；

（3）冒泡排序的基本思想、基本步骤、算法和算法分析；

（4）快速排序的基本思想、基本步骤和算法；

（5）直接选择排序的基本思想、基本步骤、算法和算法分析；

（6）堆排序的基本思想、基本步骤和算法；

（7）归并排序的思想；

（8）二路归并排序的算法和时空性能。

主要教学内容及要求：

（1）理解排序的基本思想和基本概念；

（2）理解并掌握插入排序、冒泡排序、快速排序、直接选择排序、堆排序、归并排序和基数排序的基本思想、步骤、算法及时空效率分析。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，结合线上 MOOC 课程使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

五、实验教学内容及学时分配　（16 学时）

（一）实验课程简介

《数据结构》课程实验是本课程中重要的实践环节，通过学生动手实践，加深对课堂知识的巩固、补充和提高，训练学生程序开发的能力，培养学生综合运用本门课程中的理论解决复杂问题的能力，强化测试与调试能力，学会思考，解决问题，培养学生的创新能力。

（二）实验教学目的和基本要求

实验中的内容和教科书的内容是密切相关的，解决题目要求所需的各种技术大多可从教科书中找到，只不过其出现的形式呈多样化，因此需要仔细体会，在反复实践的过程中才能掌握。

为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、调试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的一些技术。稍微复杂一些的算法设计中可能同时要用到多种技术和方法，如算法设计的构思方法、链表、编码，以及与特定问题相关的技术等等，要求重点掌握线性表、树结构与图结构相关算法的设计。在掌握基本算法的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

（三）实验安全操作规范

按时到达和离开机房，禁止随意拔插实验室电源设施，饮食等物品禁止带入机房。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002118401	线性表实现	2	基础性	必做	1 人
1002118402	栈和队列实现	2	基础性	必做	1 人
1002118403	串和矩阵实现	2	基础性	必做	1 人
1002118404	二叉树实现	2	设计性	必做	1 人
1002118405	哈夫曼树及编码	2	基础性	必做	1 人
1002118406	图实现	2	基础性	必做	1 人
1002118407	哈希表设计	2	设计性	必做	1 人
1002118408	常用排序算法	2	综合性	必做	1 人

（五）实验方式及基本要求

实验方式为在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 7 及以上版本，编译环境为 Eclipse 或 Dev-C++。

（六）实验内容安排

【实验一】线性表实现

1.实验目的：本次实习的主要目的在于熟悉线性表的基本运算在两种存储结构上的实现，其中以熟悉各种链表的操作为侧重点，掌握并能使用 Java 语言编程实现。

2.实验内容：

1、顺序表的表示及基本操作

2、链表的表示及基本操作

3、利用本章提供的有关算法，编写 Java 语言程序，完成“21 点纸牌游戏”程序。

【实验二】 栈和队列实现

1.实验目的：仅仅认识到栈和队列是两种特殊的线性表是远远不够的，本次实习的目的在于使学生深入了解栈和队列的特征，以便在实际问题背景下灵活运用它们；同时还将巩固这两种结构的构造方法，接触较复杂问题的递归算法设计。

2.实验内容：

1、实现双栈共享空间的算法

2、利用本章提供的有关算法，编写 Java 语言程序，完成模拟舞伴配对问题实现。

【实验三】 串和矩阵实现

1.实验目的：本次实习的目的是熟悉串类型的实现方法和文本模式匹配方法，熟悉一般文字处理软件的设计方法，较复杂问题的分解求精方法；熟悉文件操作。

2.实验内容：

1、利用本章提供的有关算法，编写 Java 语言程序，实现日志分析程序，根据给定的网站日志文件，统计访问本网站的用户数、访问频率最高的用户、网站哪个时间段访问频率最高、哪些网页用户访问频率最高。

2、利用矩阵运算完成给定任务。

【实验四】 二叉树实现

1.实验目的：树是应用极为广泛的数据结构，也是这门课程的重点。它们的特点在于非线性。本章实习突出数据结构加操作的程序设计观点，根据树结构的非线性特点，将操作进一步集中在遍历操作上。希望学生通过实验达到熟悉各种存储结构的特征，以及如何应用树结构解决具体问题（即原理与应用的结合）等目的。

2.实验内容：利用已有算法，统计某二叉树的结点总数、输出所有叶子结点、删除某个结点、交换子树等。

【实验五】 树的应用-哈夫曼树及编码

1.实验目的：哈夫曼树又称最优二叉树，是一种带权路径长度最短的二叉树。哈夫曼树在数据通信中有重要应用，其能实现通信中的最优化编码。

2.实验内容：树的应用-哈夫曼树及编码。基本要求包括，采用顺序表存储哈夫曼树，并完成：1）根据相应数据，构建哈夫曼树，并对相关数据编码；2）对给定数据进行编码；3）对数据进行译码。

【实验六】 图实现

1.实验目的：图是一种较线性表和树更为复杂的数据结构。在图形结构中，结点之间的关系可以是任意，图中任意两个数据元素之间都可能相关。由此，图的应用极为广泛。图的基本操作有图的构建和存储，以及遍历等。

2.实验内容：图的基本操作。基本要求是针对已知的图形结构，1）使用邻接矩阵存储该图；2）使用邻接表存储该图；3）对该图结构进行深度优先遍历，输出遍历序列；4）对该图结构进行深度优先遍历，输出遍历序列。

【实验七】 哈希表设计

1.实验目的：哈希表是一种高效的查找结构。其基本设计思想是建立记录关键字和存储地址之间的函数关系，以确定其存储地址，该函数称为哈希函数。因为存储冲突无法避免，还应为哈希表设计恰当的避免冲突的方法。

2.实验内容：哈希表设计。要求根据已知的关键字序列，设计哈希函数及处理冲突的方法，1）构建哈希表；2）实施查找，分别给出成功和不成功的例子，并输出关键字的比较序列。

【实验八】 常用排序算法

1.实验目的：排序是计算机程序设计中的一种重要操作，它的功能是将一组数据元素的任意序列，重新排列成按关键字有序的序列。排序方法众多，效率不一。可分为基于插入操作的排序、基于交换操作的排序、基于选取操作的排序等。本次实习旨在对排序算法进行实现并测试效率。

2.实验内容：常用排序算法。随机产生 100000 个值在 1 到 10000000 之间的整数，实现以下排序（升序）算法，并输出每种方法程序运行时间，分析其效率。1）直接插入排序；2）希尔排序；3）冒泡排序；4）快速排序；5）简单选择排序；6）堆排序。

六、课程思政

“数据结构”课程根据计算机专业对人才毕业能力的要求，结合教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》对本课程进行课程思政环节达成，具体的课程思政案例见下表。

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	爱国	第一章 概述 数据结构概述	分析启发式教学：分析现实世界的不同的数据对象，引入数据结构课程的教学内容，透过现象看本质。从大家日常接触的不同数据，比如学校里学生的学籍管理、全国行政区域的管理、下棋时棋子的布局、交通要道红绿灯的控制、高铁网络的构建等客观世界不同数据，进行简要分析，抽象出数据的本质属性特征，结合当前人工智能等技术的发展，我国航天科技的发展，引导同学们既要赶超国际先进技术，又要立足我国的实际情况，发现其中蕴含的机遇与挑战，激发学生“时不我待、舍我其谁”的爱国热情，担当起科技强国的使命和责任
2	敬业	第一章 绪论 算法及分析评价	分析启发式教学：分析计算机运行的速度依赖于机器的硬件和软件等多方面因素，启发学生得出算法的度量方法，同时进行思政教育，一个好的算法，有新时代、新思想的大局意识。在算法设计、算法实现、算法运行及调试过程会遇到各种问题，从而培养学生不怕困难、迎难而上、锲而不舍的“工匠精神”；培养学生积极思考、严谨治学和实事求是的科学态度，学会从各个不同的角度考虑问题，寻求最佳的方法，从而提高学习和工作效率，做一名敬业有志青年。
3	法制诚信	第三章 栈和队列	翻转课堂教学：根据队列的操作特点，先进先出，联系平时的点点滴滴，“无规矩不成方圆”，比如食堂打饭要排队；开车时不能闯红灯，教育学生每位公民要遵纪守法和社会公德、讲诚信，有了一个正常有序的国家，才能实现个人的自我发展。
4	和谐友善	第四章 串、矩阵和广义表 实践上机环节	练习实战教学法：实践课教学中，通过小组协作，遇到问题集大家的智慧共同解决，提高了算法分析能力、程序调试和排错纠错能力，培养学生刻苦钻研精神和诚信品质，同时培养集体荣誉感和团队协作精神。
5	唯物辩证法	第四章 串、矩阵和广义表	分析启发式教学：递归调用是函数不断自我调用过程，借助某一个可以反复施行的操作，彼此互通并构成一个整体。可以把较复杂计算，归结为较简单的计算，直到归结到最简单的计算。通过事物内在联系和发展的否定之否定原理，得到所需要的结果，

			引导学生运用辩证唯物主义哲学思想，善于抓住主要矛盾，脚踏实地，拓展解决问题的方法。
6	民族观念，中华优秀传统文化教育	第四章串、矩阵和广义表 第五章树和二叉树	分析启发式教学：数组和广义表整体的概念，类似一个家族国家，使学生理解在统一的文化、价值观、道德观等整合下的集体，增强民族观念、集体国家意识；树，描述了根结点与叶子的辈分层级概念，通过类比映射到现实世界中，学生应养成尊老爱幼的家族观念，深入理解中华优秀传统文化教育观念（家族观念），以及更进一步发展到爱国爱家的家国情怀（民族观念），同时也反过来加深对树概念的理解。
7	舍与得的辩证关系	第六章图 图的最短路径	案例教学、线上线下混合式教学：图是最难学的一种数据结构，在学习本节内容之前，要求同学们通过线上线下资源，查阅资料，了解图的结构及应用，知道了当今最前沿的科技图神经网络、机器学习都源于图的应用。图的最短路径 Dijkstra 算法，以大家生活中非常熟悉的导航系统案例导入。迪杰斯特拉（Dijkastra）算法，是求源点到其余各点最短距离的算法，寻求过程中，路径长度是按递增顺序一个一个地求出，就像我们在人生路上，要求真务实，懂得“取”和“舍”的辩证关系，一步一步踏踏实实往前走，才能到达理想的彼岸，寻找属于自己人生的最优路径。
8	正确认识时代责任和历史使命	第六章图 图的应用相关算法设计	翻转课堂教学：图的应用非常广泛，我国的现代科技离不开它，渗透到我们日常生活和工作，所以作为新时代的大学生，既要传承历史，又要开创未来，要担当起建设中国特色社会主义的重任，实现百多年来中国人民梦寐以求的国家富强，人民幸福的爱国理想。要勇于创新，实现中华民族的伟大复兴。
9	国家战略与安全	第七章查找 第八章内排序	案例教学、翻转课堂、线上线下混合式教学：学了那么多的结构与算法，能干什么？通过一些数据结构来提升查找算法效率；通过玩扑克牌案例来介绍整个课程算法的应用，回顾整个课程的内容，发现所有的知识都是关联的，并且一切都如开始介绍一样，带着问题去学习。在查找和排序算法现实应用中必然涉及大数据问题，以此引入国家大数据战略相关内容，对提高大学生对国家大数据规划内涵和本质的了解与掌握水平有重要的促进作用，对实施国家大数据战略具有重要的现实意义和应用价值。
10	品德修养教育	通过偶发事件	案例教学：在课堂上同学偶尔会有趴在桌上睡觉情形，教师该如何做，即不伤害学生，又唤起学生的觉悟，这时教师一句“微风吹得书生醉，莫把课堂当睡堂”，很好地化解了问题，学生一笑而起，继续认真听课。

数据结构的课程思政案例

七、教材及教学参考书

1.选用教材：(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：数据结构（Java 语言描述）第 2 版,罗福强 主编,人民邮电出版社,2022,ISBN：978-7-115-59539-3

（2）实验课教材：数据结构（Java 语言描述）第 2 版，罗福强 主编,人民邮电出版社,2022,ISBN：978-7-115-59539-3

2.参考书：

（1）数据结构与算法（Java 版）第 5 版，叶核亚 编著，电子工业出版社，2020，ISBN：9877121393051

（2）数据结构（C 语言版）（第 2 版）,殷人昆 编著,清华大学出版社，2017，ISBN:9787302459897

（3）数据结构与算法,熊岳山,祝恩 编著,清华大学出版社,2013, ISBN:9787302307501

（4）数据结构（C 语言描述）（修订版）,王晓东 编著,电子工业出版社,2011, ISBN:9787121142246

（5）数据结构（第二版）,陈越 编著,高等教育出版社,2016, ISBN:9787040451108

（6）数据结构—C 语言描述,耿国华 编著,高等教育出版社,2015, ISBN:9787040433050

3.推荐网站：

（1）河南农业大学精品资源共享课-数据结构，http://jwpt.henau.edu.cn/eol/jpk/course/layout/page/index.jsp?courseId=10370

（2）中国大学 MOOC-数据结构-浙江大学，http://www.icourse163.org/course/zju-93001

（3）学堂在线-数据结构-清华大学，http://www.xuetangx.com/courses/TsinghuaX/30240184X/2014_T2/about?Spam=3

八、教学条件

理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。

实验课在机房进行，计算机需联网，安装有常用办公软件及 C 语言编译环境。

九、教学考核评价

1、课程综合评价：

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			单元测试	期中考试	实验报告	期末考试	
1	课程目标 1.理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。（支撑毕业要求指标点 2）	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生对基本概念的掌握，以及对线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现能力。	7	10	4	30	51
2	课程目标 2.能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。（支撑毕业要求指标点 2、3）	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生能否具备针对实际问题进行数据结构选择和算法设计，同时进行时间、空间复杂性分析的能力。	5	5	4	20	34
3	课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。（支撑毕业要求指标点 3）	以单元测试、实验报告和期末考试等形式，考察学生能否综合运用所学的知识，实现排序和查找等算法，解决较复杂的实际工程问题的能力。	3	0	2	10	15
合计			15	15	10	60	100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

2、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。

通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

3、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

2. 最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占 25%，单元测验与期中考试（线上教学）占 75%。期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

4、考核结果分析反馈

1. 及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3. 通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4. 通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5. 课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

附录：各类考核评分标准表

单元测试评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1.理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。（支撑毕业要求指标点 2）	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	15
2	课程目标 2.能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。（支撑毕业要求指标点 2、3）					
3	课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。（支撑毕业要求指标点 2、3）					

期中考试评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1.理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。（支撑毕业要求指标点 2）	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	15
2	课程目标 2.能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。（支撑毕业要求指标点 2、3）					
3	课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。（支撑毕业要求指标点 2、3）					

实验报告评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1.理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。（支撑毕业要求指标点 2）	严格按要求完成；代码完整无误；测试数据及测试结果正常；按时提交实验报告；心得体会好。	未严格按要求完成；代码完整；测试数据及测试结果正常；按时提交实验报告；心得体会一般。	未严格按要求完成；代码完整；测试数据少、测试结果不完全正常；按时提交实验报告；心得体会一般。	未按要求完成；代码不完整；无测试数据；不能按时提交实验报告。	15
2	课程目标 2.能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。（支撑毕业要求指标点 2、3）					
3	课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。（支撑毕业要求指标点 2、3）					

期末考试评分标准

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评分标准				权重(%)
		90-100	75-89	60-74	0-59	
1	课程目标 1.理解数据结构与算法的基本概念、计算机内部数据对象的表示和特性。掌握线性表、树、图等数据逻辑结构、存储结构及其差异以及各种操作的实现。掌握算法时间复杂性分析方法，通过算法正确性证明基本方法的学习得到数学严格性的训练。（支撑毕业要求指标点 2）	按实际得分	按实际得分	按实际得分	按实际得分	15
2	课程目标 2.能够针对实际问题选择合适的数据结构和方法设计出结构清晰、正确易读、复杂性较优的算法，同时掌握对算法进行时间、空间复杂性分析的基本技能。（支撑毕业要求指标点 2、3）					
3	课程目标 3.掌握排序和查找等算法的原理及实现，能够综合运用所学的数据结构知识、算法分析与设计知识解决较复杂的实际工程问题。（支撑毕业要求指标点 2、3）					

计算机网络

（Computer Network）

课程基本信息

课程编号：10021072h　　**课程总学时：**56　　**实验学时：**16 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：车银超　　**课程团队：**席磊、郑光、孙昌霞、王栋、李勇　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术 rj、数据科学与大数据技术（农业大数据）rj；核心

对先修的要求：对计算机硬件的组成结构和工作原理有一定的理解，对软件的模块化设计、基本数据结构有正确理解，对操作系统的功能和基本原理有一定了解。主要先修课程有操作系统、数据结构、计算机组成原理。

对后续的支撑：为大数据分析、分布式计算机等课程提供理论知识储备，在交换机、路由器等网络设备的操作及互联网组建方面打下基础。

主撰人：车银超　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“计算机网络”是特色软件学院数据科学与大数据技术专业和农业大数据方向的专业核心课程。课程系统地介绍计算机网络的基本概念和体系结构，讲述局域网的工作原理和以太网技术，讲述网络互联的技术原理，分析可靠传输的原理和性能，介绍典型网络应用的工作原理。本课程的学习将为后续课程的学习以及深入学习研究计算机网络技术、从事互联网行业奠定基础。

采用理论结合实践的教学理念和方法，达到如下目标：

课程目标 1.理解计算机网络相关的基本概念，理解分层的体系结构模型。

课程目标 2.理解以太网的工作原理及虚拟局域网的特性和划分。

课程目标 3.理解网络互联的原理及 IP 协议、常用路由技术等。

课程目标 4.理解 TCP 实现可靠传输、拥塞控制的原理、算法及性能。

课程目标 5.理解经典网络应用系统的功能和基本原理。

课程目标 6.能够运用所学原理和技术对实际网络问题进行分析，使用常见网络设备进行简单局域网、互联网的设计和组建，具备基本的实践能力和协作精神。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

掌握计算机网络体系结构、协议、IP 地址、子网掩码、网关、域名等概念；掌握以太局域网、虚拟局域网和互联网的原理和技术；掌握可靠传输、拥塞控制的基本原理；掌握 DNS 等经典网络应用系统的原理和技术；理解交换机、路由器等通信设备的功能和工作原理；了解下一代互联网

技术的新特性。

2.实验技能方面：

能使用协议分析系统对常用网络协议进行分析验证；掌握交换机、路由器的基本配置方法，能组建以太网和划分 VLAN，能组建简单互联网、规划 IP 地址、设计路由等。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

围绕课程教学目标和授课内容，结合现有师资和软硬件条件，总体上采用理论+实践、线下线上结合的教学模式。

理论课采用多媒体教学，以讲授为主，对抽象的原理使用生活实例和动画进行辅助演示，帮助学生形象直观地理解复杂的计算机网络。线上教学作为线下教学的辅助手段，为学生提供多媒体课件、授课视频、章节作业、在线测验、互动讨论等服务，方便学生课前预习、课后复习，以及反馈学习效果和遇到的问题，教师可以及时收集问题，改进教学过程。

实践课安排的专业网络实验室，采用分组实验，组内分工协作。配备两套实验平台：协议分析仿真系统、网络工程实验系统。前者通过对网络协议的分析检验使学生对抽象原理的理解更加深刻；后者通过组建网络培养学生规划设计互联网的基本能力。

教学评价采用多元丰富的过程性评价方式，将课堂互动问答、章节作业、线上学习、实验操作、实验报告、课程考试全部纳入考核过程，与学习过程紧密结合，促进学生学习积极主动性，而非平时放松，靠前突击背诵，只为拿到一个及格的分数。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5	5-1 掌握计算机专业所需的基本技术、基础资源和基本工具的使用原理和使用方法。并理解它们的局限性；	5.使用现代工具。能够针对复杂计算机工程问题，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。包括对复杂计算机工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
2	课程目标 1 课程目标 6	5-2 能够选择和运用恰当的技术，资源和各种工具对复杂计算机工程问题进行分解；	5.使用现代工具。能够针对复杂计算机工程问题，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。包括对复杂计算机工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
3	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 6	9-3 具有团队协作精神和大局意识，能够在团队中承担团队成员的角色，积极融入团队，协助团队负责人以及其他成员共同完成项目；	9.个人与团队。具备团队合作意识，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，能够在团队中与他人合作，并发挥自己的作用，努力将计算机专业知识和技术应用到团队工作中。

4	课程目标 6	9-4 能够在团队中承担负责人的角色，负责整个项目的调度与管理。	9.个人与团队。具备团队合作意识，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，能够在团队中与他人合作，并发挥自己的作用，努力将计算机专业知识和技术应用到团队工作中。

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

第一章　绪论　　学时数：4

教学目的：掌握计算机网络的定义、功能、组成、分类；理解计算机网络体系结构的分层原理及协议。

教学重点和难点：

（1）体系结构的分层原理；

（2）OSI 模型中各层的功能；

（3）层间关系、数据传递与封装；

（4）协议、协议栈和 TCP/IP 协议族。

主要教学内容及要求：

（1）了解计算机网络的定义、功能和分类特点；

（2）了解常见网络设备的基本功能；

（3）理解网络体系结构的分层原因；

（4）了解 OSI 模型中各层的功能；

（5）理解层次间的关系、数据在层间传递及封装；

（6）理解协议的概念、三要素及 TCP/IP 协议族。

教学组织与实施：口授，辅以 PPT 和 Flash 动画演示。对抽象的计算机网络分层结构及数据封装传递用动画形式帮助学生形象化理解。

第二章　物理层　　学时数：4

教学目的：理解物理层的功能和物理层协议的概念；了解数据通信系统基本模型及相关技术；掌握不同传输介质的特性和用途。

教学重点和难点：

（1）物理层与传输介质的区分；

（2）模拟传输和数字传输；

（3）信号与编码；

（4）极限传输速率；

（5）多路复用技术。

主要教学内容及要求：

（1）理解计算机网络物理层功能及与传输介质的区别；

（2）理解常用传输介质的特点、性能和使用规范；

（3）了解数据通信系统的模型及基本概念；

（4）了解信号与常用编码技术的基本原理；

（5）理解信道极限传输速率和香农定理；

（6）了解典型多路复用技术的基本原理。

教学组织与实施：以口授为主，辅以 PPT、图片等。物理层的数据通信原理很复杂抽象，用多媒体课件、图画等教学形式，使学生更容易理解一些。

第三章　数据链路层　　学时数：8

教学目的：理解数据链路层的功能、相关协议及数据格式；掌握以太网的特点、技术及工作原理。

教学重点和难点：

（1）局域网的拓扑结构和体系结构；

（2）MAC 地址和帧格式；

（3）网桥与自学习；

（4）交换机和虚拟局域网 VLAN。

主要教学内容及要求：

（1）理解数据链路层的功能与服务；

（2）了解局域网拓扑结构的特点与局限；

（3）理解局域网的体系结构模型和子层功能；

（4）掌握以太网的特点、MAC 地址和帧格式；

（5）了解总线型以太网的冲突特性和 CSMA/CD 的工作原理；

（6）理解并掌握网桥和交换机的工作原理及优点；

（7）理解虚拟局域网 VLAN 的特性；

（8）了解以太网的扩展和高速以太网；

（9）了解 PPP 协议的功能、特点和数据格式。

教学组织与实施：理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。用多媒体动画展示以太网的工作过程，形象直观容易理解。通过协议分析实验和局域网组建实践，强化理解以太网帧格式和协议工作过程，掌握交换机的基本使用方法。

第四章　网络层　　学时数：10

教学目的：理解网络层的功能和互联网尽力传输的特性；掌握网络互联的机制、IP 和路由技术。

教学重点和难点：

（1）不同类型网络互联的机制；

（2）特殊 IP 地址和子网划分；

（3）IP 分组格式和转发；

（4）路由选择协议 RIP；

（5）ARP 和 ICMP。

主要教学内容及要求：

（1）理解网络互联的机制和基本原理；

（2）理解并掌握 IP 地址格式及特殊地址；

（3）理解无分类地址、子网划分和地址分配原则；

（4）理解 IP 分组格式及主要字段的含义；

（5）理解掌握路由器逻辑结构、路由表基本内容及转发 IP 分组的原理；

（6）理解路由选择策略和静态路由、RIP 的特点、原理；

（7）理解 ICMP 协议的功能及应用；

（8）理解 IP 地址和物理地址的管理及地址转换协议 ARP；

教学组织与实施：理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。用多媒体动画展示互联网的工作机制，形象直观容易理解。通过协议分析实验，强化理解 IP 分组格式、IP 地址、路由转发、ICMP 工作原理等。通过互联网组建实践，掌握路由器的使用方法和组建互联网的基本方法。

第五章　运输层　　学时数：10

教学目的：掌握运输层的功能、可靠传输与不可靠传输的特点；理解掌握 TCP 实现可靠传输的算法原理。

教学重点和难点：

（1）端口及端口号；

（2）面向连接的和无连接的传输；

（3）UDP 和 TCP 的特点及应用场合；

（4）TCP、UDP 报文格式。

主要教学内容及要求：

（1）理解运输层的功能及提供的两种传输服务；

（2）理解协议端口的作用及端口号的特点、分类；

（3）理解 UDP 的服务特点、报文格式及应用场景；

（4）理解 TCP 面向连接的、字节流的特点及报文格式；

（5）了解以字节为单位的滑动窗口协议；

（6）了解 TCP 拥塞控制的基本算法：慢开始、拥塞避免；

（7）理解 TCP 连接管理的过程。

教学组织与实施：理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。用多媒体课件和图画展示 TCP 可靠传输的工作机制，形象直观容易理解。通过协议分析实验，强化对端口、TCP 报文格式、滑窗协议、

慢开始算法等的理解。

第六章　应用层　　学时数：4

教学目的：理解网络应用的工作模式及应用层协议；理解典型网络应用系统的工作原理

教学重点和难点：

（1）客户/服务器工作模式；

（2）域名结构和域名服务器组织结构；

（3）动态主机配置；

主要教学内容及要求：

（1）理解网络应用系统的功能、与运输层的关系；

（2）理解网络应用的客户/服务器工作模式的特点；

（3）理解 DNS 的域名结构、域名服务器的组织及域名解析过程；

（4）理解 DHCP 的功能和基本工作原理；

（5）了解 WWW 的功能和 HTTP 的原理；

（6）了解 EMAIL 系统的功能、特点及基本工作原理；

（7）了解 FTP 的功能、特点；

（8）了解 Telnet 的功能、特点。

教学组织与实施：理论结合实践，辅以 PPT 和多媒体动画。用多媒体课件和图画展示典型应用系统的工作原理，形象直观容易理解。通过协议分析实验，强化对 DHCP、DNS 等应用的工作原理的理解。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

计算机网络是为数据科学与大数据技术专业及农业大数据方向本科生开设的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生掌握计算机网络体系结构、局域网、互联网、典型网络应用等基础理论知识，熟悉交换机、路由器等网络设备的使用及配置方法，掌握局域网和互联网的设计、组建技术。丰富学生的计算机素养，为相关后续课程（分布式计算、大数据分析与挖掘、网络管理与优化、无线网络技术、物联网应用系统开发、综合实训等）的学习提供知识准备，为有志考取研究生、希望深入学习研究计算机网络技术、欲从事计算机网络行业的学生奠定基础。

（二）实验教学目的和基本要求

通过在真实网络设备上操作训练，一方面使学生验证所学的概念和原理，加深对理论知识的理解和掌握，另一方面使学生增强动手能力，掌握组建计算机网络的技能。通过实验，要求学生能更深刻的理解以太网、互联网、路由协议、TCP 等的原理，理解和掌握路由器、交换机等基本网络设备的使用方法，具备设计和组建局域网的基本能力。

（三）实验安全操作规范

学生进入实验教室，应服从任课教师及实验指导老师的指挥，遵守实验室有关规定。

电脑、设备、实验装置中通过强电的连接导线应有良好的绝缘外套，芯线不得外露。任何接线和拆线都必须在切断电源后方可进行。

应注意保持电脑清洁卫生及通风散热，不要在电脑前喝水，一旦水洒在键盘上，请马上关闭电源，风干水分后再使用；雷雨里最好不要使用电脑并且把电源的连接线与电源插座断开连接；频繁停电时最好不要使用电脑；为保持空气流通，禁止在电脑旁抽烟。

电脑开机时应先打开显示器等外设，然后再开主机。关机时要跟开机相反，先关主机，再关外设。非必要情况下一定要等到主机完全停止工作时再把电源完全关掉。

搬动设备时，必须轻拿轻放，未经允许不得随意调换设备，更不得擅自拆卸设备。

设备使用完毕，应将面板上各旋钮、开关置于合适位置；实验箱和实验开发板使用完毕，则应关闭电源开关、拔出插头。

离开实验室前，每个学生必须关闭工作台电源，认真清点工具和材料，并锁好抽屉，擦干净工作台，经老师同意后，方可离开。

发生事故后，要认真分析和查清原因，明确责任，落实防范措施，并填好事故报告。

（四）实验项目名称与学时分配

（五）实验方式及基本要求

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021072h01	IEEE802 标准和以太网	2	基础性	必做	6
10021072h02	地址解析协议（ARP）	2	基础性	必做	6
10021072h03	网际协议（IP）	2	基础性	必做	6
10021072h04	Internet 控制报文协议（ICMP）	2	基础性	必做	6
10021072h05	Internet 组管理协议（IGMP）	2	设计性	必做	6
10021072h06	用户数据报协议（UDP）	2	设计性	必做	6
10021072h07	传输控制协议（TCP）	2	设计性	必做	6
10021072h08	路由信息协议（RIP）	2	设计性	必做	6

（1）6 人为一个实验小组，组内人员协同工作完成实验。

（2）每次实验之前，学生进行预习，对上机的内容有充分了解，并进行认真的分析，列出实验具体步骤，以便提高实验的效率。

（3）根据实验结果,写出实验报告，总结实验体会和收获。

（六）实验内容安排

【实验一】IEEE802 标准和以太网

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握以太网的帧格式；掌握 MAC 地址的作用；掌握 MAC 广播地址的作用；掌握协

议编辑器和协议分析器的使用方法；理解协议栈发送和接收以太网数据帧的过程。

3.实验内容：建立捕获窗口捕获 MAC 帧的并分析帧的内容；编辑并发送 MAC 广播帧；发送 Ethernet V2 数据帧功能的实现；处理 Ethernet V2 输入数据帧功能的实现。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验二】地址解析协议 ARP

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 ARP 协议的报文格式；掌握 ARP 协议的工作原理；理解 ARP 高速缓存的作用；掌握 ARP 请求和应答的实现方法；掌握 ARP 缓存表的维护过程。

3.实验内容：建立捕获窗口捕获 ARP 报文并分析 ARP 报文的交互过程；在同一子网内编辑和发送 ARP 报文，并分析主机的行为；在不同的子网内，进行跨路由地址解析；发送 ARP 请求功能的实现；处理输入的 ARP 数据包功能的实现。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验三】网际协议（IP）

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 IP 数据报的格式；掌握 IP 校验和计算方法；掌握子网掩码和路由转发；理解协议栈对 IP 协议的处理方法；理解 IP 分片过程；理解路由表作用以及路由表的管理。

3.实验内容：辑并发送 IP 数据报；理解特殊 IP 地址的作用；IP 数据报分片功能的理解和实现；IP 数据报接收与发送；IP 路由表管理的设计与实现。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验四】Internet 控制报文协议(ICMP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 ICMP 报文格式；理解不同类型 ICMP 报文的作用；了解常见网路故障。

3.实验内容：运行 ping 命令并分析捕获的数据包；编辑发送并捕获 ICMP 查询报文的数据包并分析内容；编辑发送并捕获 ICMP 差错报文的数据包并分析内容。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验五】Internet 组管理协议(IGMP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 IGMP 协议的报文格式；掌握 IGMP 协议的工作原理；理解多播组地址到以太网地址的映射。

3.实验内容：使用在特定主机上启动 IGMP 协议并使用协议分析器捕获和分析数据；利用 IGMP

加入一个多播组；利用组播工具发送数据包并通过协议分析器观察和分析捕获的数据包。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验六】用户数据报协议(UDP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 UDP 协议的报文格式；掌握 UDP 协议校验和的计算方法；理解 UDP 协议的优缺点；掌握 UDP 协议栈对 UDP 协议的处理方法；理解 UDP 上层接口应满足的条件。

3.实验内容：编辑并发送 UDP 数据报；UDP 单播通信；UDP 广播通信。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验七】传输控制协议(TCP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 TCP 协议的报文格式；掌握 TCP 连接的建立和释放过程；掌握 TCP 数据传输中编号与确认放过程；掌握 TCP 协议校验和的计算方法；理解 TCP 重传机制。

3.实验内容：观察 TCP 连接的建立和释放；利用协议编辑器编辑并发送 TCP 数据包；熟悉并模拟 TCP 协议的重传机制。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

【实验八】路由信息协议(RIP)

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握路由协议的分类，理解静态路由和动态路由；掌握动态路由协议 RIP 的报文格式、工作原理及工作过程；掌握 RIP 计时器的作用；理解 RIP 的稳定性。

3.实验内容：特定主机设置、添加和删除静态路由；启动协议分析器分析捕获的 RIP 协议报文的内容并判定路由表达到稳定状态的时刻；使用 RIP 协议的计时器；利用协议分析器捕获的数据分析 RIP 协议的稳定性。

4.实验要求：组内协作完成。

5.实验设备及器材：中软吉大计算机网络实验设备一套。

(七)考核方式及成绩评定

实验考核方式包括现场实验过程、结果的检查和实验报告的评阅等。

成绩评定采用百分制，并折合计入课程总成绩。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	谨防电信诈骗	第 1 章 网络的作用	案例教学：介绍互联网的便捷性，结合老年人被电话诈骗损失财物、大学生身陷网贷骗局、个人信息泄露等众多电信诈骗实例，告诫学生莫贪便宜、提高警惕，帮助自己和周围人增强网络防范意识，保护个人隐私，谨防电信诈骗。
2	国家网络空间安全	第 4 章 互联网	政策分析法：结合高校网络安全宣传周校园日活动，介绍国家安全法、网络安全法、间谍法等安全法律法规及案例，引导学生理解网络空间安全对国家安全的重要性，提高站位，增强责任感，培养网络空间安全的意识和理念。
3	协作精神	第 1 章 体系结构、第 4 章 ICMP 协议	类别教学法：以计算机网络体系结构模型的分层协作和 IMCP 等协议对 IP 协议的辅助做类比，介绍团队合作的重要性，剧中并非只有“一号”才是需要努力的，更不能做“孤胆英雄”，借此培养团结协作的团队精神。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：计算机网络（第 8 版），谢希仁 主编，电子工业出版社，2021，ISBN：9787121411748

（2）实验课教材：中软吉大计算机网络实验教程，中软吉大信息技术有限公司 编著，2016

锐捷计算机网络教学平台项目资源库，锐捷网络技术有限公司，2015

2.参考书：

（1）计算机网络释疑与习题解答，谢希仁 编著，电子工业出版社，2017，ISBN：9787121359057

（2）计算机网络（自顶向下方法），James F.Kurose 编著，陈鸣 译，机械工业出版社，2018，ISBN：9787111599715

（3）计算机网络（第 6 版），Andrew S. Tanenbaum 编著，潘爱民 译，清华大学出版社，2022, ISBN：9787302604716

3.推荐网站：

（1）协议分析网：http://www.cnpaf.net

（2）国家级精品课：计算机网络，中国大学 MOOC，哈尔滨工业大学，https://www.icourse163.org/course/HIT-154005

（3）国家级精品课：计算机网络，中国大学 MOOC，南京农业大学，https://www.icourse163.org/course/NJAU-1001752039

八、教学条件

计算机网络课程组配备 6 名专业教师，职称、学历涵盖教授、副教授、讲师、博士、硕士等，

教学经验丰富。

配备专业实验室 2 间：协议分析与仿真实验室、网络工程实验室。前者侧重计算机网络理论的分析、验证和仿真，采用中软吉大的教学系统，能同时容纳 66 生进行分组实验。后者侧重网络的组建和配置，配备有路由器、交换机、防火墙、VPN、无线控制器等丰富完备的通信设备，能同时容纳 66 生进行分组实验。

九、教学考核评价

1.过程性评价： 综合考虑理论与实践环节，采用多元丰富的过程性考核评价方式，将课堂互动问答、章节作业、线上学习、实验操作、实验报告、课程考试全部纳入考核过程，与学习过程紧密结合，促进学生学习积极主动性，及时得到教学反馈，改进教学质量。而非放任学生平时放松，在靠前突击背诵，只为拿到一个及格的分数。

向学生的反馈放在平时，在教学过程中，根据学生的课堂互动、线上学习、作业等情况，及时发现学生在学习中遇到的共性问题和疑难，进行集中分析和解答，并对后续教学过程进行改进。对个别学生的问题，可以通过邮件、电话等方式进行解答。

课程结束后，结合考试卷面情况和平时的理论实践教学过程，对教学中的得与失进行总结，发现课程本身的和对专业达成度的问题，向课程组反馈，进行研究讨论，对教学内容、教学手段、教学计划进行修正，形成良性闭环，提高教学效果。

2.课程综合评价：闭卷考试。总成绩采用百分制，各项成绩占比为：平时成绩（线上线下）10%、作业（线上线下）15%、实验 15%、考试 60%。

算法设计与分析

（Design and Analysis of Algorithms）

课程基本信息

课程编号：10021006h　　**课程总学时：**48 学时　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性：** 专业类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：董萍　　**课程团队：**席磊、张浩、李飞涛、刘冰杰、时雷　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；人工智能；计算机科学与技术（软件技术）；软件工程；核心

对先修的要求：高等数学、离散数学、程序设计基础、数据结构

对后续的支撑：操作系统、人工智能、机器学习

主撰人：董萍　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“算法设计与分析”是计算机类专业的一门必修课。通过该课程的学习，重点掌握算法与计算复杂性理论、常用算法策略选择与求解过程设计、算法正确性证明、算法复杂度分析、算法优化、复杂程序实现等学习训练等，培养学生对复杂问题求解的抽象逻辑思维能力，以及问题场景定义、问题分析抽象、算法正确性证明、算法复杂度分析、复杂程序设计与实现等能力，为学习专业其他课程奠定扎实的算法设计与程序实现基础。

“算法设计与分析”的课程目标是让学生理解算法与计算复杂性理论，领会各种常用算法的特点和应用场景，熟练掌握算法设计、算法正确性证明与算法复杂性分析的基本方法和技巧，具备复杂算法工程问题求解能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解利用计算机算法进行问题求解的过程，理解算法与程序的异同点、各类经典算法的原理、特点和应用场景、不同算法的优缺点和计算复杂性理论，熟练掌握常用算法分析函数及复杂度求解方法、各类经典算法的代码框架，能够利用相关方法技术进行算法优化和代码实现。

2.实验技能方面：通过理论学习指导实践，做到举一反三，灵活运用；能够运用所学工程知识进行问题分析与建模，能够利用经典算法的代码框架设计算法，利用高级语言编程实现问题求解。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

围绕课程具体目标设置及达成计算评价方法，科学设计理论教学内容及其实验教学内容，通过课前课后、课内与课外、线上线下、讲授与讨论、个人与团队等多种方式组织教学实施，通过

多元评价方法进行多侧面多角度评测与改进等一系列整体规划，选择讲授与讨论、课内知识与线上技术、实际问题场景与问题场景抽象、问题建模与算法设计、算法证明与复杂度分析、不同算法比较与优化等科学合理有效的教学策略与方法，科学合理组织教学过程与教学评价反馈，提高学生问题场景认识与问题提出、问题建模与分析、算法设计证明与复杂度分析等能力，为编写高质量的程序提供支撑。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1.了解问题求解与算法设计分析过程，领会算法的基本概念与特点、算法复杂度相关概念，能够运用算法分析常用数学函数及方法进行算法复杂度分析，了解计算复杂性理论。	1
2	课程目标 2.理解经典算法思想、特征特点、应用场景，掌握经典算法代码框架，能运用相关方法对应用场景进行问题需求建模并构造出正确可行的数学模型，熟练运用相关方法技术进行算法设计、复杂度分析和算法优化，基于经典算法代码框架和高级语言熟练进行程序实现。	1 2
3	课程目标 3.运用算法与计算复杂性、数学等原理方法，能够合理构造解决复杂算法工程问题的数学模型，运用相关方法进行算法正确性证明、复杂度分析及优化，基于经典算法框架和高级语言编写性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，具有复杂算法工程问题的求解能力。	2 3

第一章 算法基础　　学时数：2

第一节　算法概述（1 学时）

教学目标：掌握算法、算法分析和算法设计的基本概念，算法复杂度的分析方法，算法复杂度渐近表示法。

教学重点和难点：重点是算法复杂度渐近表示法。难点是算法复杂度分析的方法。

主要教学内容及要求：

1. 了解：算法与程序的概念与特性。

2. 理解：算法在使用计算机解决问题中的重要性。

3. 掌握：算法的复杂性测度、算法复杂度渐近表示法，算法分析的基本法则。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二节　算法的数学基础（1 学时）

教学目标：掌握算法复杂度度量的各类数学函数及复杂度计算方法。

教学重点和难点：重点是表示各类复杂度的数学函数比较、P 问题与 NP 问题、迭代法求复杂度。难点是递归树、主定理等复杂度计算。

主要教学内容及要求：

1. 了解：各类数学函数的特点及比较。

2. 理解：P 问题与 NP 问题。

3. 掌握：迭代法（含递归树）、主定理等复杂度计算。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二章　递归与分治法　　学时数：6

第一节　递归及应用（2 学时）

教学目标：掌握递归的使用方法、递归方程的求解方法。

教学重点和难点：1.重点是递归的概念、递归方程的求解方法。2.难点是递归方程的求解方法。

主要教学内容及要求：

1. 了解：递归概念。

2. 理解：递归的优缺点。

3. 掌握：递归方程的解法（主方法和递归树）、斐波那契序列、欧几里得算法、二叉查找（二分搜索）。

4. 熟练掌握：递归代码实现到迭代、尾递归的代码转换及性能比较。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二节　分治法原理及特点（ 2 学时）

教学目标：掌握分治法的思想、特点、使用条件、解题步骤和复杂度分析。

教学重点和难点：1.重点是分治法的基本思想、特点、解题步骤。2.难点是分治法的适用条件与复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1. 了解：分治法的基本思想与步骤。

2. 理解：分治法的特点。

3. 掌握：矩阵乘法、大整数相乘。

4. 熟练掌握：分治法的正确性证明，以及复杂度分析及优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第三节　分治法应用（ 2 学时）

教学目标：掌握分治法应用。

教学重点和难点：1.重点是分治法应用的问题建模。2.难点是递归方程的求解方法、分治法复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1. 理解：分治法问题建模的难点。

2. 掌握：快速排序、归并排序、最接近点对问题。

3. 熟练掌握：复杂度分析及优化、算法实现。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第三章　动态规划算法　　学时数：8

第一节　动态规划概述（4 学时）

教学目标：掌握动态规划算法的基本概念、思想、要素特点、应用条件、步骤、复杂度分析。

教学重点和难点：1.重点是动态规划算法的基本思想、步骤、基本要素。2.难点是动态规划算法与分治法的相同点与不同点。

主要教学内容及要求：

1. 了解：动态规划算法基本概念。

2. 理解：动态规划的步骤、基本要素，动态规划算法与分治法的相同点与不同点。

3. 掌握：备忘录方法、矩阵链乘问题。

4. 熟练掌握：动态规划算法的正确性证明，以及其算法复杂度分析及优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二节　动态规划应用（4 学时）

教学目标：掌握动态规划算法的评价与优化、应用。

教学重点和难点：1.重点是动态规划算法的问题建模。2.难点是动态规划算法的应用与复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1. 了解：动态规划算法应用领域。

2. 掌握：0-1 背包问题、最长公共子序列问题、最大字段和。

3. 熟练掌握：动态规划应用的复杂度分析与优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第四章　贪心算法　　学时数：4

第一节　贪心法概述（2 学时）

教学目标：掌握贪心算法的基本概念、思想、要素特点、应用条件、步骤、复杂度分析。

教学重点和难点：1.重点是贪心算法的基本思想、步骤、基本要素。2.难点是贪心算法的使用条件、贪心策略的选择与正确性证明，贪心法与动态规划的相同点与不同点。

主要教学内容及要求：

1. 了解：贪心算法基本概念。
2. 理解：贪心的基本要素、贪心法与动态规划算法的差异。
3. 掌握：活动选择问题、背包问题。
4. 熟练掌握：贪心策略的正确性证明，以及其算法复杂度分析及优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二节　贪心法应用（2 学时）

教学目标：掌握贪心算法的应用、策略选择及证明、复杂度分析、代码实现。

教学重点和难点：1.重点是贪心算法应用的策略选择及证明。2.难点是贪心算法的复杂度分析与代码实现。

主要教学内容及要求：

1. 了解：贪心算法应用领域。
2. 掌握：哈夫曼编码、最小生成树、单源最短路径。
3. 熟练掌握：贪心算法应用的策略选择及证明，代码实现。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第五章　回溯法　　学时数：2

第一节　回溯法概述及应用（2 学时）

教学目标：掌握回溯法基本概念、回溯法的思想及其应用。

教学重点和难点：1.重点是回溯法的基本原理、基本范式、解空间树的构造方法。2.难点是回溯法的应用与复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1. 了解：回溯法的基本概念、应用领域。

2.理解：影响回溯法效率的因素、回溯算法实现与其他算法实现的性能比较。

3.掌握：N 皇后问题、0-1 背包问题使用回溯法的求解方法、图着色问题。

4.熟练掌握：回溯法求解的解空间树选择，以及其算法复杂度分析及优化。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第六章　分支限界法　　学时数：2

第一节　分支限界法概述及应用（2 学时）

教学目标：掌握分支限界法基本概念、分支限界法的思想及其应用。

教学重点和难点：1.重点是分支限界法的基本思想、常见的两种分支限界法。2.难点是分支限界法的应用与复杂度分析。

主要教学内容及要求：

1.了解：分支限界法的基本概念、应用领域。

2.理解：分支限界法与回溯法的不同点。

3.掌握：先进先出分枝限界法和优先队列分枝限界法的数据结构和扩展节点的选择原则，分支限界的约束函数与限界函数的确定，以及其算法复杂度分析及优化。

4 熟练掌握：0-1 背包问题使用分支限界法的求解方法，分支限界算法实现与回溯算法实现的性能比较。

教学组织与实施：突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

通过该课程的实验实践学习，能够利用所学基础知识、基本原理和基本方法，通过问题场景进行分析建模，选择合适的算法策略与数据结构，设计算法和算法正确性证明，算法复杂度分析与算法优化、复杂程序实现等实验，培养学生对复杂问题求解的抽象逻辑思维能力，以及问题场景定义、问题分析抽象、算法正确性证明、算法复杂度分析、复杂程序设计与实现等能力，进一步加强对算法设计与分析的概念方法理性认知、理解与应用。

（二）实验教学目的和基本要求

实验教学目的是，通过实验教学，掌握问题求解与算法设计分析过程，能够运用算法分析常用数学函数及方法进行算法复杂度分析；进一步理解经典算法思想、特征特点、应用场景，熟练掌握经典算法代码框架，能运用相关方法对应用场景进行问题需求建模并构造出正确可行的数学模型，熟练运用相关方法技术进行算法设计、复杂度分析和算法优化，基于经典算法代码框架和高级语言熟练编写性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，培养复杂算法工程问题求解能力。

实验教学基本要求是，实验课前充分做好问题分析与建模、算法设计与证明、算法复杂度分析与优化等准备，实验课中完成代码编写、代码调试、结果分析与对比，实验课后完成实验报告。

（三）实验安全操作规范

按时到达和离开机房，禁止随意拔插实验室电源设施，饮食等物品禁止带入机房。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021006h01	递归法	2	基础性	必做	3-5
10021006h02	分治法	6	设计性	必做	3-5
10021006h03	动态规划法	8	设计性	必做	3-5
10021006h04	贪心法	4	设计性	必做	3-5
10021006h05	回溯法	2	设计性	必做	3-5
10021006h06	分支限界法	2	设计性	必做	3-5

（五）实验方式及基本要求

本实验课程以计算机编程为主。在 Windows 操作系统平台上，使用 C++语言或 Java 语言，进行问题分析与数学建模、算法策略与数据结构确定、算法证明与复杂度分析及优化，利用高级语言进行程序设计与实现。

（六）实验内容安排

【实验一】 递归

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 C++语言或 Java 语言的启动与退出方法。熟悉 C++语言或 Java 语言操作界面及基本使用方法。掌握递归算法的基本方法。设计斐波那契(Fibonacci)序列和欧几里得(Euclid)算法递归算法程序。

3.实验内容：递归算法基本方法。设计、优化与实现斐波那契(Fibonacci)、序列欧几里得(Euclid)算法递归算法程序。

4.实验要求：在 C++语言或 Java 语言下操作，熟悉 C++语言或 Java 语言操作界面及基本使用方法。运用递归算法的基本方法，编制一个递归程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验二】 分治法

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握分治算法的基本方法。设计实现归并排序和快速排序算法程序。

3.实验内容：分治算法的基本方法。设计实现归并排序和快速排序算法程序。

4.实验要求：运用分治算法的基本方法，编制归并排序和快速排序算法程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验三】 动态规划

1.实验学时：8

2.实验目的：掌握动态规划算法的基本方法。设计实现 0-1 背包问题、矩阵链乘问题、最长公共子序列问题的算法程序。

3.实验内容：动态规划算法的基本方法。设计实现 0-1 背包问题、矩阵链乘问题、最长公共子序列问题的算法程序。

4.实验要求：运用动态规划算法的基本方法，编制 0-1 背包问题、矩阵链乘问题、最长公共子序列问题的程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验四】 贪心法

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握贪心算法的基本方法。设计实现活动选择问题和哈夫曼编码问题的贪心算法程序。

3.实验内容：贪心算法的基本方法。设计实现活动选择问题和哈夫曼编码问题的贪心算法程序。

4.实验要求：运用贪心算法的基本方法，编制活动选择问题和哈夫曼编码问题的贪心程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验五】 回溯法

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握回溯算法的基本方法。设计 N 皇后问题的回溯算法程序。

3.实验内容：回溯算法的基本方法。设计实现 N 皇后问题的回溯算法程序。

4.实验要求：运用回溯算法的基本方法，编制 N 皇后问题的回溯程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

【实验六】 分支限界法

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握分支限界算法的基本方法。设计实现 0-1 背包问题的分支限界算法程序。

3.实验内容：分支限界算法的基本方法。设计实现 0-1 背包问题的分支限界算法程序。

4.实验要求：运用分支限界算法的基本方法，编制 0-1 背包问题的分支限界程序，并上机调试通过，输出正确的结果。

(七)考核方式及成绩评定

1.考核方式

提交实验报告或 OJ 在线评测，完成 4-6 次实验报告。

2.成绩评定

实验成绩按百分制计算，占课程综合成绩的 20%。

六、课程思政

（1）在算法基础介绍中强调算法的正确性、安全性以及作为一个算法设计人员必须承担的社会责任。

（2）以递归与分治法讲解经典分治问题时，理解孙子兵法“凡治众如治寡，分数是也”的“大化小、小化了”治理思想；以递归到迭代、尾递归的转化优化及对比分析，理解持续改进的创新意识。

（3）以动态规划讲解经典子问题重复计算问题时，理解“自底向上备忘录求解策略”在知识学习打好基础和做好知识学习情况记录的重要性。通过动态规划与分治法对重叠子问题处理的效能对比，延伸到社会治理在处理海理重复工作时的重要性和必要性。

（4）以回溯法与分支限界法讲解路径规划的相关内容时，以滴滴快车等为例讲解互联网企业在业务和程序开发时需关注的环境、法律等问题。以回溯法讲解 N 皇后问题，延伸到 AlphaGo 的人工智能及可能涉及的社会道德问题。

（5）以贪心算法讲解货物装载问题为契机，探讨传统行业在信息时代的可持续发展问题。从贪心算法讲解哈夫曼编码在通信领域的应用延伸到技术创新。以迪杰斯特拉算法发明人的个人经历和关于数理逻辑的名言，讨论终身学习的问题。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《计算机算法设计与分析（第 5 版）》，王晓东编著，电子工业出版社，2018。或《算法设计与分析（第 4 版）》，王晓东编著，清华大学出版社，2018。

（2）实验课教材:《计算机算法设计与分析习题解答（第 2 版)》，王晓东编著，电子工业出版社，2018。或《算法设计与分析习题解答（第 4 版）》，王晓东编著，清华大学出版社，2018。

（3）实习指导书：自编。

2.参考书：

（1）《算法设计与分析（第 2 版）》，屈婉玲著，清华大学出版社，2016。

（2）《算法设计与分析（第 2 版)》，李春葆著，清华大学出版社，2018。

（3）《算法设计与分析基础(第 3 版)》，（美）Anany Levitin 著，潘彦译，清华大学出版社，2015。

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-算法设计与分析-北京大学，

http：//www.icourse163.org/course/PKU-1002525003

（2）麻省理工学院公开课：算法导论，

http：//open.163.com/special/opencourse/algorithms.html

（3）超星-学习通

（4）河南农业大学程序设计与算法 OJ 平台：172.23.79.51（校园网，以学号、姓名和班级进行注册）

八、教学条件

理论授课需要使用幻灯片播放课件，上机课程需要机房电脑安装 Dev C++或 Eclipse 编程环境。

九、教学考核评价

1.过程性评价：将课前预习与课堂表现、线上学习测验与课后作业、实验报告等学习过程全面纳入课程形成性评价体系；比重 50%。

2.终结性评价：笔试；50%。

3.课程综合评价：过程性评价和终结性评价各占 50%。

软件工程导论

（Introduction to Software engineering）

课程基本信息

课程编号：10021086　　**课程总学时：**40　　**实验学时：**8 学时

课程性质：必修　　**课程属性：**专业类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：张田田　　**课程团队：**于艳朋、张田田、刘相丽、张影　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心；

对先修的要求：一门高级编程语言，数据库系统原理

对后续的支撑：软件工程项目开发，软件工程框架技术

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

随着信息技术的发展，软件已经深入到人类社会生产和生活的各个方面。软件工程是将工程化的方法运用到软件的开发、运行和维护之中，以达到提高软件质量，降低开发成本的目的。软件工程已经成为当今最活跃、最热门的学科之一。

软件工程导论这门课程是计算机科学与技术（软件技术）专业的核心课程，该软件工程课程是一门导论性课程，本课程将全面介绍软件工程所涉及的各方面知识，包括软件过程、软件需求、结构化分析和设计方法、面向对象分析和设计方法、敏捷开发方法、软件测试、软件项目管理、软件开发工具和环境。通过课程讲授，让学生初步了解软件开发和维护的方法学，为进一步深入学习各专题打下基础。

课程还包含了实践实验部分，通过做一软件项目相关实验，学生可以体验软件开发的各个环节，并形成项目管理的意识。

该课程适合计算机科学与技术（软件技术）专业的本科生，该课程帮助学生从整体上了解软件工程知识体系，熟悉一个软件项目开发的全过程。本课程并不强调编程，不需要特别的程序设计经验。

本课程要求学生掌握软件工程的基本原理、工程方法、项目管理与团队技能。培养学生的团队精神、工匠精神、独立思考问题，合作解决问题的能力。

本课程是理论性较强的课程，要求学生充分理解掌握课程中各部分重点知识点的内容、组队完成课程大作业，提升软件开发素质和编制规范文档的能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

本课程主要分为软件工程概论、可行性研究与软件工程开发计划、需求分析、概要设计、详细设计、软件实现、软件维护、面向对象方法、UML 及应用、软件工程管理几个章节内容。

通过学习本课程，要求学生理解并掌握如下知识：

(1) 软件工程框架概念、软件生存周期过程；可行性研究的方法。

(2) 软件工程项目概述和实施计划、掌握 Gantt 图、工程网络图的画法。

(3) 建立目标系统的逻辑模型、调查研究、分析和描述系统的逻辑模型、结构化分析步骤。

(4) 实体-联系图、数据流图、状态转换图、IPO 图、数据字典。

(5) 模块与模块化、模块的耦合和内聚、软件结构设计的优化规则；层次图、结构图、结构化方法、面向数据结构设计方法。

(6) 流程图、盒图、PAD、判定表、判定树、过程设计语言。

(7) 学习数据代码设计原则、代码种类、数据代码设计方法、数据输入/输出设计。

(8) 结构化程序设计，选择程序设计，程序设计风格。

(9) 静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法。

(10) 软件维护的实施；用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图的画法。

(11) 软件工程人员组织、软件配置管理、软件软件质量保证、软件开发风险管理、软件工程标准与软件工程文档设计。

2.实验技能方面：

本课程理论知识内容作为主题，为了能够让学生达到理论应用实践中的能力，需要进行理论课程后的实验。学生对于实验部分在课堂结合理论知识进行操作，课后对未完成实验内容进行完善，并最后以实验报告的形式进行提交。老师对提交的实验报告进行批阅，成绩作为平时考核成绩的一部分。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练”于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也

注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：掌握计算机科学与技术（软件技术）基础理论、基本方法和技术知识，具有分析、设计、测试、维护软件系统的能力	2
2	目标 2：能够熟练运用计算机科学与技术（软件技术）基础知识和基本技术，针对软件系统开发问题进行分析和设计给出解决方案，具备独立从事应用软件系统的架构设计与研发等工作的能力，在计算机软件及相关领域具有较强的专业核心竞争力。	3
3	目标 3：素质培养。具备较强的团队意识和沟通表达能力，能够在软件开发与管理团队中担当技术骨干或组织管理角色。	4

第一章　软件工程概论　　学时数：1

教学目标：学习基本的软件工程的起源、概念。软件工程框架概念、软件生存周期过程的概念、分类。

教学重点和难点：软件过程。

主要教学内容及要求：

（1）了解：软件工程的基本概念。

（2）理解：软件过程。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第二章　可行性研究与软件工程开发计划　　学时数：4

第一节 可行性研究（2 学时）

教学目标：学习软件定义、可行性研究的相关知识。

教学重点和难点：可行性研究的方法。

主要教学内容及要求：

（1）了解：软件定义、可行性研究的相关概念。

（2）理解：可行性研究的基本流程方法。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第二节 软件工程开发计划（2 学时）

教学目标：学习软件工程开发计划的复审的基本概念，并熟悉软件工程项目概述和实施计划、掌握 Gantt 图、工程网络图的画法。

教学重点和难点：软件工程项目概述和实施计划、掌握 Gantt 图、工程网络图的画法。

主要教学内容及要求：

（1）了解：软件工程开发计划的复审的基本概念。

（2）掌握：软件工程开发计划的制订、软件工程项目概述和实施计划、掌握 Gantt 图、工程网络图的画法。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第三章　需求分析　　学时数：5

第一节 需求分析的任务及步骤（2 学时）

教学目标：学习确定目标系统的具体要求、建立目标系统的逻辑模型、调查研究、分析和描述系统的逻辑模型、对需求分析进行复审基本概念。

教学重点和难点：建立目标系统的逻辑模型、调查研究、分析和描述系统的逻辑模型、结构化分析步骤。

主要教学内容及要求：

（1）了解：需求分析的任务。

（2）理解：结构化分析步骤。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第二节 数据字典及图形工具（3 学时）

教学目标：学习实体-联系图、数据流图、状态转换图、IPO 图、数据字典的内容、数据字典使用的符号、数据字典与图形工具的相关知识。

教学重点和难点：实体-联系图、数据流图、状态转换图、IPO 图、数据字典。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：需求分析的图形工具。

（2）熟练掌握：数据字典。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第四章 概要设计 学时数：5

第一节 概要设计步骤（2 学时）

教学目标：学习软件结构设计、数据结构设计及数据库设计、系统接口设计、测试方案设计、概要设计说明书基本概念。模块与模块化、模块的耦合和内聚、软件结构设计的优化规则。

教学重点和难点：模块与模块化、模块的耦合和内聚、软件结构设计的优化规则。

主要教学内容及要求：

（1）了解：概要设计步骤

（2）理解：软件结构设计的基本原理

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第二节 软件结构设计图形工具（3 学时）

教学目标：学习层次图、结构图、结构化方法、面向数据结构设计方法。

教学重点和难点：层次图、结构图、结构化方法、面向数据结构设计方法。

主要教学内容及要求：

（1）了解：概要设计文档与复审。

（2）掌握：软件结构设计的图形工具、概要设计方法。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第五章　详细设计　　学时数：5

第一节 详细设计图形工具（3 学时）

教学目标：学习流程图、盒图、PAD、判定表、判定树、过程设计语言。用户界面设计问题、用户界面设计过程、用户界面设计的基本原则。

教学重点和难点：流程图、盒图、PAD、判定表、判定树、过程设计语言。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：过程设计、用户界面设计。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第二节 详细设计之代码设计（2 学时）

教学目标：学习数据代码设计原则、代码种类、数据代码设计方法、数据输入/输出设计。详细设计说明书、操作手册、详细设计的复审。

教学重点和难点：学习数据代码设计原则、代码种类、数据代码设计方法、数据输入/输出设计。

主要教学内容及要求：

（1）理解：数据输入/输出设计，详细设计文档与复审。

（2）掌握：数据代码设计。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第六章　软件实现　　学时数：5

第一节 结构化设计（2 学时）

教学目标：学习结构化程序设计，选择程序设计，程序设计风格，程序设计质量评价基本概念相关知识。

教学重点和难点：结构化程序设计，选择程序设计，程序设计风格。

主要教学内容及要求：

（1）理解：结构化程序设计，选择程序设计，程序设计风格，程序设计质量评价。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第二节 软件测试方法（3 学时）

教学目标：学习软件测试方法：静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法。模块测试、集成测试、程序审查会和人工运行、确认测试、平行运行。等价类划分法、边界值分析法、错误推测法、逻辑覆盖法、实用测试策略。

教学重点和难点：静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：软件测试目标和原则。

（2）熟练掌握：软件测试方法、软件测试步骤、设计测试方案。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第七章　软件维护　　学时数：2

教学目标：学习软件维护的种类、软件维护的困难、软件维护的实施、软件维护的副作用；影响可维护性的因素、可维护性的度量、提高软件的可维护性。

教学重点和难点：软件维护的实施。

主要教学内容及要求：

（1）了解：软件维护过程。

（2）理解：软件的可维护性。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第八章　面向对象方法、UML 及应用　　学时数：4

第一节 面向对象方法图形工具（2 学时）

教学目标：学习面向对象方法、UML 图的基本概念。用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图。

教学重点和难点：用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图。

主要教学内容及要求：

（1）了解：面向对象方法概述。

（2）掌握：UML 图面向对象分析、UML 的应用。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第二节 面向对象模型方法（2 学时）

教学目标：学习面向对象分析过程及原则、建立动态模型、功能模型基本方法。掌握面向对象设计、实现方法、UML 的基本应用。

教学重点和难点：掌握面向对象设计、实现方法、UML 的基本应用。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：建立对象模型、建立动态模型、建立功能模型、面向对象系统的实现。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

第九章　软件工程管理　　学时数：1

教学目标：学习软件工程管理基本概念、软件开发成本估算方法；软件工程人员组织、软件配置管理、软件软件质量保证、软件开发风险管理、软件工程标准与软件工程文档设计基本概念。

教学重点和难点：软件工程人员组织、软件配置管理、软件软件质量保证、软件开发风险管理、软件工程标准与软件工程文档设计。

主要教学内容及要求：

（1）了解：软件工程管理概述。

（2）理解：软件开发成本估算方法；软件工程人员组织、软件配置管理、软件软件质量保证、软件开发风险管理、软件工程标准与软件工程文档设计。

教学组织与实施：课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；案例教学（从典型案例的分析入手，引出教学内容和知识点，通过对典型案例有针对性的透彻分析、发散性的审理和讨论，引导学生向正确方向的思考，做出正确的判断，得出对典型案例的分析结论，并引伸到其它相关问题的处理上，使教学内容得到极大的丰富，从而达到向学生传授知识、培养能力的目的）。

五、实验教学内容及学时分配（8 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验项目名称与学时分配

（四）实验方式及基本要求

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002108601	数据流图和数据字典	1	设计性	必做	2~5
1002108602	ER 图，状态转换图	1	设计性	必做	2~5
1002108603	软件结构设计的图形工具结构图	1	设计性	必做	2~5
1002108604	流程图、盒图、PAD、判定表、判定树	1	设计性	必做	2~5
1002108605	静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法	1	设计性	必做	2~5
1002108606	UML 图 用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图	1	设计性	必做	2~5
1002108607	综合案例	2	设计性	必做	2~5

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

每次授课结束后，授课老师下发一具体任务，每次实验可以 2-5 人为一个小组进行探究性实验，小组之间的成员可以进行讨论，在机房完成具体的实验内容。

要求最后的实验结果以实验报告的形式进行呈现，以小组为单位在实验课程结束后提交至学习邮

箱，授课老师在下次上课前完成批阅，将出现的问题反馈给学生。

（五）实验内容安排

【实验一】数据流图和数据字典

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握数据流图绘制和数据字典生成。

3.实验内容：绘制数据流图并形成数据字典。

4.实验要求：掌握数据流图绘制和数据字典生成。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统，viso 软件。

【实验二】ER 图，状态转换图

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握 ER 图及状态转换图的绘制。

3.实验内容：绘制 ER 图及状态转换图。

4.实验要求：掌握 ER 图及状态转换图的绘制。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统，viso 软件。

【实验三】软件结构设计的结构图

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握结构图的绘制。

3.实验内容：绘制软件设计结构图。

4.实验要求：掌握结构图的绘制。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统，viso 软件。

【实验四】实验基本知识与操作

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握流程图、盒图、PAD、判定表、判定树的绘制。

3.实验内容：流程图、盒图、PAD、判定表、判定树。

4.实验要求：掌握流程图、盒图、PAD、判定表、判定树的绘制。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统，viso 软件。

【实验五】实验基本知识与操作

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法的用法。

3.实验内容：静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法。

4.实验要求：掌握静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法的用法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验六】各种软件工程图的画法

1.实验学时：1

2.实验目的：掌握绘制 UML 图、用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图。

3.实验内容：学习绘制 UML 图、用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图。

4.实验要求：掌握绘制 UML 图、用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统，viso 软件。

【实验七】综合案例

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握软件设计整体流程。

3.实验内容：学习软件设计综合案例。

4.实验要求：掌握软件设计整体流程。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

(六)考核方式及成绩评定

实验部分以实验报告的形式进行考查，作为平时成绩的一部分，占比总成绩的 40%。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第 8 章 面向对象软件设计方法	探究式教学法：要求学生了解软件设计的重要性和影响力，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第 2-8 章 软件设计中图的一些绘制	案例分析教学：通过设计一些基本的软件设计案例，并结合软件工程中所学理论知识，学习绘制结构图、流程图、UML 图、盒图、PAD、判定表、判定树、用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图。也让学生明白任何东西的实现都是有严格的规范流程组成的，不是杂乱无章，随意进行的，一个大型软件的形成，离不开每一个有条不紊的计划。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：软件工程导论，张海藩、牟永敏编著，清华大学出版社，2013 年.

（2）实验课教材：软件工程——理论与实践．吕云翔编著，人民邮电出版社，2018 年.

（3）实习指导书：软件工程——理论与实践．吕云翔编著，人民邮电出版社，2018 年.

2.参考书：

（1）软件工程（第 3 版），王立福，孙艳春、刘学洋编著，北京大学出版社，2009 年.

（2）软件工程——理论与实践．吕云翔编著，人民邮电出版社，2018 年.

（3）实用软件工程（第 2 版），吕云翔编著，人民邮电出版社，2020 年.

（4）软件工程（第 4 版），陆惠恩编著，人民邮电出版社，2023 年.

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 mooc，https://www.icourse163.org/.

（2）头歌实践教学平台：https://www.educoder.net/.

八、教学条件

1. 硬件条件：学校实验室，计算机。

2. 软件条件：安装 windows7 以上操作系统。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：过程性评价突出平时考勤、课堂纪律、参与程度、课后作业、实验报告、团队协作精神、实验操作技能、理论知识的理解与掌握、个人学习态度与进步程度等方面综合考核；比重：40%。

2.终结性评价：笔试；比重 60%。

3.课程综合评价：过程性评价与总结性评价相结合，计算标准为：过程性评价结果*40%+总结性评价结果*60%。

大数据统计分析基础

（Basis of Big Data Statistical Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021202　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**8

课程性质：必修　　**课程属性:**基础课　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：刘俊娟　　**课程团队:**樊为刚 周方　　**授课语言：**中文

适用专业：大数据科学与大数据技术专业

对先修的要求：概率与概率分布、由正态分布导出的几个重要分布、数理统计的基本知识，导数与极值的求法，线性方程组的矩阵表示和求解，矩阵的秩、逆、相乘等运算，向量及向量的线性相关与无关，回归模型的假定及参数估计等。先修课程主要有《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》等。

对后继的支撑:数据分析与挖掘、机器学习等

主撰人：刘俊娟　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目的和任务

本课程是高等院校大数据科学与大数据技术专业必修的专业基础课。本课程运用数据统计分析的基本理论和方法，分析社会经济现象的数量关系和数量变化规律，揭示社会经济现象的本质和变化规律，为宏微观经济管理和决策提供量化支持。本课程按照统计基本理论、描述统计、推断统计的学科体系进行教学，注重理论和实践联系、方法和应用相结合。在授课内容上突出统计的方法论手段。通过学习该课程，学生能够掌握必须的统计基本理论和方法，掌握统计调查和统计分析的基本技能，为后续的课程学习打下基础。

二、课程教学的基本要求

1、理论知识方面：使学生掌握描述统计和推断统计的基本内容与基本方法；能较容易理解复杂推断统计的数量分析方法，并能独立完成数据资料的搜集、整理、分析和解释。为进一步学习数据分析类课程打好基础。

2、实验技能方面：要求学生能在教师的指导下，熟悉统计软件的基本操作，尤其是 SPSS 统计软件，结合理论教学内容能够加以灵活应用。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

教学设计以掌握知识、提高技能、培养素质为目标。即通过课程学习，要掌握统计学的基础理论知识及常用的描述和分析数据的基本方法，熟练运用 SPSS、Python 等软件解决实际中的统计学问题，培养面对实际问题时的‘统计’思想。

教学实施和评价设计可通过过程性评价、形成性评价和总结性评价三个方面进行，对于过程性评价，在教学过程中结合课程内容的需要进行课堂考勤、课后作业、单元测验、线上课程资源学习等及时掌握学生学习的效果，以便及时调整教学工作；形成性评价主要是结合所学知识让学生通过选题、方案设计、收集数据、分析数据等，最终形成调查报告或者分析报告；总结性评价一般是课程学习完后的考试，主要从期末考试成绩进行反映。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：.问题分析能力 使学生具备较强的逻辑思维能力，能够运用统计学知识，科学表达、 分析、解决经济社会等管理问题，以获得有效结论。	3
2	目标 2：科学研究能力 通过课程的学习，使学生能够基于科学理论和方法对管理科学问题进行研究，包括设计实验、模型分析与数 据挖掘，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4
3	目标 3：管理与社会 基于统计学相关知识对实际工作中的问题进行合理分析，并评价问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任。	6
4	目标 4：团队协作能力 具有团队合作精神，能够在团队中找准个人定位并积极发挥主观能动性。	9

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

第一章 绪论　　学时数：2

教学目的：了解统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系；掌握统计学与统计数据的关系；熟练掌握统计学中的一些基本概念；理解统计的发展史。

教学重点和难点：统计学中的基本概念，包括统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系、统计数据及其区别与联系。

主要教学内容及要求：统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系；统计学中的一些基本概念；统计学与统计数据的关系。

了解：了解统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系。

理解：理解统计的发展史。

掌握：统计学与统计数据的关系。

熟练掌握：统计学中的基本概念，包括统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问及组织学生讨论。

第二章 数据收集 **学时数：4**

教学目的：了解数据的来源，调查的意义和一般步骤，掌握调查问卷的设计和调查报告的撰写步骤和过程。

教学重点和难点：调查问卷的设计；调查报告的撰写。

主要教学内容及要求：调查的意义和一般步骤，调查问卷设计的步骤、方法和技巧，通过案例教学和实践教学让学生撑握调查问卷的设计方法和调查报告的撰写。

了解：调查的意义和一般步骤，调查问卷设计的步骤、方法和技巧。

理解：调查报告的撰写。

掌握：调查的一般方法。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论并设计调查问卷。

第三章 统计数据的描述 **学时数：4**

教学目的：了解统计数据搜集与整理的基本理论，掌握统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用。使学生了解总量指标、相对指标、平均指标和各种标志变异指标的意义，作用和种类，掌握其计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。掌握利用统计表或统计图的形式描述统计整理的结果，直观地显示数据分布的特征。

教学重点和难点：数据采集的方式方法；统计调查方案的设计；统计分组方法及变量数列的编制。掌握平均指标、标志变异指标的概念及计算方法，并能对数据的分布特征进行分析。

主要教学内容及要求：数据的计量尺度、统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用、数据分布集中趋势、数据分布离散程度、数据分布偏态与峰度、茎叶图与箱线图、统计表与统计图等。

了解：统计数据搜集与整理的基本理论。

理解：掌握：统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用。

熟练掌握：总量指标、相对指标、平均指标和各种标志变异指标的意义，作用和种类，掌握其计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第四章 参数估计 **学时数：3**

教学目的：了解参数的点估计概念及一般方法，点估计和各种区间估计的计算，样本容量的确定。

教学重点和难点：点估计与各种区间估计的计算。

主要教学内容及要求：参数的点估计概念及一般方法，估计量的各种评价标准，如相和性、无偏性、和有效性，并会验证估计量的无偏性。点估计和区间估计的计算，样本容量的确定。

理解：参数的点估计概念及一般方法。

掌握：估计量的各种评价标准，如一致性、无偏性、和有效性，并会验证估计量的无偏性。

熟练掌握：点估计和区间估计的计算，样本容量的确定。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第五章 假设检验 **学时数：3**

教学目的：掌握假设检验的基本概念，了解两类错误的概念，掌握总体均值与总体成数指标的各种检验方法。

教学重点和难点：假设检验的基本思想，假设检验的程序和不同总体的各种参数的假设检验方法。

主要教学内容及要求：假设检验的基本概念，两类错误的概念，总体均值与总体成数指标的各种检验方法。

了解：假设检验的基本概念。

掌握：两类错误的概念。

熟练掌握：总体均值与总体方差指标的各种检验方法。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第六章 方差分析 **学时数：4**

教学目的：掌握方差分析的基本概念；掌握方差分解的思想和针对单因素的方差分析方法，构造出对原假设进行检验的 F 统计量。

教学重点和难点：掌握方差分析的基本概念，能构造出对原假设进行检验的 F 统计量并能进行单因素方差分析。

主要教学内容及要求：方差分析、单因素方差分析、双因素方差分析。

了解：方差分析的基本概念。

理解：方差分析的基本原理。

掌握：方差分解的思想。

熟练掌握：单因素方差分析、双因素方差分析方法。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第七章 卡方分布和列联分析 **学时数：4**

教学目的：掌握卡方统计量的构造，卡方分布的特征及列联表的构造方法；掌握卡方分布和列联表在统计中的非参数数检验，如拟合优度检验、独立必检验，一致性检验等。

教学重点和难点：掌握卡方分布和列联表在统计中的非参数数检验，如拟合优度检验、独立必检验，一致性检验等。

主要教学内容及要求：卡方统计量的构造、拟合优度检验、独立必检验，一致性检验。

了解：非参数检验的基本概念。

理解：非参数检验的方法分类。

掌握：卡方检验、列联表构造。

熟练掌握：卡方统计量的构造、拟合优度检验、独立性检验、一致性检验。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第八章 相关与回归分析 **学时数：4**

教学目的：了解相关与回归的基本概念，掌握相关关系的各种分类；掌握一元线性回归分析的模型建立及其模型参数的估计和检验方法，并能运用模型进行预测；了解多元回归分析和曲线回归分析的一般问题。

教学重点和难点：相关关系与函数关系的区分；回归方程模型的拟合；回归系数的显著性检验。

主要教学内容及要求：相关与回归的基本概念、相关关系的种类。一元线性回归方程模型、一元线性回归模型预测、多元线性回归与多元线性回归模型、多元线性回归模型的估计、检验和预测、曲线回归及其模型、可化为线性回归的曲线回归及其拟合和估计。

了解：相关与回归的基本概念。

理解：相关关系的种类、相关系数的计算及性质。

掌握：一元线性回归方程模型的构建、多元线性回归模型构建，可化为线性回归的曲线回归及其拟合和估计。

熟练掌握：一元线性回归模型检验、回归系数检验、拟合优度检验等。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第九章 时间序列分析 **学时数：4**

教学目的：掌握时间序列的概念、类型，掌握各种动态分析指标的计算方法，并能对时间序列的长期趋势进行分析和预测，掌握季节变动的测定方法。

教学重点和难点：平均发展水平的计算及分析，平均发展速度的计算及分析，趋势方程的拟合及预测。

主要教学内容及要求：时间序列的意义、时间序列的种类、时间序列的编制原则、发展水平与平均发展水平、平均发展速度和平均增长速度、时间序列的构成因素、长期趋势的测定和分析、季节变动的测定和分析、循环变动的测定和分析。

了解：时间序列的意义、时间序列的种类、时间序列的编制原则。

掌握：发展水平与平均发展水平、平均发展速度和平均增长速度。

熟练掌握：时间序列的构成因素、长期趋势的测定和分析、季节变动的测定和分析、循环变动的测定和分析。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第十章 聚类分析 **学时数：4**

教学目的：理解聚类分析的概念、种类，了解聚类测度的两类方法，掌握类间距离计算方法，会熟练运用层次聚类分析法和快速聚类分析法。

教学重点和难点：层次聚类分析法和快速聚类分析法。

主要教学内容及要求：了解聚类分析的概念、种类；理解聚类测度的两类方法即距离法和相似系数法；理解类间距离计算方法；熟练掌握层次聚类分析法和快速聚类分析法。

了解：聚类分析的概念、种类，了解聚类测度的两类方法。

掌握：掌握类间距离计算方法。

熟练掌握：熟练运用层次聚类分析法和快速聚类分析法。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

第十一章 因子分析　　学时数：4

教学目的：了解因子分析的含义，因子分析模型，掌握因子分析的基本步骤和原理，并能用 SPSS 实现因子分析操作。

教学重点和难点：因子分析模型、因子分析原理。

主要教学内容及要求：了解因子分析的含义，因子分析模型，掌握因子分析的基本步骤和原理，能运用 SPSS 实现因子分析操作并对结果进行分析。

了解：了解因子分析的含义，因子分析模型。

掌握：掌握因子分析的基本步骤和原理。

熟练掌握：运用 SPSS 实现因子分析操作并对结果进行分析。

教学组织与实施：课堂理论教学，课堂提问、组织学生讨论及课后作业。

五、实验教学内容及学时分配 （8 学时）

（一）实验课程简介

本课程是高等院校经济类、管理类专业必修的专业基础课。本课程运用统计数量分析的基本理论和方法，分析社会经济现象的数量关系和数量变化规律，揭示社会经济现象的的本质和变化规律，为宏微观经济管理和决策提供统计支持。本课程按照统计基本理论、统计描述、统计推断的学科体系进行教学，注重理论和实践联系，方法和应用相结合。在授课内容上突出统计的方法论手段。通过学习该课程，学生能够掌握必须的统计基本理论和方法，提高统计调查和统计分析的基本技能，为后续的专业课打下基础。

（二）实验教学目的和基本要求

使学生掌握统计描述和统计推断的基本内容与基本方法；并能独立完成有关资料的搜集、整理、分析。

要求学生能在教师的指导下，熟悉统计软件的基本操作，尤其是 SPSS 统计软件，能够独立完成基本的统计分析。

（三）实验安全操作规范

按照实验室计算机操作要求进行。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10042003+01	SPSS 初步及数据录入、数据预处理	2	基础性	必做	3
10042003+02	描述数据的测度及图表方法	1	验证性	必做	3
10042003+03	参数估计、假设检验、方差分析	1	验证性	必做	3

10042003+04	相关和回归分析、时间序列预测	2	验证性	必做	3
10042003+05	聚类分析、因子分析	2	验证性	必做	3

（五）实验方式及基本要求

上机操作，熟练完成验证性实验。

（六）实验内容安排

【实验一】SPSS 初步及数据录入、数据预处理

1. 实验学时：2

2. 实验目的：初步学习 SPSS 安装，运行及数据预处理

3. 实验内容：学习 SPSS 的三个主要运行窗口，SPSS 的数据录入及数据属性的定义，数据的预处理。

4. 实验要求：熟练运行 SPSS 并会录入数据。

5. 实验设备及器材：计算机

【实验二】描述数据的测度及图表方法

1. 实验学时：1

2. 实验目的：描述统计中的各种度量方法在 SPSS 中的实现。

3. 实验内容：数据的计量尺度、数据分布集中趋势、数据分布离散程度、数据分布偏态与峰度、茎叶衅与箱线图。

4. 实验要求：熟练运行 SPSS 并完成描述统计的度量。

5. 实验设备及器材：计算机

【实验三】参数估计、假设检验、方差分析

1. 实验学时：1

2. 实验目的：参数估计、假设检验、方差分析在 SPSS 中的实现

3. 实验内容：参数估计的区间估计、假设检验中均值的检验、单因素方差分析和多因素方差分析。

4. 实验要求：熟练运行 SPSS 并完成参数估计、假设检验、方差分析的操作。

5. 实验设备及器材：计算机

【实验四】相关和回归分析、时间序列预测

1. 实验学时：2

2. 实验目的：相关、回归分析、移动平均和指数平滑在 SPSS 中的实现。

3. 实验内容：相关系数、一元线性回归方程模型。一元线性回归模型预测、多元线性回归与多元线性回归模型、多元线性回归模型的估计在 SPSS 中的实现；预测方法及移动平均和指数平滑在 SPSS 中的实现。

4. 实验要求：熟练运行 SPSS 并完成相关和回归分析、移动平滑和指数平滑的操作。

5.实验设备及器材：计算机

【实验五】聚类分析、因子分析

1.实验学时：2

2.实验目的：聚类分析、因子分析的操作在SPSS中的实现。

3.实验内容：层次聚类分析、快速聚类分析及因子分析的熟练运用。

4.实验要求：熟练运行SPSS层次聚类分析、快速聚类分析及因子分析的操作。

5.实验设备及器材：计算机

(七)考核方式及成绩评定

结合形成性考核的调查报告或分析报告，在报告中熟练应用统计方法进行数据的整理、计算、分析。

六、课程思政

（1）由统计学发展史，培养学生的人文素养

统计是静止的历史，历史是流动的统计。统计虽然不能创造历史，但用数字真实记录了历史的发展。因此，学生在体验历史中可以不断提升自身的人文素养。

例如，通过向学生介绍我国统计学家的先驱——许宝騄的事迹，了解他的伟大人格和高尚情操，培养学生对知识不断追求的毅力和宽容大度的人文素养。

（2）由统计调查，培养学生实事求是的科学精神和职业道德

毛泽东认为“没有调查，就没有发言权”。在讲授统计调查内容时，可融入毛泽东《寻乌调查》的案例，以培养学生实事求是的科学精神。寻乌调查是毛泽东在土地革命的关键期所作的重要调研，1930年5月开始，在当时严酷的战争环境下，毛泽东先后在寻乌、兴国等地就中国农村和城镇的现状进行了深入调查，其内容包括寻乌县城人口的政治地位及成分情况、商业情况、旧有土地关系、剥削状况、土地斗争情况等，内容翔实，具有开创性的重要意义。这些调查结果为制定农村包围城市的革命道路提供了有力的依据。

（3）由统计整理，培养学生高度的社会责任感和使命感

例如，采用柱状图、雷达图和折线图等对城乡经济结构进行比较分析，有助于学生理解城镇化的必要性，培养学生关心社会发展、奋发有为的学习决心；

例如，通过对粮食、电力等自然资源历年数据的整理、展示和分析，引导学生关注能源危机问题，充分理解开发利用新能源新动力的积极意义。

（4）由统计分析，激发学生的爱国情怀和民族自豪感

例如，在时间序列分析的学习过程中，利用不同图形向学生展示改革开放以来我国在经济、环境、社会民生等方面所取得辉煌成绩，让学生看到我国所取得的伟大成就，增强学生的民族自

豪感，激发学生的爱国主义情怀。

例如，通过一系列统计公报、国民经济宏观数据分析、市民生活水平调查数据、空气质量污染数据变化等，使学生看到了在中国共产党领导下中国发生的巨大变化，感受到了实现“中国梦”进程中砥砺奋进的成果。

（5） 由统计推断，使学生深刻理解马克思主义哲学原理

例如，在假设检验的讲解中，在一定假设条件下，两类错误不可同时降低犹如“鱼和熊掌不可兼得”，但是可以通过增大样本容量的方法同时减少犯两类错误的概率，以此例告知学生面对任何事情都要从长远的、发展的、动态的眼光来看待，不能“坐井观天”式地观察外界的变化。

例如，频率是具有偶然性的，而概率是客观存在的，具有必然性。随着试验次数的减少，频率与概率的差距会越来越大，体现了对立性；反之，随着试验次数的增多，频率与概率的差距会越来越小，接近于零，又体现了统一性。

七、使用教材

1、选用教材：

（1）理论课教材：管理统计学（第 3 版）. 李金林，清华大学出版社，2016.

Python 数据分析基础. 阮敬，中国统计出版社，2017.

（2）实验课教材：SPSS 统计 21.0 统计分析，张慈，清华大学出版，2016.

2、参考书：

（1）Python 统计分析基础及实践，谷合广纪，中国水利水电出版社,2022.

（2）统计学学习指导贾俊平主编，中国人民大学出版社，2018.

（3）应用统计学，耿修林，谢兆茹主编，科学出版社,2019.

3、推荐网站：

中华人民共和国国家统计局，http://www.stats.gov.cn/

八、教学条件

理论课在固定教室上课，实验课有专业实验室和 SPSS 统计软件，并在建有线上课程资源 https://www.icourse163.org/spoc/learn/HENAU-1468795171?tid=1470098485#/learn。

九、教学考核评价

1.过程性评价：将课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、小组学习讨论等学习过程全面纳入课程形成性评价体系，占比 30%。

2. 形成性评价：根据课程学习内容，与学科竞赛相结合形成相关调查报告或者分析报告，占比 30%。

3.终结性评价：期末课程闭卷考试占比 40%。

4.课程综合评价：过程性评价 30%+形成性评价 30%+总结性评价 40%

学科前沿讲座

(Frontier Lectures)

课程基本信息

课程编号：10021021　　**课程总学时：**8　　**实验学时：** 0 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**基础类　　**开设学期：**第 7 学期

课程负责人：张影　　**课程团队：**刘杰，聂川茗，于艳朋，张田田，杨娟，张新勇　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：无

对后续的支撑：数据科学与大数据技术的专业课程

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程通过讲座方式，让学生认识了解数据科学与大数据技术应用与发展前景，提高同学们学习的积极性和主动性，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力；培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面： 数据采集与预处理技术、数据挖掘技术、数据可视化技术和发展

2.实验技能方面：无

三、课程的教学设计

通过讲座的方式对数据科学与大数据技术中数据采集与预处理技术、数据挖掘技术、数据可视化技术和发展前景等方面进行讲述。

四、理论教学内容及学时分配（8 学时）

第一章 大数据采集与预处理　　学时数：2

教学目标：掌握大数据采集与预处理方法

教学重点和难点： 数据预处理的原理

主要教学内容及要求：

1.了解常用大数据采集工具。（1）Apache Chukwa，一个针对大型分布式系统的数据采集系统，（2）Flume，一个功能完备的分布式日志采集、聚合和传输系统。（3）Scrible，facebook 开源的日志收集系统。（4）Kafka，当下流行的分布式发布、订阅消息系统，也可用于日志聚合。

2.理解：数据预处理的原理。

3.掌握：数据变换方法。熟练掌握：数据清洗。（1）填充缺失值。常用处理方法：忽略元组、人工填写缺失值、使用一个全局变量填充缺失值、用属性的均值填充缺失值、用同类样本的属性均值填充缺失值、使用最可能的值填充缺失值。（2）光滑噪声数据。方法：分箱、回归、聚类。（3）数据清洗过程，包括检测偏差和纠正偏差

教学组织与实施：专题讲座

第二章　大数据分析及挖掘技术　　**学时数：2**

教学目标：掌握大数据分析与挖掘方法

教学重点和难点：课程体系。

主要教学内容及要求：

1.了解：　数据挖掘对象和分类。根据信息存储格式，用于挖掘的对象有关系数据库、面向对象数据库、数据仓库、文本数据源、多媒体数据库、空间数据库、时态数据库、异质数据库以及Internet等。

2.理解：数据挖掘流程。

3.熟练掌握：数据挖掘的方法。统计分析法、神经网络、决策树、模糊数据集等。

教学组织与实施：专题讲座

第三章　大数据可视化技术　　**学时数：2**

教学目标：了解软件在行业企业应用情况

教学重点和难点：　软件技术与行业企业结合与应用。

主要教学内容及要求：

1.了解：　大数据可视化技术的概念与发展。

2.理解：　数据可视化技术的基本思想，是将数据库中每一个数据项作为单个图元元素表示，大量的数据集构成数据图像，同时将数据的各个属性值以多维数据的形式表示，可以从不同的维度观察数据，从而对数据进行更深入的观察和分析。

3.掌握：数据可视化手段。主要是借助于图形化手段，清晰有效地传达与沟通信息。但是，这并不就意味着，数据可视化就一定因为要实现其功能用途而令人感到枯燥乏味，或者是为了看上去绚丽多彩而显得极端复杂。为了有效地传达思想概念，美学形式与功能需要齐头并进，通过直观地传达关键的方面与特征，从而实现对于相当稀疏而又复杂的数据集的深入洞察。然而，设计人员往往并不能很好地把握设计与功能之间的平衡，从而创造出华而不实的数据可视化形式，无法达到其主要目的，也就是传达与沟通信息。

4.熟练掌握：数据可视化应用

教学组织与实施：专题讲座

第四章　大数据技术发展趋势　　学时数：2

教学目标：掌握大数据行业应用现状和发展趋势

教学重点和难点：大数据技术趋势

主要教学内容及要求：

1.了解：　大数据行业应用现状。

2.理解：大数据在各行业的融合应用。大数据企业正在尝到与实体经济融合发展带来的“甜头”。利用大数据可以对实体经济行业进行市场需求分析、生产流程优化、供应链与物流管理、能源管理、提供智能客户服务等，这不但大大拓展了大数据企业的目标市场，更成为众多大数据企业技术进步的重要推动力。

3.掌握：大数据技术发展趋势。

教学组织与实施：专题讲座

六、课程思政

通过讲座的方式对数据科学与大数据技术专业课程体系、培养方案和知识架构等方面进行讲述，提高学生们的专业自信，引出工匠精神。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《大数据导论》，何明等 编著，电子工业出版社，2020 年

2.参考书：

（1）《活用大数据》.高桥范光 著.机械工业出版社，2020 年

（2）《大数据技术和应用》.陈建平 等.清华大学出版社，2020 年

（3）《洞察大数据价值》.杨池然 刘璐.机械工清华大学出版社，2020 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）大数据世界，http://www.thebigdata.cn

（2）数据观，http://www.cbdio.com

八、教学条件

120 人以上学术报告厅

九、教学考核评价

1.考试方法：其它；总成绩=平时成绩*25%+课程报告*75%）

2.过程性评价：　讲座考勤和现场提问。

面向对象程序设计(Java)

（Object-orientedProgramming（Java））

课程基本信息

课程编号：10021027　　**课程总学时：**48　　**实验学时：** 24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业基础类　　**开设学期：**第 2 学期

课程负责人：于艳朋　　**课程团队：**于艳朋　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：程序设计基础（Java）

对后续的支撑：操作系统，编译原理，数据库原理

主撰人：于艳朋　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“面向对象程序设计(Java)”是计算机科学与技术专业、计算机科学与技术（软件技术）、软件工程专业的专业主干课程，是程序设计课程群的基础核心课程之一，主要讲授面向对象程序设计的基本理念、方法、技术以及项目开发中常用的典型高级语言机制（如异常处理、GUI 事件处理机制、线程机制等），旨在让学生初步掌握面向对象程序设计技术，具备用 Java 语言开发中小规模软件项目的能力。面向对象程序设计是一门实践性很强的课程。实验中涉及的代码规模上远大于前期的《程序设计基础》等课程，旨在训练学生针对项目的规划设计能力（而非算法设计能力）。培养学生理解和掌握面向对象程序设计方法，培养软件工程思维，能够运用 Java 开发小型实际项目。

“面向对象程序设计(Java)”的课程目标包括：

课程目标 1：理解面向对象的三个核心思想(封装、继承与多态）并能应用于解决实际问题。

课程目标 2：掌握 Java 的核心类库（IO 流、异常类、GUI 类库、多线程）。

课程目标 3：综合利用面向对象程序设计思想结合主流开发工具编写 Java 应用程序。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

（1）能基于 Java 掌握面向对象程序设计的思想、方法、支撑机制和应用框架，形成面向对象编程的思维方式，奠定解决复杂工程问题的理论基础；

（2）掌握异常处理、多线程应用、GUI 编程、IO 流、网络通信等机制的基本应用框架，能结合实际应用，对问题进行描述、抽象、建模，并综合使用基本框架定制解决方案；

（3）掌握一个 Java 的集成开发环境（IDE），如 Eclipse、Jcreator、Idea 或 NetBeans；

（4）对中小规模软件项目，能综合权衡设计目标和技术方案的各种因素，具备用面向对象方法分析、设计和评价，并基于 Java 实施项目开发的能力；

（5）掌握软件设计质量评价的方法和标准。

2.实验技能方面：

综合利用面向对象程序设计思想结合主流开发工具编写 Java 应用程序。

三、课程的教学设计

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练"于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

课程目标对毕业要求指标点支撑表

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1：能够熟练运用软件工程与计算基础知识和基本技术，针对软件系统开发问题和软件项目管理问题给出解决方案，具备独立从事行业应用软件的分析设计、项目管理、测试与运维、工程计算等工作的能力，在行业应用领域大型复杂软件系统开发与管理方面具有较强的专业核心竞争力。	1 2
2	课程目标 2：掌握软件工程与计算基础理论、基本方法和技术知识，具有分析设计、项目管理、测试、维护软件系统的能力。	3
3	课程目标 3：具备较强的团队意识和沟通表达能力，能够在软件开发与管理团队中担当技术骨干或组织管理角色。	5

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章　Java 中常用 API　　学时数：4

第一节 Java 中的常见类（2 学时）

教学目标：学习 Java 中常用 API，并熟练掌握基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类等的应用。

教学重点和难点：基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类。

主要教学内容及要求：

（1）了解：学生能够初步掌握 Java 标准类库结构。

（2）熟悉：基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类。Java 标准类库结构。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 Java 中的预定义类（2 学时）

教学目标：学习 Java 常用预定义类和接口。

教学重点和难点：Java 常用预定义类和接口、基本数据类型的封装类的使用。

主要教学内容及要求：

（1）熟悉：Java 常用预定义类和接口

（2）掌握：基本数据类型的封装类的使用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二章　异常处理　　学时数：4

第一节 异常处理机制（2 学时）

教学目标：学习异常处理机制基本理论概念。

教学重点和难点：异常处理机制。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Java 程序设计标异常的引入；异常处理的优点、异常处理机制、异常类的类层次。

（2）掌握：Java 程序设计异常的定义和实现；异常的处理等相关概念和应用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 自定义异常类（2 学时）

教学目标：主要讲解自定义异常类的使用。

教学重点和难点：自定义异常类。

主要教学内容及要求：

（1）了解：自定义异常类的基本概念。

（2）掌握：定义和使用。

（3）熟练掌握：异常处理设计的综合应用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第三章　泛型与集合　　学时数：4

第一节 Java 集合框架类（2 学时）

教学目标：要求学生掌握 Java 集合框架类（ArrayList、HashMap、HashSet）；

教学重点和难点：Java 集合框架类的使用。

主要教学内容及要求：

掌握：集合接口；实现 List 接口的类；实现 Set 接口的类；通过迭代接口访问集合类；映射接口。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教

学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 泛型（2 学时）

教学目标：主要学习泛型的概念和使用。

教学重点和难点：泛型的应用。

主要教学内容及要求：

（1）了解：泛型的概念。

（2）掌握：泛型的基本应用，实现 Map 接口的类的方法；能够运用 Arrays 类的定义和使用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第四章 I/O 流相关 API 学时数：4

第一节 流的概念（2 学时）

教学目标：通过本章教学使学生掌握流的概念以及 Java.io 中各种输入/输出流的应用。

教学重点和难点：Java 开发技术平台中输入/输出处理开发接口类的体系结构，常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用；

主要教学内容及要求：

掌握：Java 输入/输出常用接口的体系结构；输入/输出流的概念与工作模型常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教

学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 流的应用（2 学时）

教学目标：掌握流的划分，字节流和字符流的不同应用场景。

教学重点和难点：不同类型流之间的转换，字符流编码出错处理。

主要教学内容及要求：

(1) 了解：不同类型流之间的转换。

(2) 掌握：字符流编码出错处理。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第五章　数据库操作　　学时数：4

第一节 JDBC 的基本概念及使用（2 学时）

教学目标：通过本章教学使学生掌握 JDBC 常用的 API、使用 JDBC 操作数据库的机制。

教学重点和难点：加载 JDBC 驱动程序。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Java 程序设计 JDBC 的意义。

（2）熟悉：如何加载 JDBC 驱动程序，建立连接，执行 SQL 语句，检索结果，关闭连接。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教

学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 常用的数据库操作语句（2 学时）

教学目标：学习使用 JDBC 操作数据库的机制。

教学重点和难点：使用 JDBC 访问数据库。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：基本的数据库操作语句：创建数据库，创建、删除表，插入数据，删除数据，更新数据，查询数据等操作；

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第六章 Java 图形用户界面设计 学时数：4

第一节 创建图形用户界面（2 学时）

教学目标：学习如何创建图形用户界面；简单的框架窗口。

教学重点和难点：Java Swing 组件的使用方法、委托事件处理模型。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Swing 的基本特性；开发基于 Swing 的应用程序的基本概念。

（2）掌握：简单的框架窗口的设计；图像用户界面实现的两个过程：“画”窗口、窗口事件的处理机制。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教

学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

第二节 布局管理器及事件驱动程序设计（2 学时）

教学目标：学习常用的布局管理器；事件驱动程序设计。

教学重点和难点：Java Swing 组件的使用方法、委托事件处理模型；多种布局方式，窗口菜单和快捷菜单设计方式。

主要教学内容及要求：

（1）了解：常用的布局管理器。

（2）掌握：常用的布局管理器的应用、事件驱动程序设计、开发基于 Swing 的应用程序的方法。

教学组织与实施：本课程主要采用讲授法、讨论法、目标教学法、案例教学法、问题探究法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验安全操作规范

按照实验课程要求在实验室机房或私人计算机中进行操作即可，实验室机房内不可下载或安装实验课要求之外的软件。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002102701	用户登录	2	基础性	必做	2~5
1002102702	实训设备故障处理系统	2	基础性	必做	2~5
1002102703	英汉字典翻译器	2	基础性	必做	2~5
1002102704	日记本	2	基础性	必做	2~5
1002102705	数据库编程	2	基础性	必做	2~5
1002102706	猜数游戏	2	综合性	必做	2~5
1002102707	综合项目	12	综合性	必做	2~5

（五）实验方式及基本要求

1.每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。本课程采用小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

2.实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

3.主要仪器设备：PC 机，Windows7 及以上。

4.实验指导书名称：《面向对象程序设计实验大纲》自编

（六）实验内容安排

【实验一】用户登录

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握字符串类的使用；掌握包装类、日期类和数字类的使用；了解 Math 类、Random 类和 Scanner 类的使用。

3.实验内容：

任务 1 使用 String 类中的常用方法

任务 2 基本数据类型包装类的简单使用

任务 3 字符串和日期对象转换

任务 4 “Calendar”类的简单应用

任务 5 数字格式化

任务 6 高精度数字的计算

任务 7 模拟硬币的随机投掷

任务 8 实现用户登录功能

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验二】实训设备故障处理系统

1.实验学时：2

2.实验目的：了解异常和异常分类；理解 Java 异常处理机制和异常类；熟练掌握“try/catch/finally”语句处理异常的方式；熟练掌握两种抛出异常的方式；了解自定义异常。

3.实验内容：

任务 1 使用“try/catch/finally”捕获异常

任务 2 使用“throw”和“throws”抛出异常

任务 3 自定义异常的应用

任务 4 实训设备故障处理系统

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验三】英汉字典翻译器

1.实验学时：2

2.实验目的：了解集合框架的基本概念；熟练掌握集合的常用方法；了解 ArrayList 类的常用方法及应用;熟练运用 TreeSet 的常用构造函数;熟练掌握迭代器 Iterator 接口的使用;掌握 HashMap 类的应用；通过使用 HashMap 类，实现综合案例英汉字典翻译器。

3.实验内容：

任务 1 在 ArrayList 集合中增加或删除数据

任务 2 使用 TreeSet 集合，排序集合元素

任务 3 使用 HashMap 集合，实现搜索功能

任务 4 实现英汉字典翻译器

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验四】日记本

1.实验学时：2

2.实验目的：深入学习 I/O 流的概念；学会使用 File 类进行常用的文件操作；了解字节流和字符流各种子类的作用；熟练运用字节流和字符流实现文件的读取和写入。

3.实验内容：

任务 1 常用的文件操作

任务 2 使用字节输入流读取文件数据

任务 3 使用字节输出流写数据入文件

任务 4 使用字符流实现文件复制

任务 5 实现日记本案例

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验五】数据库编程

1.实验学时：2

2.实验目的：学会 MySQL 数据库的基本操作；学会数据库 GUI 工具的基本操作；认识 SQL 中 CREATE 语句的知识；认识 SQL 中主键、自增的知识；认识 SQL 中常用数据类型的知识；认识 SQL 中 INSERT 语句的知识。

3.实验内容：

任务 1 创建学生数据库及数据表

任务 2 使用 SQL 向数据库的表插入数据

任务 3 使用 idea 导入 MySQL 驱动 jar 包

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验六】猜数游戏

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 GUI 中常用容器的使用场合和使用方法；掌握 GUI 组件的特点和使用方法；能应用布局管理器优化界面设计；能实现 GUI 事件处理。

3.实验内容：

任务 1 记录按钮点击次数

任务 2 简易计算器的实现

任务 3 将文本框的内容输出到控制台

任务 4 实现用户登录功能

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

【实验七】综合项目-俄罗斯方块

1.实验学时：12

2.实验目的：掌握面向对象的分析与设计方法；掌握内部类和匿名类的方法；掌握 Java 绘制图形的方法；搭建游戏的主体框架；掌握多维数组的定义及使用方法；掌握的多线程的基本使用；掌握随机数的产生方法；掌握多线程同步的方法；掌握鼠标和键盘的事件处理方法。

3.实验内容：

任务 1 面向对象的分析与设计

任务 2 主体框架搭建

任务 3 方块产生与自动下落

任务 4 方块的移动与显示

任务 5 障碍物的生成与消除

任务 6 游戏结束

4.实验要求：

（1）认真做好实验前各项准备工作，熟悉实验介绍和操作步骤；

（2）遵守实验室规章制度和实验课堂教学纪律；

（3）认真完成实验任务，填写实验报告。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Eclips、IDEA。

(七)考核方式及成绩评定

实验部分以实验报告的形式进行考查，作为平时成绩的一部分。

六、课程思政

“面向对象程序设计”课程聚焦“终身学习、内生成长”的人才培养目标，在课程思政建设中强化价值引领、知识传授和能力培养的有机统一。强调思政元素与课程知识的水乳交融，以润物无声的方式涤荡学生心灵，获得学生情感上的共鸣，做到课堂上“有滋有味”，生活中“回味无穷”，让学生受益终身。结合计算机程序设计基础课程的特点，

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第 1 章 Java 中常用的 API	探究式教学法：要求学生保持代码整洁和代码质量，形成良好的编码习惯，发扬精益求精的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第 6 章 Java 图形用户界面设计	案例分析教学：让学生通过设计图形化界面，导入我国传统文化设计元素，然后编写出程序，让学生通过直观的设计元素体会传统文化载体艺术之美，深刻体会代码编程不仅仅只是枯燥的字母拼接，先接受理论知识，再动手操作，做到理论联系实际，用理论指导实践，用实践检测理论，理论与实践紧密结合。有理论不会动手是不行的，盲目行动没有理论指导更加不行。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）Java 程序设计教程，洪联系、洪涛主编，电子科技大学出版社，2019,ISBN：9787564772451

2.参考书：

（1）Java 程序设计教程，洪联系、洪涛主编，电子科技大学出版社，2019,ISBN：9787564772451

（2）Java 程序设计，林爱武，华中科技大学出版社，2021，ISBN:9787568074803

（3）Java 程序设计入门，尹菡 ， 崔英敏，中国工业和信息化出版集团，2023，ISBN:9787115611147

3.推荐网站：

（1）中国大学 MOOC-Java 程序设计-北京大学，

https://www.icourse163.org/course/PKU-1001941004?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg__

（2）中国大学 MOOC-零基础学 Java-浙江大学，

https://www.icourse163.org/course/ZJU-1001541001?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

（3）头歌实践教学平台：https://www.educoder.net/

（4）超星学习通

（5）河南农业大学程序设计与算法 OJ 平台：172.23.79.51（校园网，以学号、姓名和班级进行注册）

八、教学条件

1.硬件条件：操作系统：CenterOS7、Windows 10（64 位）；系统软件：Eclips、IDEA，PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。实验课程要求多媒体机房，要求每个学生都能进行实践训练。

2.软性条件：企业高级工程师授课

九、教学考核评价

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

数据采集

(Data acquisition)

课程基本信息

课程编号：10021203h　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 3 学期

课程负责人：李艳玲　　**课程团队：**司海平，李飞涛，张娟娟，赵雨洋　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术专业；核心

对先修的要求：具备一定的程序设计基础知识，了解大数据平台运维、数据分析和数据展现的技术。先修课程：计算机程序设计基础、大数据概论

对后续的支撑：后续课程：大数据开发技术、机器学习、数据可视化技术、数据分析与挖掘。对这些后续课程提供 python 编程及网络数据采集能力。

主撰人：李艳玲　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）教学理念与性质

《数据采集》是数据科学与大数据技术专业的专业必修课程，同时也是该专业的核心课程。该课程理论性和实践性都较强，注重“理论+实践+案例”的教学理念，以案例带知识点的方法，采用线上线下混合教学模式。

（二）教学目标与任务

本课程的目标和任务是通过介绍数据采集与处理的基本概念和全面、系统的介绍讲解基于 python 语言的数据采集与处理分析与设计方法、基本语法和编程方法理论，并辅以适当的实践和案例环节，使学生能深刻理解和掌握 Python 的编程方法和数据采集的爬虫技术，为后续的课程(比如数据分析和挖掘、大数据分析等)打下良好基础。更重要的是，培养学生应用计算机解决和处理实际问题的思维方法与基本编程能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解数据相关基本概念，掌握 Python 语言的基本语法。掌握数字类型的概念和使用，了解数字类型在计算机中的表示方法。掌握程序的基本结构并绘制流程图，掌握函数的定义和调用方法，理解函数的参数传递过程以及变量的作用范围。了解基本组合数据类型，理解列表概念并掌握列表、元组、字典的使用，掌握文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，理解数据组织的维度及其特点，掌握一二维数据的存储格式和读写方法。掌握基于 Python 的文件操作方式，面向数据库的编程方式，了解科学计算与图表。掌握网络爬虫实践等完整的数据采集

和预处理应用相关知识，掌握 python 计算生态中最优秀的网络数据爬取和解析技术。掌握 Python 第三方库 NumPy，Matplotlib、Pandas，“理解和运用计算生态，培养集成创新思维”的理念、快速数据分析和解决问题的能力。

2.实验技能方面：通过实验教学提高学生的 Python 语言编程能力，包括开发环境和运行环境配制方法、解决计算问题的一般方法、Python 语言的基本语法、Python 语言绘制图形的一般方法、文件读写方法、Python 标准库的导入和使用等；同时培养学生的网络数据爬取能力，使学生能够熟练进行网络数据采集和处理，为后续课程打下扎实的基础。通过案例实践加强学生独立的数据分析和处理问题的能力，同时注重学生的创新能力培养、学习和动手能力培养，养成实事求是、严肃认真的科学作风和良好的作风。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

围绕课程教学目标，主要讲授 python 基本数据类型和运算、程序流程控制、函数和代码复用、组合数据类型、异常处理、文件操作、网络爬虫概念、网页爬取和解析方法、Scrapy 框架等。本课程理论性和实践性较强，在注重理论性的基础上加强实践训练，使用案例教学法把理论知识点贯穿到案例讲解中，培养学生的动手能力。采用“理论讲授+上机实践+案例分析”的教学方法，以“线下课程作业+线上案例实践作业+上机实验作业”的形式进行教学评价，考察学生对 python 的基本思想、基本概念、基本技术方法的掌握以及对单知识点的验证型实验、多知识点的设计型实验、综合多知识点的创新型实验的掌握及应用。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	使学生具备 python 编程技术和技巧的能力	1
2	具有针对网络数据利用网络爬虫获取数据的能力	1
3	通过课程的学习，使学生具备应用计算机解决和处理实际问题的思维能力	2

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章　数据分析与处理概述　　学时数：1

教学目标：学习数据分析与处理的基本概念，了解 Python 程序设计语言，认识到在人工智能时代具备的数据基础，熟悉 Python 语言的编译环境。

教学重点和难点：在于让学生理解数据分析与处理的基本概念，树立从数据的角度看世界和编程思想，熟悉利用 Python 的集成开发环境。

主要教学内容及要求：

了解：了解数据分析与处理的基本概念，了解 Python 语言起源、发展和特点。

掌握：掌握 Python 下载、安装环境搭，内置开发 IDLE 开发环境。

掌握：利用 Python 集成开发环境，调试方法，建集成开发环境，运行 Hello 程序的编写方法和理解编写程序的 IPO 方法。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第二章　实例解析 Python 程序　　学时数：1

教学目标：分析程序运行和编译的具体流程，分析程序的语法元素，通过案例使学生了解程序设计语言的整体运行过程。

教学重点和难点：掌握解决计算问题的一般方法，掌握 Python 语言的基本语法，Python 语言绘制图形的一般方法，了解 Python 标准库的导入和使用。

主要教学内容及要求：

了解：通过案例了解程序运行编译过程和流程。

掌握：通过案例了解程序主要语法元素的构成　（程序的格式框架、注释、命名、保留字、变量、字符串、赋值语句、input()、分支语句、eval()、print()、循环语句、函数）。

了解：turtle 库的引用以及相关语法元素分析。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第三章　基本数据类型　　学时数：2

教学目标：讲解数据分析和处理的基本数据数据类型，了解不同数据类型的数据存储、标识和计算方法。分析程序运行和编译的具体流程，分析程序的语法元素，通过案例使学生了解程序设计语言的整体运行过程。

教学重点和难点：掌握基本数字类型的概念和使用，了解基本数字类型在计算机中的表示方法。运用 Python 的标准数学库进行数值计算。掌握字符串类型的概念和使用以及其格式化操作方法和应用。

主要教学内容及要求：

了解：了解基本数据类型的概念（数字类型概述、整数类型、浮点数类型、复数类型）。

掌握：掌握数字类型的操作（数值运算操作符、数值运算函数、类型判断和类型间转换）。

了解：了解 math 库基本组成，方法和特点（math 库概述、math 库解析）。

掌握：掌握字符串类型及其操作 （字符串类型的表示、字符串操作符、字符串处理函数、字符串处理方法）。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第四章　程序的控制结构　　学时数：2

教学目标：了解程序语言的基本结构并绘制流程图，掌握程序的分支结构，学会运用 if 语句实现分支结构。掌握程序的循环结构，运用 for 语句和 while 语句实现循环结构。掌握随机库的使用方法，了解程序的异常处理及用法。

教学重点和难点：程序控制流程图的概念和组成，不同结构的语法特点，难点是循环结构的表达和应用，以及多层循环的理解。

主要教学内容及要求：

了解：程序的基本结构（程序流程图、程序的基本结构、程序的基本结构实例）。

掌握：程序的分支结构（条件表达式、单分支结构、二分支结构、多分支结构）。

掌握：程序的循环结构（遍历循环、无限循环、循环控制）。

了解：random 库的使用。

了解：程序的异常处理。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第五章　函数和代码复用　　学时数：1

教学目标：使学生理解程序模块化的思想，了解函数和代码复用的理念，掌握函数调用和定义方法，养成代码复用程序编写习惯。

教学重点和难点：学习函数的定义和调用方法，理解函数的参数传递过程以及变量的作用范围。了解 lambda 函数，掌握时间日期标准库的使用。理解函数递归的定义和使用方法。

主要教学内容及要求：

了解：函数的基本概念（函数的定义、函数的调用过程、lambda 函数）。

掌握：函数的参数传递过程（可选参数、可变数量参数、局部变量、全局变量、函数的返回值）。

掌握：datetime 库函数组成，调用、使用。

了解：程序代码复用和模块化。

了解：函数的递归（递归的定义和递归的使用方法）。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第六章　组合数据类型　　学时数：3

教学目标：了解基本组合数据类型，理解列表概念并掌握 Python 中列表的使用。

教学重点和难点：序列、集合、映射组合数据类型概念，列表数据类型特点及操作，列表管理采集的信息构建数据结构，字典处理复杂的数据信息，以及运用组合数据类型进行文本词频统计。

主要教学内容及要求：

了解：组合数据类型概述（序列类型、集合类型、映射类型）。

掌握：列表类型及操作（列表类型的概念和操作）。

掌握：字典类型及操作。

了解：jieba 库的使用（jieba 库的概述和解析）。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第七章　文件和数据格式化　　学时数：1

教学目标：学习文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，了解不同文件格式的读取调用方法和特点。

教学重点和难点：文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，理解数据组织的维度及其特点，掌握一二维数据的存储格式和读写方法。运用 PIL 库进行基本的图像处理，运用 json 库进行数据的维度转换，了解高维数据的存储格式和读写方法。

主要教学内容及要求：

掌握：文件的使用（文件概述、文件的打开关闭、文件的读写）。

了解：PIL 库的使用（PIL 概述、Image 类解析、图像的过滤和增强）。

掌握：一二维数据的格式化和处理（数据组织的维度、一二维数据存储格式、一二维数据的表示和读写）。

了解：高维数据的格式化方法，Json 库的使用（json 库概述和解析，实例 14：CSV 和 JSON 格式相互转换）。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第八章　数据采集概述　　学时数：1

教学目标：了解数据采集技术的应用，了解网络爬虫概念，掌握网页请求原理。

教学重点和难点：数据采集技术的应用，网络爬虫概念，网页请求原理。

主要教学内容及要求：

了解：数据采集技术的应用，网络爬虫概念。

掌握：网页请求原理。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、

资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第九章　网页数据爬取　　学时数：4

教学目标：使学生能够使用 Requests 库进行网络页面爬取。

教学重点和难点：urllib 库爬取页面，Requests 库的应用，网络爬虫的应用规则。

主要教学内容及要求：

了解：基本的网页知识，包括超文本、HTML、HTTP 等。

掌握：使用 urllib3 库生成 HTTP 请求、处理请求头、设置超时、设置请求重试。

掌握：使用 Requests 库生成 HTTP 请求、查看状态码与编码、处理请求头与响应头、设置超时。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第十章　数据解析　　学时数：4

教学目标：了解网页数据结构，掌握 BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，掌握 BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法，掌握正则表达式（Re 库）的使用。

教学重点和难点：BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法，正则表达式（Re 库）的使用。

主要教学内容及要求：

了解：网页数据结构。

掌握：BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，使用 BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据。

掌握：正则表达式（Re 库）的使用。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、

资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

第十一章　爬虫框架 Scrapy　　学时数：4

教学目标：了解 Scrapy 框架基本概念，掌握 Scrapy 框架基本应用，能够使用 Scrapy 编写网络爬虫爬取数据。

教学重点和难点：Scrapy 框架基本知识，Scrapy 框架基本应用。

主要教学内容及要求：

了解：Scrapy 框架基本概念。

掌握：Scrapy 框架基本应用。

掌握：Scrapy 编写网络爬虫爬取数据的方法。

教学组织与实施：以教师讲授为主，为了突出学生的学习中心地位，多采用提问的方式引发学生的主动思考，鉴于课程理论性和实践性都很强的特点，采用线上线下混合教学模式，要求学生课前线上预习、课间互动、课下线上辅导答疑，促进师生之间、学生之间线上与线下的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，依据反馈信息及时调整教学模式、教学方式和教学进度，显著提高教学效果。

五、**实验教学内容及学时分配 （24 学时）**（无实验的课程该项不列，序号顺延）

（一）实验课程简介

通过学习数据采集与处理的基本概念，全面、系统了解基于 python 语言的数据采集与处理分析与设计方法、基本语法和编程方法理论，并辅以适当的实践环节，通过具体案例方法使学生能深刻理解和掌握 Python 的基本数据类型、字符串类型、分支、循环、函数、列表类型、字典类型、文件、网络爬虫基础知识、Requests 库和 BeautifulSoup 库、正则表达式（Re 库）、Scrapy 爬虫框架，以培养计算思维、数据思维及采用程序设计方法解决数据问题的实战能力技术。

（二）实验教学目的和基本要求

1.让学生了解并掌握数据采集与处理的概念和相关技术内容。

2.掌握 Python 语言开发环境和基本语法，熟悉使用各种开发工具和环境配置。

3.掌握网络爬虫爬取数据的方法。

4.通过案例提升学生对数据采集与处理相关系统开发的实践能力。

（三）实验安全操作规范

实验在机房完成，需遵守以下操作规范：

1.显示器上部不能放置纸张、书籍等类似物品，以免散热受阻；

2.键盘、鼠标附近不能放置水杯等类似物品；

3.按正确的操作顺序关机，在应用软件未正常结束运行前，勿关闭电源；

4.禁止在电脑上接入 U 盘，USB 光驱等任务接口的外设；

5.非专业人员禁止操作配电箱；

6.严禁在机房内饮食、娱乐。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验项目名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021203h01	Python 开发环境与实例解析	1	基础性	必做	1
10021203h02	基本数据类型	1	基础型	必做	1
10021203h03	程序的控制结构	3	设计性	必做	1
10021203h04	函数和代码复用	1	设计性	必做	1
10021203h05	组合数据类型	4	设计性	必做	1
10021203h06	文件读取和数据格式化	2	设计性	必做	1
10021203h07	网页数据爬取	4	设计性	必做	1
10021203h08	数据解析	4	设计性	必做	1
10021203h09	爬虫框架 Scrapy	4	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

实验方式：上机实验

基本要求：

(1)上机实验准备，在每次上机实验前，学生应了解上机的内容，并提前准备相关资料。

(2)上机实验按照每次设计的实验目的和实验内容开展上机操作。

(3)上机实验结束应根据实验结果，写出实验报告。

（六）实验内容安排

【实验一】Python 开发环境与实例解析

1.实验学时：1 学时

2.实验目的:

（1）熟悉 Python 编辑、开发和运行环境

（2）编写和执行 Python 源文件程序

（3）在线帮助和相关资源

3. 实验内容:

介绍/演示 Python 编辑、开发和运行环境；示例说明使用 Python 解释器解释执行 Python 程序。示例说明使用文本编辑器和命令行编写和执行 Python 源文件程序。示例说明使用集成开发环境 IDLE 编写和执行 Python 源文件程序。

4. 实验要求：完成实验内容，并撰写实验报告

5. 实验仪器设备：Python 集成开发环境 IDLE 及相关软件。

【实验二】基本数据类型练习

1.实验学时：1 学时

2.实验目的:

（1）掌握 Python 常用基本数据类型

（2）了解 Python 的 complex 类型（复数）、序列数据类型、集合数据类型、字典数据类型、混合运算和数值类型转换

（3）掌握比较关系运算和条件表达式、算术运算符和位运算符

3. 实验内容:

（1）通过示例实验常用内置数据类型的定义、声明和使用。

4. 实验要求：通过实验熟悉标识符及其命名规则、常用内置数据类型，熟悉 int 数据类型（整数）、float 类型（浮点数）、bool 数据类型（布尔逻辑值）、str 数据类型（字符串）、比较关系运算和条件表达式、算术运算符和位运算符、内置标准数学函数。完成实验内容，并撰写实验报告。

5. 实验仪器设备：Python 集成开发环境 IDLE 及相关软件。

【实验三】程序的控制结构

1.实验学时：3 学时

2.实验目的: 案例演示说明程序流程控制（顺序结构、循环结构和选择结构）

3.实验内容:

(1) 顺序结构

(2) 选择结构：单分支、双分支、多分支、If 语句的嵌套

(3) while 循环、循环嵌套、break 语句、continue 语句

4.实验要求：完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验仪器设备：Python 集成开发环境 IDLE 及相关软件

【实验四】函数和代码复用

1.实验学时：1 学时

2.实验目的: 通过案例了解函数的概念

3.实验内容:

（1）函数的定义和引用方法。

（2）案例操作了解其调用过程。

4.实验要求：完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验仪器设备： Python 集成开发环境 IDLE 及相关软件。

【实验五】组合数据类型操作

1.实验学时：4 学时

2.实验目的: 理解元组、列表、字符串、字节概念和应用

3.实验内容:

（1）元组、列表、字符串的定义、声明和使用

（2）案例实现、区别元组、列表、字符串操作

（3）分析元组、列表、字符串执行结果

4.实验要求：完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验仪器设备：Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

【实验六】文件读取和数据格式化操作

1.实验学时：2 学时

2.实验目的: 了解文件读取方法

3.实验内容:

（1）示例说明 Python 命令行参数、标准输入和标准输出函数、文件和文件对象、标准输入和标准输出函数。

（2）示例实验操作不同文件的读取，了解文件对象。

4.实验要求：完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验仪器设备：Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

【实验七】网页数据爬取

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：掌握网页请求、数据爬取的方法

3.实验内容：

（1）使用 urllib3 库生成 HTTP 请求、处理请求头、设置超时、设置请求重试。

（2)使用 Requests 库向服务器提交所指定 url 申请并获取网页界面内容(网页内容的源代码）的方法。

4.实验要求：完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验设备及器材：Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

【实验八】数据解析

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：掌握数据解析的方法和遍历文档树、搜索文档树的方法

3.实验内容：

（1）使用正则表达式模块匹配字符串、查找网页中的标题内容。

（2）使用 Beautiful Soup 库从 HTML 或 XML 文件中提取数据的方法进行网页内容解析。

（3）使用 Beautiful Soup 4 模块遍历文档树、搜索文档树。

4.实验要求：完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验设备及器材：Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

【实验九】爬虫框架 Scrapy

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：了解 Scrapy 的架构，能够使用 Scrapy 进行数据提取的方法。

3.实验内容：

（1）Scrapy 的安装和启动。

（2）使用 Scrapy 进行数据提取。

4.实验要求：完成案例编码，完成实验内容，并撰写实验报告。

5.实验设备及器材：Python 集成开发环境 IDLE，PycCharm 及相关软件。

(七)考核方式及成绩评定

考核方式：要求学生按时提交纸质版或电子版实验报告，进行考核。

成绩评定：考核内容包括实验报告完成及实验现场操作情况等。根据完成情况以及学生综合能力水平进行成绩评定，考核成绩分为优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。实验成绩折合入期末总成绩。

六、课程思政

《数据采集》是以互联网为基础进行数据采集和处理的课程，更需要严格的思想政治觉悟高的高素质技能人才。获取数据需要遵纪守法和良好的道德素养；收集数据要有人文素养；整理数据需要政治认同和职业精神、社会责任感；处理数据要坚持社会主义核心价值观，不信谣、不传谣、尊重知识产权，求真务实，开拓创新，与人友善、诚信为本；分析数据要团队协作，具备工匠精神；应用数据要认同和坚持中华传统文化，具有民族精神和时代精神。因此，通过本课程思政元素的加入，培养立德树人，德技并授，并具有数据获取、数据分析处理和数据展示能力以及解决行业领域数据密集型应用的高素质复合型专门人才。

举例说明：网络爬虫体现的社会主义价值观和民族自豪感。

在大数据挖掘的爬虫技术阶段，应用爬虫技术如果不当，会给国家和企业造成负面影响。应用爬虫技术是一种按照一定标准制作程序流程脚本，并自动请求互联网网站并获取数据网络（仅用于发布）。但是，如果该应用程序不科学，则会带来违反法规的风险，例如：不遵循爬虫协议，以敏感的长宽比获取某些信息内容以及利用商业活动来赚钱，违反纪律。根据比较教学方法，设置

与网络爬虫的学习阶段有关的案例，让学生认识到技术是一把双刃刀，只有正确使用它们，才能发挥更大的作用，在获取数据时需要遵纪守法并具有良好的道德素养。

另外，在疫情阶段，利用大数据采集技术，快速制定防疫制度和措施，极大方便大家出行，国家通过各大新兴技术手段提升了治理水平和响应速度，增强了学生对国家和民族的自豪感。健康码作为实名认证的电子二维码，通过颜色展示个人疫情风险等级。健康码的颜色由个人信息、地理位置信息、出行信息共同决定，这些信息来源于不同的数据库，信息之间的融合需要大数据采集技术和同步技术的支撑。健康码软件的设计开发体现了中国 IT 公司世界一流的科技创新能力，其推广和实施有赖于广大人民群众众志成城的支持。在教学过程中融入该案例能够激发学生对大数据技术的学习热情，也有助于增强学生对国家和民族的自豪感。

七、教材及教学参考书（教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定，教学资源丰富多样，体现思想性、科学性与时代性）

1.选用教材：

（1）理论课教材：《Python 语言程序设计基础》（第 2 版），嵩天，礼欣，黄天羽，高等教育出版社，2017.02.

（2）实验课教材：Python 网络爬虫权威指南，瑞安·米切尔等，人民邮电出版社，2019.4

（3）实习指导书：Python 网络爬虫权威指南，瑞安·米切尔等，人民邮电出版社，2019.4

2.参考书：

（1）Python 编程 从入门到实践, [美]埃里克·马瑟斯 著， 人民邮电出版社

（2）SciPy 科学计算：https://www.scipy.org/

（3）Wes McKinney, Python for Data Analysis. 东南大学出版社.（英文影印本，中译版名为《利用 Python 进行数据分析》）

（4）《Python 程序设计》，赵英良，卫颜俊，仇国威，郑义，人民邮电出版社，2016.05.

（5）从零开始学 Python 数据分析与挖掘，刘顺祥著，清华大学出版社，2018.10.

3.推荐网站：

（1）中国大学 mooc，www.icourse163.org

（2）尚学堂，https://www.bjsxt.com/down/8468.html

（3）Python 主站：https://www.python.org

（4）GitHub ：https://github.com/pypa/pipenv

（5）Python Code Examples：https://www.programcreek.com/python/

（6）python 中文学习大本营： http://www.pythondoc.com/

（7）Python Module of the Week:https://pymotw.com/2/

（8）https://www.w3school.com.cn/python/index.asp

八、教学条件

Python IDLE, Python 集成开发环境，Mysql 数据库

九、教学考核评价

1.过程性评价：重视过程性评价和实际操作能力培养。课程总成绩=课程考勤+章节作业+单元测试+实验考核+期末测试。其中，课程考勤 5%，期中单元测试占总成绩的 30%，实验考核及作业占总成绩的 15%，期末测试占总成绩的 50%，课程总成绩达到 60 分以上者方可及格。

2.终结性评价：笔试，占总成绩的 50%

3.课程综合评价：过程性评价与终结性评价相结合，原则上形成性评价(过程考核)成绩占总成绩的 50%，终结性评价(课终考核)成绩占总成绩的 50%。

数据库系统原理

(Principle of Database System)

课程基本信息

课程编号：10021024h　　**课程总学时：**56　　**实验学时：** 24 学时

课程性质：必修　　**课程属性**：专业类　　**开设学期：**第 4 学期

课程负责人：刘倩　　**课程团队：**郭伟、李杨　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：树、图、文件及其索引、进程控制、并发控制、输入输出管理、文件系统、集合论、数理逻辑等方面的基础知识；计算机程序设计方法和语言、数据结构、离散数学、操作系统

对后续的支撑：数据模型、数据库管理系统、数据库保护、数据库设计、规范化理论、SQL 语言；数据库系统实现、分布式数据库、对象数据库、数据仓库与数据挖掘等

主撰人：李杨　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《数据库系统原理》是数据科学与大数据技术专业的一门专业必修课。它综合应用了计算机科学中的多种软硬件知识，研究在计算机环境下如何高效地进行数据处理。数据库技术作为数据管理的最有效的手段，经过多年的发展，已形成理论体系，有较强的理论性；同时数据库又是一门非常实用的技术，有很强的实践性。通过本课程的学习，旨在让学生理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础；掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设；理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理；了解目前数据库发展的前沿技术和研究动态。针对数据库技术的特点，本课程从知识与技能两方面着手，既关注基本理论的学习，又注重实际技能的训练。使学生了解并能初步掌握数据库的原理和方法，采用数据库技术解决数据处理中的实际问题。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想。理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制。

2.实验技能方面：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

围绕提高学生分析问题和解决问题的能力，启发学生的创新意识的目标，基于案例教学，理

论和实践相结合，以学生为本，传统课堂教学与现代信息技术相结合，开展关系数据库标准语言 SQL 的教学工作，同时兼顾课程考核评价多样化。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：理解数据库系统的概念和结构，深入理解关系数据库的关系运算理论和规范化思想，建立扎实的关系数据库理论基础。	3
2	目标 2：掌握关系数据库标准语言 SQL 和关系数据库设计过程，运用数据库技术进行现代信息系统建设。	5
3	目标 3：理解数据库恢复技术、并发控制技术以及数据库安全及完整性控制，在关系数据库的实际使用中，掌握数据库系统的维护管理。	4

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章绪论　　学时数：2

教学目标：本章讲解的数据库基本概念和基本知识是学习后续各个章节的基础。学习本章的目的在于了解基本知识，掌握基本概念，为以后的学习打好扎实的基础。

教学重点和难点：

重点：牢固掌握概念模型的基本概念及其主要建模方法 E--R 方法；掌握关系数据模型的相关概念、数据库系统三级模式和两层映像的体系结构、数据库系统的逻辑独立性和物理独立性等；对于如何通过 E--R 方法描述现实世界的概念模型要做到能够举一反三的程度。

难点：本章的难点是需要掌握数据库领域大量的基本概念。有些概念一开始接触会感到比较抽象，但不要紧，随着学习的逐渐推进，在后续章节中，这些抽象的概念会逐渐变得清晰具体起来。此外，数据模型及数据库系统的体系结构也是本章的难点。

主要教学内容及要求：

1. 数据库的地位
2. 四个基本概念
3. 数据管理技术的产生与发展
4. 数据模型
5. 概念模型
6. 层次模型
7. 网状模型
8. 关系模型
9. 数据库系统结构

10. 数据库系统的组成

基本要求：了解数据管理技术的发展阶段，数据描述的术语，数据模型的概念，数据库的体系结构，数据库管理系统的功能及组成，数据库系统的组成及全局结构。理解和掌握概念模型的基本概念及其主要建模方法 E--R 方法；掌握关系数据模型的相关概念、数据库系统三级模式和两层映像的体系结构、数据库系统的逻辑独立性和物理独立性；熟练掌握通过 E--R 方法描述现实世界的概念模型。

教学组织与实施：以学生为本，基于初学学生对数据库的认知，介绍概念模型的基本概念及其主要建模方法 E--R 方法；介绍数据库的体系结构，数据库管理系统的功能及组成，数据库系统的组成及全局结构，演示创建数据库的方法，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用。

第二章　关系数据库　　学时数：2

教学目标：掌握关系模型的三个组成部分及各部分所包括的主要内容；牢固掌握关系数据结构及其定义；关系的三类完整性约束的概念。为学习后面关系数据库系统打好基础。

教学重点和难点：

重点：掌握关系数据结构及其定义；关系的三类完整性约束的概念。需要举一反三的是：关系代数（包括抽象的语言及具体的语言）；关系代数中的各种运算（包括并、交、差、选择、投影、连接、除、及广义笛卡尔积等），能够使用这些语言完成各种数据操纵。

难点：由于关系代数较为抽象，因此在学习的过程中一定要结合具体的实例进行学习。

主要教学内容及要求：

1. 关系模型概述
2. 关系数据结构
3. 关系的完整性
4. 关系代数概述
5. 传统的集合运算
6. 专门的关系运算

基本要求：了解关系模型的基本概念；理解关系模型的运算理论；掌握关系数据结构及其定义，关系的三类完整性约束的概念；熟练掌握关系代数及关系代数中的各种运算。

教学组织与实施：以学生为本，带领学生学习关系模型的运算理论，详细讲解关系数据结构及其定义、关系的三类完整性约束的概念、关系代数及关系代数中的各种运算，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用。

第三章　关系数据库标准语言 SQL　　学时数：8

教学目标：牢固掌握 SQL，达到举一反三的掌握 SQL 的功能。同时通过实践，体会面向过程的语言和 SQL 的区别和优点。体会关系数据库系统为数据库应用系统的开发提供良好环境，减轻用户负担，提高用户生产率的原因。

教学重点和难点：

重点：关系模型和关系数据库是本课程的重点，而第三章又是重点中的重点。要熟练正确的使用 SQL 完成对数据库的查询、插入、删除、更新操作。在使用具体的 SQL 时，能有意识地和关系代数、关系演算等语言进行比较，了解他们各自的特点。

难点：用 SQL 语言正确完成复杂查询，掌握 SQL 语言强大的查询功能。因此在学习过程中一定要多练习，要在安装好的数据库系统上进行实际操作，检查你的答案，你查询的结果是否正确。只有通过大量练习才能真正达到举一反三的熟练程度。

主要教学内容及要求：

1. SQL 概述
2. 数据定义
3. 单表查询
4. 连接查询
5. 嵌套查询
6. 集合查询
7. 数据更新
8. 视图

基本要求：SQL 语言是关系数据库的标准语言，是本课程的一个重点。本章总的要求是全面掌握，深刻理解，熟练应用。 要求掌握 SQL 定义语句，熟练掌握 SQL 查询语句、视图、SQL 更新语句的应用。

教学组织与实施：以学生为本，重点讲解 SQL 语言，带领学生熟练掌握 SQL 定义语句、查询语句、视图、SQL 更新语句的使用，详细讲解及演示案例，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用，用掌握知识的成就感鼓舞学生持续学习和进步。

第四章　数据库安全性　　学时数：2

教学目标：掌握什么是数据库的安全性问题，牢固掌握数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术。

教学重点和难点：

重点：使用 SQL 中的 GRANT 语句和 REVOKE 语句来实现数据库的实现自主存取控制功能。掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。

难点：强制存取控制（MAC）机制中确定主体能否存取客体的存取规则。掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。

主要教学内容及要求：

1. 数据库安全性的含义
2. 安全性控制的一般方法

基本要求：了解和掌握什么是数据库的安全性问题，理解数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术，熟练掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。

教学组织与实施：以学生为本，带领学生熟练掌握数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术，详细讲解及演示案例，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用，与实践任务相结合，坚持学以致用。

第五章　数据库完整性　　学时数：2

教学目标：掌握什么是数据库的完整性，掌握用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。

教学重点和难点：

重点：牢固掌握 DBMS 完整性控制机制的三个方面，即完整性约束条件的定义、完整性约束条件的检查和违约反应。需要举一反三的：用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。包括定义每个模式的主码；定义参照完整性；定义与应用有关的完整性。

难点：RDBMS 如何实现完整性的策略，即当操作违反实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性约束条件时，RDBMS 如何进行处理，以确保数据的正确与有效。其中比较复杂的是参照完整性的实现机制。

主要教学内容及要求：

1. 数据库完整性的含义
2. 完整性规则的组成
3. 完整性约束条件的分类

基本要求：了解和掌握什么是数据库的完整性，熟练掌握用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。

教学组织与实施：以学生为本，重点讲解用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件，带领学生熟练掌握用 SQL 语言定义完整性的基本操作和拓展使用，详细讲解及演示案例，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用，与实践任务相结合，坚持学以致用。

第六章　　关系数据理论　　学时数：6

教学目标：关系数据理论既是关系数据库的重要理论基础也是数据库逻辑设计的理论指南和有力工具。要掌握规范化理论和优化数据库模式设计的方法。

教学重点和难点：

重点：了解什么是一个"不好"的数据库模式。什么是模式的插入异常和删除异常。规范化理论的重要意义。牢固掌握数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 4NF 的定义，规范化的含义和作用。需要举一反三的：四个范式的理解与应用，各个级别范式中存在的问题（插入异常、删除异常、数据冗余）和解决方法。

难点：能够根据应用语义，完整地写出关系模式的数据依赖集合，并能根据数据依赖分析某一个关系模式属于第几范式。各个级别范式的关系及其证明。

主要教学内容及要求：

1. 规范化
2. 2NF
3. 3NF
4. BCNF
5. 4NF
6. 数据依赖的公理系统
7. 模式的分解

基本要求：本章理论性较强，应从概念着手，弄清概念之间的联系和作用。了解关系数据库规范化理论及其在数据库设计中的作用。了解什么是一个"不好"的数据库模式，什么是模式的插入异常和删除异常，理解规范化理论的重要意义。掌握数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 4NF 的定义，规范化的含义和作用。熟练掌握各个级别范式中存在的问题和解决方法。

教学组织与实施：以学生为本，重点讲解规范化理论和优化数据库模式设计的方法，带领学生熟练掌握数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 4NF 的定义，规范化的含义和作用，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用。

第七章　　数据库设计　　学时数：4

教学目标：了解数据库设计的重要性和数据库设计在信息系统开发和建设中的核心地位。掌握数据库设计方法和步骤，使学生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，能在实际工作中运用这些知识、技术和方法，设计符合应用需求的数据库及其应用系统。

教学重点和难点：

重点：掌握数据库设计步骤和数据库设计过程中的各级模式设计方法。特别是数据库概念结构的设计和逻辑结构的设计，这是数据库设计过程中最重要的两个环节。牢固掌握用 E-R 图来表示概念模型的方法，掌握 E-R 图的设计，E-R 图向关系模型的转换。

难点： 技术上的难点是 E-R 图的设计和数据模型的优化，包括对现实世界进行抽象的能力，提取实体、属性、实体型之间的联系，正确划分实体与属性的能力。真正的难点是理论与实际的结合。

主要教学内容及要求：

1. 数据库设计概述
2. 系统需求分析
3. 概念结构设计
4. 逻辑结构设计
5. 物理设计
6. 数据库的实施和维护

基本要求：了解和掌握数据库应用系统设计的全过程。熟练掌握概念设计中 E-R 模型设计方法，逻辑设计中 E-R 模型向关系模型的转换方法。本章实用性较强，学完本章，学习者应具有设计简单的数据库应用系统的能力。

教学组织与实施：以学生为本，带领学生熟练掌握数据库设计的方法和步骤，详细讲解及演示案例，使学生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，能在实际工作中运用这些知识、技术和方法，与实践任务相结合，坚持学以致用。

第八章　　关系查询处理和查询优化　　学时数：2

教学目标：了解 RDBMS 查询处理的基本步骤，查询优化的概念、基本方法和技术，为数据库应用开发中利用查询优化技术提高查询效率和系统性能打下基础。

教学重点和难点：

重点：了解关系数据库查询优化的重要性。掌握查询处理各个步骤的主要功能。能够把 SQL 语句转换成查询树，对查询树进行代数优化，转换成优化的查询树。掌握物理优化的基本方法。

难点：能运用本章学习的查询优化知识，对于比较复杂的查询，尤其是涉及连接和嵌套的查询，写出适合 RDBMS 自动优化的 SQL 语句。对于 RDBMS 不能优化的查询需要重写查询语句，进行手工调整以优化性能。不要把优化的任务全部放在 RDBMS 上。

主要教学内容及要求：

1. 关系系统
2. 关系系统的查询优化

基本要求：了解关系数据库查询优化的重要性。掌握查询处理各个步骤的主要功能。掌握物理优化的基本方法。

教学组织与实施：以学生为本，带领学生熟练掌握查询优化的概念、基本方法和技术，为数据库应用开发中利用查询优化技术提高查询效率和系统性能打下基础。使学生能在实际工作中运用这些知识、技术和方法，坚持学以致用。

第九章　　数据库恢复技术　　学时数：2

教学目标：掌握事务的基本概念和事务的 ACID 性质。了解数据库恢复技术的重要性，针对不同的故障类型，掌握恢复数据库的策略和方法。

教学重点和难点：

重点：牢固掌握事务的基本概念和事务的 ACID 性质。要掌握数据库故障恢复的策略和方法。数据库恢复的基本原理是数据备份，它貌似简单，实际却很复杂。数据库的事务管理策略（不仅有数据库恢复策略，还有并发控制策略）和 DBMS 缓冲区管理策略、事务一致性级别密切相关，同学们要在学习完这些知识后把这些问题联系起来，提升对这些技术的理解和掌握。

难点：掌握日志文件的使用，系统故障、介质故障的恢复方法。

主要教学内容及要求：

1. 数据库恢复的含义
2. 数据库恢复的原理及其实现技术
3. 数据库的故障和恢复的策略

基本要求：了解数据库恢复技术的重要性，针对不同的故障类型，掌握恢复数据库的策略和方法。掌握日志文件的使用，系统故障、介质故障的恢复方法。

教学组织与实施：以学生为本，重点讲解恢复数据库的策略和方法，详细讲解及演示案例，鼓励和启发学生在案例的基础上开展拓展学习及应用，与实践任务相结合，坚持学以致用。

第十章　　并发控制　　学时数：2

教学目标：了解数据库并发控制技术的必要性和重要性。牢固掌握并发控制的基本概念。

教学重点和难点：

重点：掌握并发操作产生的数据不一致性（丢失修改、不可重复读、读“脏数据”）的确切含义。封锁协议与数据一致性的关系；并发调度的可串行性概念。

难点：两段锁协议与串行性的关系、与死锁的关系。具有意向锁的多粒度封锁方法的封锁过程。

主要教学内容及要求：

1. 数据库并发性的含义
2. 事务
3. 并发操作与数据的不一致性
4. 封锁
5. 活锁
6. 死锁
7. 并发调度的可串行性
8. 两段锁协议

基本要求：了解数据库并发控制技术的必要性和重要性。掌握并发控制的基本概念。熟练掌握并发操作产生的数据不一致性（丢失修改、不可重复读、读“脏数据”）的确切含义。理解封锁协议与数据一致性的关系；并发调度的可串行性概念。

教学组织与实施：以学生为本，带领学生了解数据库并发控制技术的必要性和重要性，掌握并发控制的基本概念，理解封锁协议与数据一致性的关系，使学生能在实际工作中运用这些知识、技术和方法，坚持学以致用。

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

《数据库系统原理》是数据科学与大数据技术专业的一门专业必修课。它综合应用了计算机科学中的多种软硬件知识，研究在计算机环境下如何高效地进行数据处理。数据库技术作为数据管理的最有效的手段，经过多年的发展，已形成理论体系，有较强的理论性；同时数据库又是一门非常实用的技术，有很强的实践性。针对这种特点，本课程从知识与技能两方面着手，既关注

基本理论的学习，又注重实际技能的训练。使学生了解并能初步掌握数据库的原理和方法，采用数据库技术解决数据处理中的实际问题。

（二）实验教学目的和基本要求

本课程实验的教学目的是使学生在正确理解数据库系统原理的基础上，熟练掌握主流数据库管理系统的应用技术进行数据库应用系统的设计与开发。

学生应按照理论联系实际，理论指导实践的要求，在实际操作中规范地完成各项实验。通过实验工作，更深入理解数据库系统工作原理，比较熟练地掌握数据语言 SQL 的使用方法，能够用数据库软件开发应用，能够管理维护具体的数据库系统。

（三）实验安全操作规范

学生进入实验室后应按自己的小组座位就座；不得在实验室饮食、储存食品、饮料等个人生活物品；学生实验应在任课老师和实验老师的指导下进行。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021024h01	数据库定义与数据基本查询	4	基础性	必做	1
10021024h02	数据高级查询	4	综合性	必做	1
10021024h03	数据更新	2	基础性	必做	1
10021024h04	视图	2	基础性	必做	1
10021024h05	索引	2	基础性	必做	1
10021024h06	安全性控制	2	基础性	必做	1
10021024h07	完整性控制	2	基础性	必做	1
10021024h08	数据库设计	6	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

实验方式：学生每人一组，上机完成实验。

基本要求：

1. 认真做好实验前预习，根据实验要求事先编好程序；准备好需要输入的测试数据。

2. 遵守实验室的各项规章制度，按照每次实验的项目和内容完成实验；在实验期间，认真调试，并记录实验结果，按要求提交实验报告。

3. 通过实验，更深入理解数据库系统的基本原理，比较熟练地掌握 SQL 语言的功能与使用方法，能够用数据库软件开发应用系统，能够管理维护具体的数据库系统。

（六）实验内容安排

【实验一】数据库定义与数据基本查询

1.实验学时：4

2.实验目的：

1） 熟悉 SQL Server 2008 中 SQL Server Management Studio 的环境。

2) 了解 SQL Server 2008 数据库的逻辑结构和物理结构。

3) 掌握创建数据库的方法。

4) 掌握创建表的方法。

5) 掌握基本的 SELECT 查询语句的使用。

3.实验内容：

1) 熟悉 SQL Server 2008 中 SQL Server Management Studio 的环境。

2) 创建学生课程数据库。

3) 创建学生表，课程表和学生选课表。

4) 在表中输入数据。

5) 基于学生课程数据库进行单表查询。

6) 删除课程表。

4.实验要求：

1) 熟练使用 SSMS 实现对服务器和数据库的管理。

2) 掌握数据库的基本操作。

3) 掌握创建、删除表的方法。

4) 掌握基本的 SELECT 查询语句的使用。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验二】数据高级查询

1.实验学时：4

2.实验目的：

1) 掌握基本的 SELECT 查询及其相关子句的使用。

2) 掌握复杂的 SELECT 查询，如多表查询、子查询、连接和集合查询。

3.实验内容：

1) 基于多表的简单查询。

2) 基于多表的复杂查询。

4.实验要求：

1) 掌握 SELECT 语句的基本用法。

2) 掌握多表查询的技术。

3) 掌握使用嵌套查询的方法。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验三】数据更新

1.实验学时： 2

2.实验目的：

1) 掌握 Insert 命令的使用。

2) 掌握 Update 命令的使用。

3) 掌握 Delete 命令的使用。

3.实验内容：

1) 针对学生课程数据库设计单元组插入的 SQL 语句。

2) 针对学生课程数据库设计批量数据插入的 SQL 语句。

3) 针对学生课程数据库设计修改数据和删除数据的 SQL 语句。

4.实验要求：

1) 理解和掌握 Insert 语法结构的各个组成部分。

2) 理解和掌握 Update 语法结构的各个组成部分。

3) 理解和掌握 Delete 语法结构的各个组成部分

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验四】视图

1.实验学时：2

2.实验目的：

1) 掌握视图的创建、修改和删除。

2) 掌握使用视图来访问数据。

3.实验内容：

1) 使用 SSMS 创建一个视图，其数据来源于基本表学生表。视图名是 VIEW_S,包含的数据有 SNAME,SEX,SAGE,SDEPT。

2) 使用 SSMS 创建一个成绩表视图，其数据来源于基本表学生表 S、课程表 C 和学生选课表 SC。视图名是 VIEW_GRADE,包含的数据有来自 S 表的字段 SNAME;来自 C 的字段 CNAME;来自 SC 的字段 GRADE。

3) 使用 SQL 建立“查询选修了数据库这门课程的学生姓名”的视图。

4) 对视图 VIEW_S 执行 UPDATE 语句，查看此视图的基本表学生表 S 中数据的变化。

4.实验要求：

1) 理解视图的特点。

2) 掌握创建和删除视图的方法。

3) 理解视图的更新。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验五】索引

1.实验学时：2

2.实验目的：

1) 掌握索引设计原则和技巧。

2) 能够创建合适的索引以提高数据库查询、统计分析效率。

3.实验内容：

1) 创建唯一索引、函数索引、复合索引等。

2) 修改索引。

3) 删除索引。

4) 设计相应的 SQL 查询验证索引有效性。

4.实验要求：

1) 掌握创建和删除索引的方法。

2) 理解如何通过设计 SQL 查询验证索引有效性。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验六】安全性控制

1.实验学时： 2

2.实验目的：

1) 掌握合法登录帐户的设置。

2) 掌握数据库用户的设置。

3) 掌握数据库角色的设置。

4) 掌握用户的权限管理方法。

3.实验内容：

1) Windows 和 SQL Server 身份验证的比较。

2) 设置登录帐户。

3) 设置数据库用户。

4) 设置数据库角色。

5) 设置数据库用户权限。

4.实验要求：

1) 理解如何通过视图来实现数据的安全保护。

2) 掌握如何管理和设计 SQL Server 登录信息，实现服务器级的安全控制。

3) 掌握设计和实现数据库级的安全保护机制的方法。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验七】完整性控制

1.实验学时：2

2.实验目的：

1) 掌握实体完整性的实现方法。

2) 掌握参照完整性的实现方法。

3) 掌握约束的定义和删除操作。

3.实验内容：

1） 为表添加一个标识列，实现实体完整性。

2） 为两表建立关联，实现参照完整性。

3） 为表创建主键约束、唯一约束和外键约束。

4.实验要求：

1） 理解主键约束、唯一约束和外键约束的含义。

2） 掌握约束的创建方法。

3） 掌握实体完整性和参照完整性。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

【实验八】数据库设计

1.实验学时：6

2.实验目的：

掌握数据库设计基本方法及数据库设计工具。

3.实验内容：

1） 数据库概念结构设计。

2） 数据库逻辑结构设计。

3） 数据库物理结构设计。

4） 数据库模式 SQL 语句生成。

4.实验要求：

1） 掌握数据库设计基本步骤。

2） 能够使用数据库设计工具进行数据库设计。

5.实验设备及器材：个人计算机、SQL Server 2008

(七)考核方式及成绩评定

根据实验要求，学生认真完成实验，提交实验报告。教师对学生的实验逐个检查验收，结合学生递交的实验报告，综合评分，实验考核成绩大约占总成绩的 15%。

本课程考试评分采用百分制评分法，阅卷采用上机阅卷方式，统一评分标准。卷面成绩仅表示期末考试成绩，占整门课程成绩总评分的 50%，平时成绩占 50%。

六、课程思政

为积极响应习近平总书记号召，用好专业课教学这个渠道，本课程在设计时应更深入、更广泛地挖掘数据库课程内容中的思政元素，在线下实验课程教学中设计课程思政的实验案例，从家国情怀、社会主义核心价值观、大国工匠等多方面入手，在教学过程中融入思政相关内容，在实验数据中使用自建的数据库，使学生在课程中了解中国智慧，激发学生的中国道路自信和计算机领域发展信心。

在爱国情怀方面，建立国家奖励数据库，感受正能量，传播正能量；在科学创新方面，建立诺贝尔奖数据库，弘扬科学精神，建设创新型国家；在奉献精神方面，建立感动中国年度人物数据库，弘扬中华传统美德，共建和谐美好社会。通过这些实际案例弘扬爱国主义与社会主义核心价值观，从而达到树德立人、全方位育人的课程效果。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《数据库系统概论》（第 6 版），王珊，杜小勇，陈红编著，高等教育出版社，2023 年

（2）实验课教材：数据库原理及应用—SQL Server 2019，贾铁军，曹锐编著，机械工业出版社，2020 年

2.参考书：

（1）数据库系统基础教程，（美）JeffreyD.Ullman，机械工业出版社，2022

（2）SQL Server 2019 数据库项目案例教程，杨洋编著，清华大学出版社，2022 年

（3）数据库系统概念，（美）西尔伯沙茨等，机械工业出版社，2021

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-数据库系统原理-河南农业大学：

https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1466082230?from= searchPage& outVendor= zw_mooc_pcssjg_

（2）中国大学 MOOC-数据库系统概论-中国人民大学：

https://www.icourse163.org/course/RUC-488001

（3）中国大学 MOOC-数据库系统-哈尔滨工业大学：

https://www.icourse163.org/course/HIT-1001516002?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

八、教学条件

理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。

实验课在机房进行，计算机需联网，安装有常用办公软件及 SQL Server 环境。

九、教学考核评价

1.过程性评价：设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业、阶段测评（期中测试）、实践环节（实验报告）、线上学习等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合，拓宽课程考核评价的广度；其中，实验报告占 15%，作业占 10%，线上资源学习占 10%，期中考试占 15%。

2.终结性评价：期末考试采用闭卷、上机考试的形式。

3.课程综合评价：平时成绩（实验报告、作业、线上资源学习、期中考试）占 50%，期末考试成绩占 50%；对应课程目标 1、2、3。

操作系统

（Computer Operation System）

课程基本信息

课程编号： 10021028h	**课程总学时：**56	**实验学时：**16
课程性质：必修	**课程属性：**专业课	**开设学期：**第 5 学期
课程负责人：刘羿	**课程团队：**王健，虎晓红，付元元	**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据软件

先修课程：C 语言，计算机组成原理，数据结构

后续课程：软件工程概论

主撰人：刘羿　　**审核人：**董萍　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《操作系统》是面向计算机科学与技术专业本科生开设的一门专业必修课。是专业目前的核心课程。

通过本课程的学习，可以使学生了解计算机操作系统的一些基本术语、概念，掌握计算机操作系统的功能，学习编写大型系统的经验；掌握操作系统的基本架构，重要概念和方法等知识；提高学生的理性思维、综合能力和素质，能够理解和解释与操作系统相关的各种现象，并对于新出现的操作系统方面的现象能够迅速的学习和理解。

《操作系统》的课程目标包括：

课程目标 1.掌握操作系统的基本概念、基本原理以及内部结构。掌握 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理。

课程目标 2. 掌握操作系统设计的关键技术、工程方法和实现过程，掌握各种算法的模型建立方法，能够从系统设计的角度理解操作系统的原理。

课程目标 3. 能够对实现操作系统的不同算法和技术进行分析、比　较和评价，理解和掌握操作系统经典的数据模型的建立的方法，思路。

课程目标 4. 能够熟练使用常用的操作系统，进行各种设置，查看，安装，配置；掌握普便使用的操作系统上进行资料查询，文献检索的方法。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：掌握操作系统的基本概念、基本原理以及内部结构。掌握 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理。掌握操作系统设计的关键技术、工程方法和实现过程，掌握各种算法的模型建立方法，能够从系统设计的角度理解操作系统的原理。

2.实验技能方面：掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。掌握 linux 文件和目录修改所有者，权限和所属组命令。掌握 linux 文件和目录的使用情况和软连接硬链接的命令。掌握 vi/vim 编辑器的进入，编辑，使用，退出命令。掌握 linux 用户权限切换、创建/删除新用户等操作命令掌握 linux 用户密码管理，创建删除用户组等一系列操作。掌握 Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用命令。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

教学过程围绕对毕业要求的支撑，利用线上线下结合教学，线上线下结合测评，线上实验，过程记录等手段，让教学过程有充足的教学材料支撑，具体可见下表。

表 1 课程目标对毕业要求支撑表

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1.掌握操作系统的基本概念、基本原理以及内部结构。掌握 CPU 管理，内存管理，文件管理，设备管理等概念，原理。	1
2	课程目标 2. 掌握操作系统设计的关键技术、工程方法和实现过程,掌握各种算法的模型建立方法，能够从系统设计的角度理解操作系统的原理。	2
3	课程目标 3. 能够对实现操作系统的不同算法和技术进行分析、比较和评价，理解和掌握操作系统典型经典的数据模型的建立的方法，思路。	3
4	课程目标 4. 能够熟练使用常用的操作系统，进行各种设置，查看，安装，配置，掌握在社会普便使用的操作系统上进行资料查询，文献检索的方法。	5

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

第一章　　操作系统引论（支持课程目标 1）　　学时数：5

第一节　操作系统的目标和作用　　1 学时

教学目的：使学生了解操作系统的目标和作用。

教学重点和难点：操作系统的作用。

主要教学内容及要求：

了解：操作系统的目标和作用。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　操作系统的发展过程　　2 学时

教学目的：使学生掌握操作系统的发展过程。

教学重点和难点：操作系统的发展过程。

主要教学内容及要求：

掌握：无操作系统时的计算机系统、单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　操作系统的基本特性　　1 学时

教学目的：使学生掌握操作系统的基本特性。

教学重点和难点：操作系统的基本特性。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：操作系统的四大特征：并发、共享、 虚拟、 异步性。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　操作系统的主要功能　　1 学时

教学目的：使学生理解操作系统的功能。

教学重点和难点：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、文件管理的功能。

主要教学内容及要求：

了解：操作系统的五大功能：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、文件管理的功能、用户接口。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二章　进程管理　（支持课程目标 1,2,3）　　学时数：10

第一节　进程的基本概念　　1 学时

教学目的：使学生了解进程的基本概念

教学重点和难点：进程的状态和进程控制块

主要教学内容及要求：

了解：程序的顺序执行及其特征、前趋图。

熟练掌握：程序的并发执行及其特征、进程的特征与状态、进程控制块。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　进程控制　　1 学时

教学目的：使学生掌握进程的整个生命发展过程

教学重点和难点：进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活

主要教学内容及要求：

掌握：进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　进程同步　　3 学时

教学目的：使学生掌握信号量机制

教学重点和难点：信号量机制、信号量的应用。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：进程同步的基本概念、信号量机制、信号量的应用。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　经典进程的同步问题　　5 学时

教学目的：使学生掌握进程的同步应用问题

教学重点和难点：生产者-消费者问题、信号量机制、经典进程同步问题，同步应用问题。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：生产者-消费者问题、信号量机制、经典进程同步问题。习题例题的讲解。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习，线下大量练习，布置作业并讲解。

第三章 处理器调度与死锁 （支持课程目标 1,2）　　学时数：6

第一节　调度队列模型和调度准则　　0.5 学时

教学目的：使学生了解高级、中级、低级调度、调度队列模型。

教学重点和难点：选择调度算法和方式的若干准则。

主要教学内容及要求：

了解：高级、中级、低级调度、调度队列模型。

理解：选择调度算法和方式的若干准则。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　调度算法　　1 学时

教学目的：使学生掌握 FCFS 算法、SJF 算法，高响应比优先调度算法，多级反馈队列调度算法。

教学重点和难点：SJF 算法，高响应比优先调度算法，多级反馈队列调度算法。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：FCFS 算法、SJF 算法，高响应比优先调度算法，多级反馈队列调度算法。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　实时调度　　1 学时

教学目的：使学生理解实现实时调度的基本条件和算法。

教学重点和难点：实时调度的算法分类。

主要教学内容及要求：

理解：实现实时调度的基本条件，实时调度的算法分类。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　产生死锁的原因和必要条件　　0.5 学时

教学目的：使学生掌握产生死锁的原因和必要条件。

教学重点和难点：产生死锁的必要条件

主要教学内容及要求：

理解：产生死锁的原因和必要条件。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第五节　预防死锁的方法　　2 学时

教学目的：使学生掌握预防死锁的方法。

教学重点和难点：银行家算法

主要教学内容及要求：

掌握：三种预防死锁的方法。

熟练掌握：银行家算法

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第六节　死锁的检测与解除　　1 学时
教学目的：使学生了解死锁的检测与解除

教学重点和难点：死锁的检测

主要教学内容及要求：

掌握：死锁的检测与解除

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四章　存储器管理 （支持课程目标 1,2.3）　　学时数：9

第一节　存储器的层次结构　　0.5 学时
教学目的：使学生了解存储器的三层次的结构

教学重点和难点：存储器的三层次的结构。

主要教学内容及要求：

了解：存储器的三层次的结构。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　程序的装入和链接　　0.5 学时

教学目的：使学生了解内存管理在程序的装入和链接中的位置和作用。

教学重点和难点：内存管理在程序的装入和链接中的位置和作用。

主要教学内容及要求：

了解：内存管理在程序的装入和链接中的位置和作用。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　连续分配方式　　1 学时
教学目的：使学生掌握连续分配方式。

教学重点和难点：动态分区分配、可重定位动态分区分配。

主要教学内容及要求：

理解：单一连续分配、固定分区分配、动态分区分配、可重定位动态分区分配。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　基本分页存储管理方式　　2 学时
教学目的：使学生掌握基本分页存储管理方式。

教学重点和难点：地址变换机构、两级和多级页表。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：页面于页表、地址变换机构、两级和多级页表。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第五节　基本分段存储管理方式　　1 学时

教学目的：使学生了掌握基本分段存储管理方式。

教学重点和难点：基本分段存储管理方式。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：分段存储管理方式的引入、分段系统的基本原理、信息共享、段页式存储管理方式。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第六节　虚拟存储器的基本概念　　1 学时

教学目的：使学生掌握虚拟存储器的引入、实现方法、特征。

教学重点和难点：虚拟存储器的实现方法。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：虚拟存储器的引入、实现方法、特征。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第七节　请求分页存储管理方式　　1.5 学时

教学目的：使学生了解或掌握操作系统的

教学重点和难点：宋体五号字

主要教学内容及要求：

熟练掌握：请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第八节　页面置换算法　　1.5 学时

教学目的：使学生掌握页面置换算法。

教学重点和难点：LRU 算法、Clock 算法。

主要教学内容及要求：

理解：OPT 算法、FIFO 算法、LRU 算法、Clock 算法。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第五章　设备管理（支持课程目标 1,2）　　学时数：2

第一节　I/O 系统　　1 学时

教学目的：使学生了解 I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

教学重点和难点：I/O 通道、系统总线、设备控制器。

主要教学内容及要求：

了解：I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　I/O 控制方式　　1 学时

教学目的：使学生掌握四种 I/O 控制方式：程序 I/O 控制方式、中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式、通道控制方式。

教学重点和难点：中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式。

主要教学内容及要求：

掌握：四种 I/O 控制方式：程序 I/O 控制方式、中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式、通道控制方式。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第六章　文件管理 （支持课程目标 1,2）　　学时数：8

第一节　文件和文件系统　　1 学时

教学目的：使学生了解文件和文件系统。

教学重点和难点：文件操作。

主要教学内容及要求：

了解：文件、记录、数据项的基本概念、文件类型、文件系统模型、文件操作。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第二节　文件的逻辑结构　　2 学时

教学目的：使学生掌握操作系统的发展过程。

教学重点和难点：顺序文件、索引文件、顺序索引文件。

主要教学内容及要求：

掌握：顺序文件、索引文件、顺序索引文件、直接文件、哈希文件。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第三节　外存分配方式　　2 学时

教学目的：使学生掌握外存分配方式。

教学重点和难点：链接分配、索引分配。

主要教学内容及要求：

掌握：连续分配、链接分配、索引分配。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第四节　目录管理　　1 学时

教学目的：使学生掌握目录管理。

教学重点和难点：FCB 和索引结点、目录结构。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：FCB 和索引结点、目录结构、目录查询技术。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第五节　文件存储空间的管理　　2 学时

教学目的：使学生掌握文件存储空间的管理。

教学重点和难点：位示图法、成组链接法。

主要教学内容及要求：

熟练掌握：空闲表法、空闲链表法、位示图法、成组链接法。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

第六节　文件共享　　1 学时

教学目的：使学生理解文件共享。

教学重点和难点：利用索引结点的共享方式

主要教学内容及要求：

掌握：利用索引结点的共享方式、利用符号链实现文件共享。

教学组织与实施：线上预习，线下上课，线上复习。

五、实验教学内容及学时分配 （16 学时）

（一）实验课程简介

本课程为计算机科学专业的必修专业课之一，主要通过 linux 环境和集成实验环境头歌网上实验平台，使学生加深对计算机操作系统的基本原理的理解和增加学生实际操作能力。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实验课教学加深对计算机操作系统基本原理的理解，更好地掌握操作系统的概念和基本原理。

（三）实验安全操作规范

按照普通计算机机房安全操作规范操作。

（四）实验项目名称与学时分配

表 3　实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021028h01	Linux 初体验	2	验证性	掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。	1
10021028h02	Linux 文件/目录管理	2	验证性	掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。	1
10021028h03	Linux 文件/目录高级管理 1	2	验证性	掌握 linux 文件和目录修改所有者，权限和所属组命令。	1
10021028h04	Linux 文件/目录高级管理 2	2	验证性	掌握 linux 文件和目录的使用情况和软连接硬链接的命令。	1
10021028h05	Linux vi/vim 编辑器	2	验证性	掌握 vi/vim 编辑器的进入，编辑，使用，退出命令。	1
10021028h06	Linux 之用户管理	2	验证性	掌握 linux 用户权限切换、创建/删除新用户，设置密码等操作命令	1
10021028h07	Linux 之用户高级管理	2	综合性	掌握 linux 创建删除用户组等一系列操作。	1
10021028h08	Linux 进程控制	2	设计性	掌握 Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用命令	1

（五）实验方式及基本要求

计算机机房上机方式，一人一机。

（六）实验内容安排

【实验一】Linux 初体验

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉 linux 操作系统基本使用方法。

3.实验内容：Linux 目录结构介绍；Linux 用户介绍；Linux 常用命令介绍。

4.实验要求：掌握 Linux 操作系统目录结构，用户用法，常用命令使用方法。

5.实验设备及器材：一人一台计算机。

【实验二】Linux 文件/目录管理

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 linux 文件和目录的一系列操作。

3.实验内容：linux 文件和目录的创建，删除，复制，重命名，内容查看。

4.实验要求：掌握 linux 文件和目录的创建，删除，复制，重命名，内容查看的命令。

5.实验设备及器材：一人一台计算机。

【实验三】Linux 文件/目录高级管理

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 linux 文件和目录的一系列访问权限。

3.实验内容：linux 文件和目录的一系列访问权限的修改操作。

4.实验要求：掌握 linux 文件和目录的一系列访问权限修改命令。

5.实验设备及器材：一人一台计算机。

【实验四】Linux 文件/目录高级管理 2

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 linux 文件和目录修改所有者，权限和所属组命令。

3.实验内容：linux 文件和目录修改所有者，权限和所属组修改操作。

4.实验要求：掌握 linux 文件和目录修改所有者，权限和所属组命令。

5.实验设备及器材：一人一台计算机。

【实验五】 Linux vi/vim 编辑器

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Linux 下如何使用 vi 编辑器对文件进行编辑操作。

3.实验内容：vi/vim 基本用法，工作模式切换，命令模式，底线命令模式。

4.实验要求：掌握 vi/vim 基本用法，工作模式切换，命令模式，底线命令模式的基本命令。

5.实验设备及器材：一人一台计算机。

【实验六】Linux 之用户管理

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 linux 用户权限切换、创建/删除新用户、用户密码管理。

3.实验内容：linux 用户权限切换、创建/删除新用户、用户密码管理等一系列操作。

4.实验要求：掌握 linux 用户权限切换、创建/删除新用户、用户密码管理等操作命令。

5.实验设备及器材：一人一台计算机。

【实验七】Linux 之用户高级管理

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 linux 创建删除用户组等一系列操作。

3.实验内容：linux 创建删除用户组等一系列操作。

4.实验要求：掌握 linux 创建删除用户组等一系列操作。

5.实验设备及器材：一人一台计算机。

【实验八】Linux 进程控制

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用命令

3.实验内容：编写程序，满足系统要求。

4.实验要求：掌握 Linux 系统下如何获取进程的基本信息，以及创建和退出进程的常用命令

5.实验设备及器材：一人一台计算机。

(七)考核方式及成绩评定

根据学生的编程结果和时间由系统打分。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第一章 绪论	讲解我国操作系统的发展，目前严峻形势，华为等一批企业的崛起，提升民族自豪感。
2	民族团结	第二章 进程管理	由进程独立性谈中国人与欧美人的区别，勤劳，爱国，恋家园故土，读书人的家国情怀（与欧美不同）。由乒乓球的胜利看到中国国家技术的潜在领先优势。
3	欧美衰落	第三章 处理机调度与死锁	由死锁谈到美国战争边际效应降低导致的国家死锁。
4	技术垄断和打压	第四章 存储器管理	由内存的垄断谈到中国存储器的已经崛起，中国芯片的危机与未来。
5	民族政策	第五章 外设管理	有外设的繁杂谈到中国的自秦朝的统一管理的复杂，现代的民族政策，对比欧洲谈一下。
6	军队无敌	第六章 文件管理	由目录管理到中国军队的站如松，坐如钟，不动如山，侵略如火。跟老外不一样。
7	批判精神	第六章 文件管理	通过对文件系统的发展，性能和结构的持续改进，引入批判主义精神，探索未知领域。

七、教材及教学参考书

1、选用教材：

（1）理论课教材：《计算机操作系统教材（第四版）》，张尧学等编著，清华大学出版社，2013 ISBN 978-7-302-33668-6

（2）实验课教材：OS Lab 应用指南，北京海西慧学科技有限公司编著，2010

2、参考书：

（1）《计算机操作系统（第四版）》， 汤晓丹 编著， 西电出版社，2010，ISBN：978-7-5606-3350-3

（2）《计算机操作系统习题解析（第四版）》，汤子瀛等编著，西安电子科技大学出版社，2012，ISBN: 9787560636023

（3）《现代计算机操作系统习题解析及实验指导》，梁盛伦等编著，冶金工业出版社 2013，ISBN：9787502436971

3、推荐网站：

雨林木风操作系统网站：http://www.86zzz.net/

八、教学条件

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法线上线下结合进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验平台采用过关，自动打分数等方法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性多种类型的实验项目。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：

课程过程评价设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

2. 终结性评价：

课程考核方式为闭卷、机试（100 分钟）。

3. 课程综合评价：

成绩评定如下：

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40-50%+期末成绩×50-60%。

平时成绩中，实验成绩占 10%，单元测验占 15-20%，期中考试占 15-20%。

数据可视化

（Data Visualizatioon）

课程基本信息

课程编号：10021204　　**课程总学时：**40　　**实验学时：**24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 4 学期

课程负责人：张影　　**课程团队：**刘杰，聂川茗，于艳朋，张田田，杨娟，张新勇　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：《操作系统》

对后续的支撑：《大数据分析与挖掘》

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

数据可视化是大数据技术与应用专业的一门核心课，本课程是使用不同的技术实现图表的可视化，第一章为基本知识引入，第二章和第三章主要是通过 Tableau 相关技术实现图表的展示，四、五章主要学习 ECharts 相关知识，后三章主要通过使用 pyecharts 相关技术实现关系图、散点图的使用。通过学习，使学生在已有知识的基础上，对数据可视化有一个系统的全面的了解，具有设计和实现图表可视化的基本能力。

“数据可视化”的课程目标包括：

课程目标 1、了解数据可视化概述，学习可视化工具的优缺点

课程目标 2、掌握主流的数据可视化软件的使用

课程目标 3、了解 ECharts、Tableau、pyecharts 的安装发布和使用，具有使用图表工具绘制图表的能力

课程目标 4、具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解数据可视化概述以及可视化工具的使用和优缺点，了解 Tableau，Echarts 和 pyecharts 相关的技术和各自的图表类型

2.实验技能方面：在已有知识的基础上，具有设计和实现图表可视化的基本能力。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项

目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	了解数据可视化概述，学习可视化工具的优缺点	6
2	掌握主流的数据可视化软件的使用	6
3	了解 ECharts、Tableau、pyecharts 的安装发布和使用，具有使用图表工具绘制图表的能力	3
4	具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力	6

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　初识数据可视化　　学时数：1

教学目标：1）了解数据可视化概述

2）学习可视化工具的优缺点

3）掌握主流的数据可视化软件的使用

4）具有安装和使用可视化工具的能力

教学重点和难点：

1）了解主流的数据可视化软件概述

2）掌握可视化的应用场景

3）D3.js 可视化了解

4）理解 Tableau 软件的优缺点

5）了解可视化图表的简介

主要教学内容及要求：数据可视化概述、主流的数据可视化软件、可视化工具的优缺点、可视化图表简介及注意事项。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第二章　Tableau 基础知识　　学时数：2

教学目标：1）了解 Tableau 的安装与发布

2）学习柱状图、直方图的使用方法

3）掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

4）具有使用 Tableau 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握 Tableau 软件的安装

2）熟悉 Tableau 软件的使用

3）掌握使用 Tableau 引入数据源

4）掌握 Tableau 绘制柱状图和直方图

主要教学内容及要求：Tableau 数据可视化入门、柱状图数据特点及使用、直方图的特点及使用。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第三章　Tableau 可视化交互　　学时数：2

教学目标：1）了解折线图、韦恩图、帕累托图的应用场景

2）学习使用 Tableau 绘制图表的方法

3）掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

4）具有使用 Tableau 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握折线图的使用

2）掌握韦恩图的使用

3）掌握帕累托图的使用

主要教学内容及要求：折线图的使用、韦恩图的概述及使用、帕累托图的特点及使用。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第四章　ECharts 初识　　学时数：2

教学目标：1）了解漏斗图、饼图、旭日图的应用场景

2）掌握漏斗图、饼图、旭日图数据特点

3）掌握使用 ECharts 绘制图表的基本步骤

4）具有使用 ECharts 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握 ECharts 图表的属性及方法

2）掌握漏斗图的使用

3）掌握饼图的使用

4）掌握旭日图的使用

主要教学内容及要求：ECharts 安装与使用、漏斗图的概述及使用、饼图的概述及使用、旭日图的概述及使用。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第五章　ECharts 可视化交互　　学时数：2

教学目标：1）了解仪表图、雷达图、树图的应用场景

2）掌握图表数据特点的相关知识

3）掌握使用 ECharts 绘制图表的基本配置

4）具有使用 ECharts 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握仪表图的使用

2）掌握雷达图的使用

3）掌握树图的使用

主要教学内容及要求：仪表图的概述及使用、雷达图的概述及使用、树图的概述及使用。。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第六章　pyecharts 初识　　学时数：2

教学目标：1）了解关系图、散点图、桑基图的应用场景

2）掌握关系图、散点图、桑基图数据特点

3）掌握 pyecharts 的安装与使用

4）具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握 pyecharts 安装及使用

2）掌握关系图使用

3）掌握散点图使用

主要教学内容及要求：Tableau 数据可视化入门、柱状图数据特点及使用、直方图的特点及使用。

教学组织与实施：pyecharts 安装及使用、关系图的概述及使用、散点图的概述及使用。

第七章　pyecharts 简单数据交互　　学时数：2

教学目标：1）了解水球图、词云、3D 图等的应用场景

2）掌握水球图、词云、3D 图等数据特点

3）掌握使用 pyecharts 绘制图表的基本配置

4）具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

教学重点和难点：

1）掌握水球图的使用

2）掌握词云的使用

3）掌握 3D 图的使用

4）掌握地图的使用

主要教学内容及要求：水球图概述及使用、词云概述及使用、3D 图概述及使用、地图概述及使用。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第八章　pyecharts 数据交互　　学时数：3

教学目标：1）了解组合图、热力图的应用场景

2）学习组合图、热力图的数据特点

3）掌握 pyecharts 绘制组合图、热力图的基本配置

4）具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

教学重点和难点：

1）掌握热力图的使用

2）掌握组合图的使用

主要教学内容及要求：热力图概述及使用、组合图概述及使用、项目部署与发布。

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

本课程是使用不同的技术实现图表的可视化，第一章为基本知识引入，第二章和第三章主要是通过 Tableau 相关技术实现图表的展示，四、五章主要学习 ECharts 相关知识，后三章主要通过使用 pyecharts 相关技术实现关系图、散点图的使用。

（二）实验教学目的和基本要求

了解数据可视化概述以及可视化工具的使用和优缺点，了解 Tableau，Echarts 和 pyecharts 相关的技术和各自的图表类型。在已有知识的基础上，具有设计和实现图表可视化的基本能力。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002120401	晋城高速综合管理大数据	4	设计性	必做	3
1002120402	Tableau 数据可视化入门	4	设计性	必做	3
1002120403	Tableau 分析数据集中的历届冠军和主办方	2	设计性	必做	3
1002120404	ECharts 统计某公司的营收数据	2	设计性	必做	3
1002120405	ECharts 大数据相关技术统计	2	设计性	必做	3
1002120406	pyecharts 实现智慧工厂预警管理模块	4	设计性	必做	3
1002120407	pyecharts 全国的空气质量进行可视化	2	设计性	必做	3
1002120408	pyecharts 部署	4	设计性	必做	3

（五）实验方式及基本要求

（1）实验报告每个学生提交一份，包括各章节实验的实验目标、实验步骤、各个步骤的结果、最后的实验结果和模拟效果截图。

（2）要对实验中出现的错误提示或警告进行详细记录。

（六）实验内容安排

【实验一】晋城高速综合管理大数据

1.实验学时：4

2.实验目的：具有安装和使用可视化工具的能力

3.实验内容：（1）在 Windows 系统安装 Sublime 编辑软件

（2）下载 Tableau 软件并安装

（3）利用所学知识完成网页的布局

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Tableau

【实验二】Tableau 数据可视化入门

1.实验学时：4

2.实验目的：1）学习柱状图、直方图的使用方法

2）掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

3）具有使用 Tableau 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 Tableau 实现图表的绘制

（2）在界面中引入 Tableau 绘制的图表

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Tableau

【实验三】Tableau 分析数据集中的历届冠军和主办方

1.实验学时：2

2.实验目的：1）了解折线图、韦恩图、帕累托图的应用场景

2）学习使用 Tableau 绘制图表的方法

3）掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

4）具有使用 Tableau 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 Tableau 绘制折线图

（2）使用 Tableau 绘制韦恩图

（3）使用 Tableau 绘制帕累托图

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Tableau

【实验四】ECharts 统计某公司的营收数据

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解漏斗图、饼图、旭日图的应用场景

2）掌握漏斗图、饼图、旭日图数据特点

3）掌握使用 ECharts 绘制图表的基本步骤

4）具有使用 ECharts 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 ECharts 完成漏斗图的绘制

（2）使用 ECharts 完成旭日图的绘制

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Echarts

【实验五】ECharts 大数据相关技术统计

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解仪表图、雷达图、树图的应用场景

2）掌握图表数据特点的相关知识

3）掌握使用 ECharts 绘制图表的基本配置

4）具有使用 ECharts 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 ECharts 完成雷达图的绘制

（2）使用 ECharts 完成树图的绘制

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、Echarts

【实验六】pyecharts 实现智慧工厂预警管理模块

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解关系图、散点图、桑基图的应用场景

2）掌握关系图、散点图、桑基图数据特点

3）掌握 pyecharts 的安装与使用

4）具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）了解 pyecharts

（2）学会安装 pyecharts

（3）使用 pyecharts 绘制基本图形

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、pyecharts

【实验七】pyecharts 全国的空气质量进行可视化

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解水球图、词云、3D 图等的应用场景

2）掌握水球图、词云、3D 图等数据特点

3）掌握使用 pyecharts 绘制图表的基本配置

4）具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

3.实验内容：（1）使用 pyecharts 绘制词云

（2）使用 pyecharts 绘制地图

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、pyecharts

【实验八】pyecharts 部署

1.实验学时：4

2.实验目的：1）了解组合图、热力图的应用场景

2）学习组合图、热力图的数据特点

3）掌握 pyecharts 绘制组合图、热力图的基本配置

4）具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

3.实验内容：（1）使用 pyecharts 绘制组合图

（2）发布项目

4.实验要求：提交代码并演示运行结果；

5.实验设备及器材：计算机、Sublime、pyecharts

(六)考核方式及成绩评定

首先组织每个小组进行组内互评，然后依据实验课程报告、实验课结果，对每组成员进行打分最后生成最终成绩

六、课程思政

1. 在第四章 ECharts 初识中，通过增加我国宪法法律相关条例生成的图例，加强同学们对于我国法制国家的敬畏之情。

2. 在第八章 pyecharts 数据交互中，通过将中国地图使用 pyecharts 表现出来，激发学生的民族认同感和紧密联合。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《Tableau 数据可视化从入门到精通》，王国平 编著，清华大学出版社，2017 年

（2）实验课教材：《Tableau 数据可视化从入门到精通》，王国平 编著，清华大学出版社，2017 年

（3）实习指导书：《Tableau 数据可视化从入门到精通》，王国平 编著，清华大学出版社，2017 年

2.参考书：

(1)《数据可视化与领域应用案例》. 陈红倩 . 机械工业出版社, 2019 年

（2）《数据科学与大数据分析》. [美] EMC 教育服务团队（EMC Education Services） 著，曹逾，刘文苗，李枫林 译 . 人民邮电出版社, 2016 年

（3）《大数据可视化》. 周苏，王文著. 清华大学出版社，2016 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-数据可视化-中国传媒大学

https://www.icourse163.org/course/CUC-1206407806?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

（2）学堂在线-大数据可视化-浙江大学

https://www.xuetangx.com/course/ZJUP08541002774/12425502?channel=i.area.manual_search

八、教学条件

软件要求

1、操作系统：Windows 7 旗舰版（64 位）。

2、系统软件：Tomcat、JDK 1.8、Tableau，pyecharts。

硬件要求

PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（10%）+课堂表现+课后作业（10%）+ 过程性考核（20%）。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核分为两次。考试形式应与期末考试形式类似。时间控制在一个小时左右。主要做学生阶段性的掌握程序测试。

2.终结性评价：期末考试笔试：60%

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）

大数据分析与挖掘

（Big Data Analysis and Mining）

课程基本信息

课程编号：10021205	**课程总学时：**48	**实验学时：** 24 学时
课程性质：必修	**课程属性:**专业类	**开设学期：**第 5 学期
课程负责人：张影	**课程团队：**刘杰，聂川茗，于艳朋，张田田，杨娟，张新勇	**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：《大数据开发技术Ⅱ》、《Python 程序设计》

对后续的支撑：《机器学习》

主撰人：张影 **审核人：**刘杰 **大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是数据科学与大数据技术专业的核心课程，主要介绍数据挖掘的基本技术和应用。通过该课程学习，使学生掌握数据挖掘的理论和工具，结合实际的操作实验，巩固课堂教学内容，使学生掌握从数据中提取有价值的知识，以自动、智能和快速地分析海量的原始数据，使数据得以充分利用，培养学生的数据思维能力和动手能力。

本课程的主要任务是培养学生达到以下目标：

1、使学生理解掌握数据挖掘产生的背景、技术、多种相关方法及具体应用。

2、使学生熟悉掌握各种数据挖掘模型的原理和算法步骤。

3、运用实验教学法，使学生掌握数据采集集成与预处理，多维数据分析与组织，数据挖掘模型的实际应用过程，提高学生的综合实践能力和创新精神。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：了解数据挖掘的基本概念、内容和功能，理解并掌握数据挖掘的技术和流程。了解关联规则挖掘，理解并掌握 Apriori 算法、多层关联规则挖掘算法、序列模式挖掘等。了解分类与回归算法，理解并掌握决策树算法，了解聚类算法，理解并掌握聚类算法的分类

2.实验技能方面：学会使用贝叶斯分类器、基于实例的分类算法、组合分类算法、分类器算法的评估、回归分析等。学会使用基于划分的聚类算法、层次聚类、聚类算法评价指标等。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

《大数据分析与挖掘》是一门理论与实践相结合的专业核心课，内容以数据挖掘技术在企业

中的运用为背景，注重培养学生使用数据挖掘算法在传统领域与新领域中实现数据价值提取与应用的能力教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养。

2.课程目标及对毕业要求的支撑（表格正文宋体小五号字体）

序号	课程目标	毕业要求
1	使学生理解掌握数据挖掘产生的背景、技术、多种相关方法及具体应用。	2
2	使学生熟悉掌握各种数据挖掘模型的原理和算法步骤。	2 5
3	运用实验教学法，使学生掌握数据采集集成与预处理，多维数据分析与组织，数据挖掘模型的实际应用过程，提高学生的综合实践能力和创新精神。	6 12

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章 数据挖掘概述 **学时数：2**

教学目标：要求学生熟悉数据挖掘的概念、功能与应用领域、模式类型以及数据类型

教学重点和难点：数据挖掘的功能与应用领域、数据挖掘的模式类型、数据挖掘的数据类型

主要教学内容及要求：本章教学内容包括了解数据挖掘发展简述、了解数据挖掘概念和数据挖掘的功能与应用领域、理解数据挖掘的模式类型、掌握数据挖掘的数据类型

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第二章 数据特征分析与预处理 **学时数：2**

教学目标：要求学生掌握数据类型、预处理技术和 Spark 数据预处理功能。

教学重点和难点：数据预处理、Spark 数据预处理功能

主要教学内容及要求：本章教学内容包括理解数据类型数据的描述性特征、掌握数据的相关分析、掌握数据预处理、了解 Spark 数据预处理功能简介

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第三章 关联规则挖掘 **学时数：4**

第一节 关联规则

教学目标：要求学生熟悉关联规则的概念、掌握关联规则原理和实现

教学重点和难点：相关性分析的关联规则、多层关联规则挖掘算法

主要教学内容及要求：本章教学内容包括了解关联规则的概念、理解频繁模式挖掘算法、了解结

合相关性分析的关联规则、多层关联规则挖掘算法、序列模式挖掘、其他类型关联规则简介

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第二节 Apriori、FP-Growth 算法

教学目标：熟悉 Apriori、FP-Growth 算法的原理和实现

教学重点和难点：相关性分析的关联规则、多层关联规则挖掘算法、序列模式挖掘

主要教学内容及要求：本章教学内容包括理解关联规则的原理，掌握 Apriori、FP-Growth 算法的实现

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第四章 分类与回归算法 **学时数：4**

第一节 决策树算法

教学目标：要求学生掌握分类和回归分析中常见算法的原理、评估方法和实现

教学重点和难点：决策树算法

主要教学内容及要求：本章教学内容包括理解决策树算法的原理，掌握决策树算法的实现

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第一节 分类算法

教学目标：要求学生掌握分类和回归分析中常见算法的原理、评估方法和实现

教学重点和难点：贝叶斯分类器、基于实例的分类算法、组合分类算法、分类器算法

主要教学内容及要求：本章教学内容理解贝叶斯分类器、基于实例的分类算法、组合分类算法、分类器算法多种分类算法的原理，掌握各种算法的的评估、回归分析

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第五章 无监督学习 **学时数：4**

第一节 划分聚类

教学目标：要求学生掌握划分和层次聚类中常见算法的原理、评测方法和实现

教学重点和难点：划分聚类、层次聚类中常见算法的原理，聚类效果的评测和降维

主要教学内容及要求：本章教学内容包括了解聚类算法的概述和分类，掌握划分聚类算法和密度聚类算法、模型聚类算法的原理

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第二节 层次聚类

教学目标：要求学生掌握划分和层次聚类中常见算法的原理、评测方法和实现

教学重点和难点：划分聚类、层次聚类中常见算法的原理，聚类效果的评测和降维

主要教学内容及要求：本章教学内容包括掌握层次聚类方法的原理，理解基于网格的聚类算法、Mean Shift 聚类算法。掌握聚类算法的评价指标

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第六章 机器学习算法 **学时数：4**

第一节 人工神经网络

教学目标：要求学生掌握人工神经网络、支持向量机的原理、评测方法和实现

教学重点和难点：人工神经网络和支持向量机的原理和实现

主要教学内容及要求：本章教学内容包括理解人工神经网络的原理，掌握人工神经网络的实现

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第二节 支持向量机

教学目标：要求学生掌握人工神经网络、支持向量机的原理、评测方法和实现

教学重点和难点：人工神经网络和支持向量机的原理和实现

主要教学内容及要求：本章教学内容包括理解支持向量机的原理，掌握支持向量机的实现

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第七章 数据挖掘应用：文本数据分析 **学时数：4**

教学目标：要求学生具备文本数据操作能力，能够使用 NLTK 库进行文本处理和分析

教学重点和难点：使用 NLTK 库进行文本处理和分析

主要教学内容及要求：本章教学内容包括自然语言处理概述、NLTK 入门基础、NLTK 文本分析

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

本课程根据各章节教学内容的难度情况和数据挖掘流程，有针对性和顺序性地设置了实验内容。通过各实验，对教学内容进行演练，对教学重、难点问题做进一步讨论，让学生通过动手实验，达到对知识的巩固和技能的提升。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实验，使学生掌握数据挖掘的常用算法步骤、技术、多种相关方法及具体应用，锻炼和提高

学生对数据挖掘技术的认知和运用能力，培养了学生的综合素质。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002120501	随堂实验一：数据预处理实验	2	设计性	必做	3
1002120502	随堂实验二：实现 Apriori 算法	4	设计性	必做	3
1002120503	随堂实验三：实现 KNN 算法和逻辑回归	2	设计性	必做	3
1002120503	随堂实验三：实现逻辑回归	4	设计性	必做	3
1002120504	随堂实验四：实现 K-Means 算法和层次聚类算法	6	设计性	必做	3
1002120505	随堂实验五：文本分析处理实验	6	设计性	必做	3

（四）实验方式及基本要求

（1）实验报告每个学生提交一份，包括各章节实验的实验目标、实验步骤、各个步骤的结果、最后的实验结果和模拟效果截图。

（2）要对实验中出现的错误提示或警告进行详细记录。

（五）实验内容安排

【实验一】数据预处理实验

1.实验学时：2

2.实验目的：使学生掌握数据特征分析与预处理的常用方法和理论。

3.实验内容：

（1）z-score 标准化和 min-max 标准化；

（2）one-hot 编码；

（3）Sampling 采样；

（4）PCA 主成分分析；

（5）Normalizer 正则化

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编写代码实现标准化、one-hot、采样、PCA 和正则化。

（2）实验预期结果：代码功能能够实现，输出的数据结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

【实验二】实现 Apriori 算法

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握关联规则挖掘算法 Apriori 的概念，理解算法的步骤。

3.实验内容：

（1）生成后选项集；

（2）组织完整的 Apriori 算法；

（3）从频繁项集中挖掘关联规则。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编写代码实现 Apriori 算法。

（2）实验预期结果：代码文件正常执行，数据集处理结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

【实验三】实现 KNN 算法

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 KNN 算法的原理、应用场景和编程实现。

3.实验内容：

（1）实现 KNN 算法；

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编写代码实现 KNN 算法。

（2）实验预期结果：代码文件正常执行，数据集处理结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

【实验四】实现逻辑回归

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握逻辑回归算法的原理、应用场景和编程实现。

3.实验内容：

（1）实现线性回归；

（2）实现逻辑回归。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编写代码实现逻辑回归。

（2）实验预期结果：代码文件正常执行，数据集处理结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

【实验五】实现 K-Means 算法和层次聚类算法

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握 K-Means 算法和层次聚类算法的原理、应用场景和编程实现。

3.实验内容：

（1）实现 K-Means 算法；

（2）实现层次聚类算法；

（3）实现聚类效果评测。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编写代码实现 K-Means 算法和层次聚类算法。

（2）实验预期结果：代码文件正常执行，数据集处理结果和预期结果一致。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

【实验六】文本分析处理实验

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握 NLTK 库的常见 API 的调用场景和用法，具有编程实现文本分析和处理的能力。

3.实验内容：

（1）实现词条化、词干还原、词型归并、文本划分和数值型数据的转换；

（2）实现文本分类器、性别判断和情感分析。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：使用 NLTK 库实现文本处理和分析实验代码。

（2）实验预期结果：代码文件正常执行，能够实现文本分类、性别判断和情感分析功能。

5.实验设备及器材：

（1）硬件要求：PC 机

（2）软件环境：Windows 7 及以上系统（64 位）、PyCharm

（3）网络环境：互联网

六、课程思政

1.在第三章关联规则挖掘中，通过引入一些反面例子，强调遵守法则法规的重要性。

2.在第五章无监督学习中，通过介绍层次聚类最终的效果展示，激发学生树立良好道德修养的意识。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材： 《数据挖掘与机器学习》，曙光·瑞翼教育团队 编著，人民邮电出版社，2019 年

（2）实验课教材： 《数据挖掘与机器学习》，曙光·瑞翼教育团队 编著，人民邮电出版社，2019 年

（3）实习指导书： 《数据挖掘与机器学习》，曙光·瑞翼教育团队 编著，人民邮电出版社，2019 年

2.参考书：

（1）《数据分析与挖掘》.石胜飞.人民邮电出版社,2018 年

（2）《数据挖掘与机器学习》.曙光·瑞翼教育团队.人民邮电出版社，2019 年

（3）《Python 数据处理与挖掘》.吴振宇等.人邮邮电出版社，2020 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）清华大学-数据挖掘：理论与算法（国家级精品课），https://www.bilibili.com/video/BV154411Q7mG/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=8fa4ae468c15fd88d177144785d015da

八、教学条件

软件要求

1、操作系统：CenterOS7、Windows 7 及以上系统（64 位）。

2、系统软件：PyCharm。

硬件要求

1、PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（10%）+课堂表现+课后作业（10%）+ 过程性考核（20%）。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核分为两次，考试形式应与期末考试形式类似，时间控制在一个小时左右，主要做学生阶段性的掌握程序测试。

2.终结性评价：期末考试笔试：60%

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）

分布式计算

（Distributed Computing）

课程基本信息

课程编号：10021208　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**32 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：张田田　　**课程团队:**于艳朋,张田田，张影　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心；

对先修的要求：《Linux 操作系统》，《面向对象程序设计》

对后续的支撑：《企业级（特定领域）工程项目综合实训》

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是数据科学与大数据技术专业的一门理论与实践相结合的专业核心课，既要掌握概念和原理，又要实际动手编程。Spark继承了MapReduce分布式计算的优点并改进了MapReduce计算模型延迟过高的缺陷，中间输出结果可以保存在内存中，大大减少了读写HDFS的次数，因此能更好地适用于数据挖掘与机器学习中需要迭代的算法。目前，Spark在企业中的运用越来越广泛，学习Spark分布式计算框架已然是进入大数据行业必不可少的一步，通过本课程的学习使学生对Spark分布式计算框架有一个全面的理解，锻炼和提高学生在大数据平台上专业知识的综合运用能力。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

(1) 使学生理解并掌握 Spark 和 Scala 的安装、IntelliJ IDEA 工具的使用。

(2) 理解并掌握 Scala 的基础语法，能够使用 Scala 开发 Spark 项目。

(3) 运用实验教学法，使学生掌握 Spark 及其相关组件的使用方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

本课程在教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

本课程是一门理论与实践相结合的专业核心课，内容以大数据技术在企业中的运用为背景，注重培养学生掌握 Spark 大数据计算框架的基本原理和使用，解决业务场景中出现的需求，使学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

(1) 理解并掌握 Spark 的基本概念和开发环境配置。

(2) 了解 Scala 的基本概念，理解并掌握 Scala 的特征及主要技术。

(3) 掌握 Spark Core 的基本概念，Spark RDD、Spark DAG 等的概念及技术。

(4) 理解并掌握 Spark SQL 的运行架构，环境搭建与应用。

(5) 了解并掌握 Spark ML 的基本概念，部分机器学习算法的实现。

(6) 理解并掌握 Spark Streaming 的基本原理，实现、及优化策略等。

2. 实验技能方面：

根据本课程的特点，需要进行理论课程后的实验。学生对于实验部分在课堂结合理论知识进行操作，课后对未完成实验内容进行完善，并最后以实验报告的形式进行提交。老师对提交的实验报告进行批阅，成绩作为平时考核成绩的一部分。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练”于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1：掌握大数据平台相关技术，具有运用数据科学、计算机科学的知识与技能解决相关大数据领域复杂工程问题的能力。	2

2	课程目标 2：能够熟练运用大数据采集与存储、处理与挖掘、分析与可视化等技术，具备独立从事计算机及大数据应用系统的规划、架构、设计、开发、应用等工作的能力。	5
3	课程目标 3：具备良好的人文科学素养、团队精神和有效的沟通表达能力，能够在大数据开发利用的运营团队中担当技术骨干或组织管理角色。	6

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章 Spark 概述 **学时数：1**

教学目标：熟悉 Spark 的生态系统和运行架构流程，掌握 Spark 的集群搭建和集群操作。

教学重点和难点：Spark 的生态系统、Spark 的架构与原理、Spark 的环境搭建。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Spark 简介、Spark 的生态系统

（2）理解：Spark 的架构与原理、Spark 的环境搭建

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第二章 Scala 基础 **学时数：2**

教学目标：掌握 Scala 语言的基础语法、数据结构、条件语句、循环的使用。

教学重点和难点：Scala 安装、Scala 基础语法、Scala 结构控制、Scala 数据结构。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Scala 的简介与安装。

（2）理解：Scala 语言基础。

（3）掌握：Scala 结构控制。

（4）熟练掌握：Scala 表达式、Scala 数据结构。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第三章 Scala 进阶 **学时数：3**

教学目标：掌握 Scala 语言的面向对象编程以及其高级特性。

教学重点和难点：Scala 函数、Scala 面向对象、Scala 高级应用。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：Scala 函数、Scala 面向对象、Scala 高级应用。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第四章 Spark RDD **学时数：2**

教学目标：了解 Spark 中 RDD 的定义和特点，熟悉 RDD 常见算子的使用以及依赖关系和持久化。

教学重点和难点：RDD 基础、Transform 算子、Action 算子、DAG、RDD 的持久化。

主要教学内容及要求：

（1）了解：RDD 基础

（2）理解：Transformation 算子、Action 算子、DAG、RDD 的持久化

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第五章　Spark SQL 与 DataFrame1　　学时数：2

教学目标：熟悉 SparkSQL、Dataframe 的区别与联系，并掌握它们的常用操作方法。

教学重点和难点：Spark SQL 运行架构、DataFrame 的创建与常用操作。

主要教学内容及要求：

（1）理解：SparkSQL 介绍与创建、DataFrame 介绍与创建.

（2）掌握：Spark SQL、DataFrame 的常用操作。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第六章　Spark Streaming　　学时数：2

教学目标：熟悉 SparkStreaming 的原理，数据的加载、转换输出等操作的使用。

教学重点和难点：Spark Streaming 工作原理、DStream 操作。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Spark Streaming 介绍。

（2）理解：DStream 编程。

（3）掌握：DStream 操作。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第七章　Spark 机器学习库　　学时数：2

教学目标：学习 Spark MLlib 机器学习库中的一些常见算法，掌握调用处理流程和用法。

教学重点和难点：Spark 机器学习库、使用 MLlib 机器学习库。

主要教学内容及要求：

（1）理解：Spark 机器学习库、准备数据、使用 MLlib 机器学习库、使用 ML 机器学习库。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

第八章　Spark 运维　　学时数：2

教学目标：了解整个大数据分析的流程和利用 Spark 解决实际问题。

教学重点和难点：Spark 性能优化、Lambda 大数据架构、Flask web 应用框架使用。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Spark 性能优化。

（2）理解：Lambda 大数据架构、Flask web 应用框架使用。

教学组织与实施：3W1H 教学法，现场教学法、演示法。

五、实验教学内容及学时分配（32 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002120801	Spark 集群环境搭建	4	基础性	必做	2~5
1002120802	手机号码归属地信息查询	4	基础性	必做	2~5
1002120803	计算器制作	4	基础性	必做	2~5
1002120804	学生成绩统计	4	基础性	必做	2~5
1002120805	交易数据统计	4	基础性	必做	2~5
1002120806	网页数据实时更新	4	基础性	必做	2~5
1002120807	使用机器学习库预测婴儿生存率	4	基础性	必做	2~5
1002120808	网站访问数据实时分析	4	基础性	必做	2~5

（四）实验方式及基本要求

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

（五）实验内容安排

【实验一】Spark 集群环境搭建

1.实验学时：4

2.实验目的：在集群环境中实现 Spark 的部署。

3.实验内容：

（1）配置 Spark 集群

（2）测试 Spark 集群功能

4.实验要求：

（1）实验完成情况：进行 Spark 自带案例的计算。

（2）实验预期结果：计算结果和预期结果一致，能够实现 Spark 集群部署。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Centos7 操作系统、Spark2.4.2。

【实验二】手机号码归属地信息查询

1.实验学时：4

2.实验目的：通过 Scala 实现手机号码归属地信息查询。

3.实验内容：

（1）导入归属地信息

（2）数据格式转换

（3）输入手机号码

（4）查询归属地

4.实验要求：

（1）实验完成情况：输入手机号码进行归属地信息查询。

（2）实验预期结果：查询结果和预期结果一致，能够实现归属地信息查询。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Centos7 操作系统、Scala2.12.8。

【实验三】计算器制作

1.实验学时：4

2.实验目的：使用 Scala 实现计算器制作。

3.实验内容：

（1）定义运算类

（2）判断运算符

（3）判断计算方式

（4）实现数值计算

4.实验要求：

（1）实验完成情况：输入数字和运算符号实现数值的运算。

（2）实验预期结果：运算结果和预期结果一致，能够实现计算器制作。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统、Centos7 操作系统、Scala2.12.8。

【实验四】学生成绩统计

1.实验学时：4

2.实验目的：通过 RDD 的 Transformation 算子实现学生成绩的统计。

3.实验内容：

（1）创建 RDD

（2）分隔数据

（3）数据排序

（4）持久化 RDD

4.实验要求：

（1）实验完成情况：创建 RDD 并统计学生成绩

（2）实验预期结果：统计结果和预期结果一致，能够实现学生成绩的统计

5.实验设备及器材：PC 机，Centos7 操作系统、Spark2.4.2、Scala2.12.8。

【实验五】交易数据统计

1.实验学时：4

2.实验目的：使用 Spark SQL 实现交易数据分析。

3.实验内容：

（1）创建项目

（2）实例化程序入口

（3）获取数据

（4）数据分析

（5）保存统计结果

4.实验要求：

（1）实验完成情况：统计商品交易数据

（2）实验预期结果：统计结果和预期结果一致，能够实现数据统计

5.实验设备及器材：PC 机，Windows 7 及以上系统、Spark2.4.2、Scala2.12.8、IntelliJ IDEA2019.1.2。

【实验六】网页数据实时更新

1.实验学时：4

2.实验目的：使用 Spark Streaming 实现网页数据实时更新。

3.实验内容：

（1）创建项目

（2）实例化程序入口

（3）数据分析

（4）分析结果保存到本地文件

4.实验要求：

（1）实验完成情况：网页数据实时统计

（2）实验预期结果：计算结果和预期结果一致，能够实现数据的实时计算

5.实验设备及器材：PC 机、Centos7 操作系统、Spark2.4.2、Scala2.12.8。

【实验七】使用机器学习库预测婴儿生存率

1.实验学时：4

2.实验目的：实践掌握 Spark 机器学习库的常见算法及模型应用。

3.实验内容：

（1）搭建环境

（2）加载数据

（3）探索数据

（4）预测婴儿生存率

4.实验要求：

（1）实验完成情况：基于 Spark 机器学习库处理数据和预测婴儿生存率。

（2）实验预期结果：能调用 Spark 机器学习库输出婴儿生存率的预测结果。

5.实验设备及器材：PC 机、Centos7 操作系统、Spark2.4.2、Scala2.12.8。。

【实验八】网站访问数据实时分析

1.实验学时：4

2.实验目的：通过 Flume、Kafka、Spark Streaming、MySQL 和 Flask 框架协同作用实现网站访问数据实时分析。

3.实验内容：

（1）数据库设计

（2）安装 httpd 服务器

（3）使用 Flume 采集日志数据

（4）Spark Streaming 接收并将分析结果保存到 MySQL

（5）Flask 实现数据可视化

4.实验要求：

（1）实验完成情况：实时分析网站访问数据。

（2）实验预期结果：分析结果和预期结果一致，能够实现数据的实时分析并可视化展示。

5.实验设备及器材：PC 机、Centos7 操作系统、Spark2.4.2、IntelliJ IDEA2019.1.2、Scala2.12.8、Kafka2.11、Flume1.9.0、MySQL5.7.21、Flask1.1.1、Pycharm2019.3.3。

(六)考核方式及成绩评定

实验部分以实验报告的形式进行考查，作为平时成绩的一部分，占比总成绩的 40%。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第一章 Spark 概述 第二章 Scala 基础	探究式教学法：要求学生了解数据库系统的的重要性和影响力，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第四章 Spark RDD	案例分析教学：通过学习 RDD 常见算子的使用以及依赖关系和持久化，让学生从逻辑上认识严谨的思维和逻辑美学，深刻体会编程不仅仅只是枯燥的字母拼接，先接受理论知识，再动手操作，做到理论联系实际，用理论指导实践，用实践检测理论，理论与实践紧密结合。有理论不会动手是不行的，盲目行动没有理论指导更加不行。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《Spark 大数据技术与应用》，曙光·瑞翼教育团队，人民邮电出版社，2019 年 3 月.

2.参考书：

（1）《Spark 大数据技术与应用》，张良均，人民邮电出版社，2018 年 2 月.

（2）《Spark 大数据分析与实战》，黑马程序员著，清华大学出版社，2019 年 8 月.

八、教学条件

1.软件要求：CenterOS7、Windows 7 旗舰版（64 位）、Vmware、VirtualBox。

2.硬件要求：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上，课程要求多媒体机房，要求每个学生都能进行实践训练。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：过程性评价突出平时考勤、课堂纪律、参与程度、课后作业、实验报告、团队协作精神、实验操作技能、理论知识的理解与掌握、个人学习态度与进步程度等方面综合考核；比重：40%。

2.终结性评价：笔试；比重 60%。

3.课程综合评价：过程性评价与总结性评价相结合，计算标准为：过程性评价结果*40%+总结性评价结果*60%。

大数据开发技术(Ⅰ)

（Big Data Development Technology（Ⅰ））

课程基本信息

课程编号：10021339h　　**课程总学时：**64　　**实验学时：**40 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业核心类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：张田田　　**课程团队：**张田田、刘杰　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心；

对先修的要求：《Linux 操作系统》、《面向对象程序设计》

对后续的支撑：《分布式计算技术（Spark）》

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的性质及任务

《大数据开发技术I》是数据科学与大数据技术专业的一门核心课，理论与实践相结合，注重培养学生大数据思维与动手能力。本课程包括大数据技术的介绍和数据分析的方法以及 Hadoop 体系中常用的组件等知识，通过对本课程的学习，使学生掌握大数据分析和存储技术，为毕业就业从事大数据相关职位培养专业素养和技术准备。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

1、使学生理解并掌握大数据的基本概念、基本理论，掌握 Hadoop 大数据的体系架构。

2、结合本课程应用性较强的特点，通过案例教学法，培养学生分析问题和解决问题的能力。

3、运用实验教学法，使学生掌握大数据处理流程和处理方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

（二）课程教学目标

学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1.具有使用 HDFS 存储数据文件的能力。

2.具有使用 MapReduce 进行数据清洗的能力。

3.具有使用 Hive 进行数据分析的能力。

4.具有使用 HBase 进行数据存储的能力。

5.具有使用 Sqoop 进行数据迁移的能力。

6.具有使用 Flume 完成数据采集的能力。

（三）教学理念与教学形式

教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养。

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

教学的主要形式：全班集中授课；课后分层分级辅导；小学期集中实训。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面

计算机科学基础知识，熟悉数据结构、算法、操作系统等计算机科学基础知识。

分布式系统知识，了解分布式系统的概念、原理、应用场景等。

Hadoop 生态系统知识，了解 Hadoop 生态系统的各个组件、工作原理、应用场景等。

HDFS 知识，熟悉 HDFS 的概念、原理、配置、使用等。

YARN 资源管理平台，YARN 资源管理平台的资源及任务调度原理

MapReduce 知识，熟悉 MapReduce 的概念、原理、工作流程、优化等。

Hadoop 生态系统工具知识，熟悉 Hadoop 生态系统中各个工具的使用方法、原理等，包括 hive、Zookeeper、Flume、Sqoop、HBase。

2.实验技能方面

熟悉实验环境的配置，能够按照要求配置实验环境，包括 Linux 操作系统、Hadoop、Hive、Zookeeper、HBase 等软件的安装和配置。

数据处理技能，掌握数据采集、清洗、转换、存储等数据处理技能，能够使用 Hadoop 生态系统中的工具进行数据处理。

分布式系统技能，熟悉分布式系统的概念、原理、应用场景等，能够使用分布式系统工具进行数据处理和存储。

编程技能，熟悉编程语言、算法、数据结构等，能够使用编程工具进行数据处理和算法实现。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

明确 Hadoop 课程的教学目标和教学内容，包括 Hadoop 生态系统的基本概念和工作原理、HDFS、MapReduce、YARN、Hive、Zookeeper 等组件的使用方法和应用场景。

制定教学计划，根据教学目标和教学内容制定教学计划，包括教学进度、教学内容、教学方法、教学评价等。

设计实验课程，设计实验课程，包括实验目的、实验环境、实验内容、实验步骤、实验报告等，帮助学生掌握 Hadoop 生态系统的使用方法和解决实际问题的能力。

教学评价，制定教学评价方法，对学生的实验操作、理论讲解、案例分析等进行评价，考核学生的 Hadoop 课程的学习效果。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握 Hadoop 生态系统的部署和维护方法，能够独立完成 Hadoop 生态系统的部署和调试，并能够对 Hadoop 生态系统进行监控和维护。	4
2	掌握 Hadoop 生态系统的基本概念和工作原理，包括 HDFS、MapReduce、YARN、Hive、Hbase 等组件。	5
3	掌握 MapReduce 原理和数据处理流程，并能够熟练使用 Hadoop 生态系统中的各种工具和命令。	6

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章　Hadoop 介绍　　学时数：2

教学目标：要求学生能够熟悉大数据的应用场景、学习流程以及 Hadoop 框架。

教学重点和难点：Hadoop 简介、离线数据分析流程介绍、大数据学习流程。

主要教学内容及要求：

（1）了解：大数据简介；大数据技术的核心需求；Hadoop 简介；

（2）理解：离线数据分析流程介绍；大数据学习流程。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第二章　搭建 Hadoop 集群　　学时数：2

教学目标：要求学生掌握 Hadoop 集群的搭建和配置方法。

教学重点和难点：Hadoop 集群的搭建、测试和使用

主要教学内容及要求：

（1）了解：安装前准备。

（2）理解：Hadoop 集群搭建。Hadoop 集群测试。使用 Hadoop 集群。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第三章　HDFS 分布式文件系统　　学时数：3

教学目标：掌握 HDFS 的架构和原理，掌握 HDFS 的 Shell 和 Java API 操作方法，了解 Hadoop 序列化和小文件处理方式。

教学重点和难点：HDFS 存储架构和数据读写流程、HDFS 的 Shell 命令、Java 程序操作 HDFS、Hadoop 序列化、Hadoop 小文件处理、通信机制 RPC。

主要教学内容及要求：

（1）了解：HDFS 简介。

（2）理解：HDFS 存储架构和数据读写流程。HDFS 的 Shell 操作命令。

（3）掌握：Java 程序操作 HDFS；Hadoop 序列化；Hadoop 小文件处理；通信机制 RPC。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第四章　MapReduce 计算框架　　学时数：4

第一节 MapReduce 学习（2 学时）

教学目标：要求学生理解 MapReduce 的基本原理和其经典案例 WordCount 的实现原理，掌握 MapReduce 的运行流程和程序设计方法。

教学重点和难点：MapReduce 编程组件、MapReduce 作业解析、MapReduce 工作原理

主要教学内容及要求：

（1）了解：认识 MapReduce。

（2）理解：MapReduce 编程组件、MapReduce 作业解析。

（3）掌握：MapReduce 工作原理；Shuffle 阶段。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第二节 Shuffle（2 学时）

教学目标：要求学生理解 Shuffle 相关知识，熟悉 YARN 架构。

教学重点和难点：Shuffle 阶段、优化——数据倾斜、YARN 资源管理框架。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Shuffle 基本概念，Shuffle 阶段。

（2）理解：优化——数据倾斜、YARN 资源管理框架。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第五章　ZooKeeper 分布式协调服务　　学时数：2

教学目标：要求学生理解 Zookeeper 的工作原理，熟悉 Zookeeper 的安装，掌握 Zookeeper 的客户端编程方法。

教学重点和难点：ZooKeeper 安装和常用命令、ZooKeeper 客户端编程、ZooKeeper 典型应用场景。

主要教学内容及要求：

（1）了解：认识 ZooKeeper。

（2）理解：ZooKeeper 安装和常用命令。

（3）掌握：ZooKeeper 客户端编程、ZooKeeper 典型应用场景。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第六章　Hive 数据仓库　　学时数：3

教学目标：掌握 Hive 的安装、数据库和表的操作方法、函数的使用以及性能调优。

教学重点和难点：Hive 安装、Hive 数据类型、Hive 数据库操作、Hive 表的查询、Hive 函数、Hive 性能优化。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Hive 概述、Hive 安装。

（2）理解：Hive 数据类型、Hive 数据库操作、Hive 表。

（3）掌握：Hive 表的查询、Hive 函数、Hive 性能优化、Hive 案例分析。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第七章　HBase 分布式数据库　　学时数：3

教学目标：掌握 HBase 架构及存储流程，熟悉 HBase 的安装使用，理解 HBase 与 Hive 的区别和结合。

教学重点和难点：HBase 表设计、HBase Shell、HBase 编程、HBase 过滤器和比较器、HBase 与 Hive 结合、HBase 性能优化。

主要教学内容及要求：

（1）了解：HBase 简介。

（2）理解：HBase 表设计、HBase 安装、HBase Shell。

（3）掌握：HBase 编程、HBase 过滤器和比较器、HBase 与 Hive 结合、HBase 性能优化。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法
教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第八章　Flume 日志采集　　学时数：2

教学目标：掌握 Flume 的架构和安装使用，掌握 Source、Sink、Channel 和拦截器的用法。

教学重点和难点：Flume 基本组件、Flume 数据流模型、Flume 的可靠性保证、Flume 拦截器、采集案例。

主要教学内容及要求：

（1）了解：Flume 简介、Flume 基本组件。

（2）理解：Flume 安装。

（3）掌握：Flume 数据流模型、Flume 的可靠性保证、Flume 拦截器、采集案例。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法
教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第九章　Sqoop 数据迁移　　学时数：3

教学目标：熟悉 Sqoop 的框架，掌握 Sqoop 的安装和 import、export、job 等常用命令的用法。

教学重点和难点：Sqoop 命令、Sqoop 数据导入与导出、Sqoop job

主要教学内容及要求：

（1）了解：认识 Sqoop。

（2）理解：Sqoop 安装。

（3）掌握：Sqoop 命令、Sqoop 数据导入、Sqoop 数据导出、Sqoop job。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法
教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

五、实验教学内容及学时分配（40 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验安全操作规范

按照实验课程要求在实验室机房或私人计算机中进行操作即可，实验室机房内不可下载或安装实验课要求之外的软件。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021339h01	搭建 Hadoop 集群	4	基础性	必做	2~5
10021339h02	上传日志文件到 HDFS	4	基础性	必做	2~5
10021339h03	MapReduce 清洗数据文件	6	基础性	必做	2~5
10021339h04	Zookeeper 安装配置	4	基础性	必做	2~5
10021339h05	Hive 数据分析	6	基础性	必做	2~5
10021339h06	将数据清洗结果保存到 HBase	4	基础性	必做	2~5
10021339h07	Flume 工具采集日志文件至 HDFS 系统	6	基础性	必做	2~5
10021339h08	Sqoop 向 MySQL 中插入数据	6	基础性	必做	2~5

（五）实验方式及基本要求

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

（六）实验内容安排

【实验一】搭建 Hadoop 集群

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握伪分布式大数据环境基础配置、分布式集群基础配置的方法。

3.实验内容：

（1）伪分布式大数据环境基础配置；

（2）分布式集群基础配置。

4.实验要求：掌握伪分布式大数据环境基础配置、分布式集群基础配置的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验二】上传日志文件到 HDFS

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录、使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中的方法。

3.实验内容：

（1）使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录。

（2）使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中。

4.实验要求：掌握使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录、使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验三】MapReduce 清洗数据文件

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握使用 Python 实现 MapReduce、使用 MapReduce 清洗数据文件的方法。

3.实验内容：

（1）使用 Python 实现 MapReduce；

（2）使用 MapReduce 清洗数据文件。

4.实验要求：掌握使用 Python 实现 MapReduce、使用 MapReduce 清洗数据文件的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验四】Zookeeper 安装配置

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握 ZooKeeper 单机配置、ZooKeeper 集群配置的方法。

3.实验内容：

（1）ZooKeeper 单机配置；

（2）ZooKeeper 集群配置。

4.实验要求：掌握 ZooKeeper 单机配置、ZooKeeper 集群配置的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验五】Hive 数据分析

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握使用 Hive QL 语言对数据进行聚合统计、将统计结果保存到新表中的方法。

3.实验内容：

（1）使用 Hive QL 语言对数据进行聚合统计；

（2）将统计结果保存到新表中。

4.实验要求：掌握使用 Hive QL 语言对数据进行聚合统计、将统计结果保存到新表中的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验六】将数据清洗结果保存到 HBase

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握使用 Happybase 操作 HBase、创建 HBase 表，将数据保存到表中的方法。

3.实验内容：

（1）使用 Happybase 操作 HBase。

（2）创建 HBase 表，将数据保存到表中。

4.实验要求：掌握使用 Happybase 操作 HBase、创建 HBase 表，将数据保存到表中的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验七】Flume 工具采集日志文件至 HDFS 系统

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握编写 Flume 配置文件监控数据文件、将数据文件中的内容实时采集到 HDFS 的方法。

3.实验内容：

（1）编写 Flume 配置文件监控数据文件；

（2）将数据文件中的内容实时采集到 HDFS。

4.实验要求：掌握编写 Flume 配置文件监控数据文件、将数据文件中的内容实时采集到 HDFS 的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验八】Sqoop 向 MySQL 中插入数据

1.实验学时：6

2.实验目的：掌握使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中、使用 Sqoop 的相关属性完成数据迁移的方法。

3.实验内容：

（1）使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中；

（2）使用 Sqoop 的相关属性完成数据迁移。

4.实验要求：掌握使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中、使用 Sqoop 的相关属性完成数据迁移的方法。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

(七)考核方式及成绩评定

考核方式

1、实验报告考核：要求学生撰写完整的实验报告，包括实验目的、方法、结果和分析等。考核标准包括实验报告的规范性、可读性、科学性和说服力等。

2、实验技能考核：要求学生在实验过程中表现出熟练的数据分析和可视化技能，包括数据清洗、预处理、可视化展示等。考核标准包括实验技能的熟练程度、准确性和效率等。

3、个人表现考核：要求学生在实验过程中表现出积极向上的学习态度和独立思考能力，包括对实验结果的分析和解释、提出新的实验思路等。考核标准包括个人表现的积极性、创造性和科学性等。

成绩评定

采用百分制，根据学生的实验报告对学生的每期实验进行评分。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第二章 搭建 Hadoop 集群	探究式教学法：要求学生学习及掌握 Hadoop 集群的方法，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第十章 项目布署	案例分析教学：通过一典型项目布署案例，在学生学习并能掌握理论知识的基础上，让学生了解到现实生活中的内容如何与计算机之间建立联系，让学生明白事物与事物之间存在各种联系，学会用创新的思维看待不同的事物。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

（1）理论课教材：《Hadoop 大数据开发实战（慕课版）》，千锋教育，人民邮电出版社，2020 年 8 月.

（2）实验课教材：《Hadoop 大数据开发实战（慕课版）》，千锋教育，人民邮电出版社，2020 年 8 月.

（3）实习指导书：《Hadoop 大数据开发实战（慕课版）》，千锋教育，人民邮电出版社，2020 年 8 月.

2. 参考书：

（1）《Hadoop 大数据原理与应用》，徐鲁辉著，西安电子科技大学出版社，2020 年 3 月.

（2）《Hadoop 大数据技术与应用》，方曙东著，浙江科学技术出版社有限公司，2020 年 1 月.

（3）《Hadoop 大数据技术开发实战》，张伟洋著，清华大学出版社，2019 年 9 月.

3. 推荐网站（线上资源）：

（1）大学生 MOOC 网站，https://www.icourse163.org/

（2）头歌实践教学平台：https://www.educoder.net/

八、教学条件

（一）软件要求

Centos Linux 7.4；zookeeper-3.4.14；hadoop-2.7.7；hbase-1.3.4；flume-1.9.0；hive-2.3.5；sqoop-1.4.7。

（二）硬件要求

课程要求多媒体机房，要求每个学生都能进行实践训练。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：过程性评价突出平时考勤、课堂纪律、参与程度、课后作业、实验报告、团队协作精神、实验操作技能、理论知识的理解与掌握、个人学习态度与进步程度等方面综合考核；比重：40%。

2.终结性评价：笔试；比重 60%。

3.课程综合评价：过程性评价与总结性评价相结合，计算标准为：过程性评价结果*40%+总结性评价结果*60%。

机器学习

(Machine Learning)

课程基本信息

课程编号：10021070h　　**课程总学时：**48　　**实验学时：** 24 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业深化类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：张影　　**课程团队：**刘杰，聂川茗，于艳朋，张田田，杨娟，张新勇　　**授课语言：**中文

适用专业：计算机科学与技术（软件技术）；软件工程

对先修的要求：高等数学，线性代数，概率论与数理统计

对后续的支撑：特定领域软件项目综合实训

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

机器学习是数据科学与大数据专业的必修课程，主要包括机器学习的概论、统计学习基础、分类、聚类、神经网络、贝叶斯网络、支持向量机、进化计算、文本分析等经典的机器学习理论知识，也包括用于大数据机器学习的分布式机器学习算法、深度学习和加强学习等高级内容。

通过对机器学习基本理论的学习，能够较为全面地了解机器学习这门学科的各类问题和方法论，包括监督学习、无监督学习和强化学习。此外，本课程强调学生的动手能力，要求学生通过编写机器学习的程序完成智能任务，并鼓励学生不断改善模型和代码实现从而提高机器的效能。

本门课程的目标是：

1．掌握机器学习的基本问题定义、基本模型，对机器学习算法有基本认识

2．了解机器学习的前沿技术与研究现状

3．完成机器学习实战课程大作业，对机器学习工程编程有初步的训练

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：掌握机器学习的概论、统计学习基础、分类、聚类、神经网络、贝叶斯网络、支持向量机、进化计算、文本分析等经典的机器学习理论知识，也包括用于大数据机器学习的分布式机器学习算法、深度学习和加强学习等高级内容

2.实验技能方面：通过对机器学习的原理学习，能够编写机器学习的程序完成智能任务，鼓励学生不断改善模型和代码实现从而提高机器的效能，最终达到将合适的机器学习算法应用到实践中。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

机器学习是人工智能的重要技术基础，涉及的内容十分广泛。教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养。

2.课程目标及对毕业要求的支撑（表格正文宋体小五号字体）

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握机器学习的基本问题定义、基本模型，对机器学习算法有基本认识	1
2	了解机器学习的前沿技术与研究现状，对目前机器学习的发展、优势以及弊端有自己的见解	2
3	完成机器学习实战课程大作业，对机器学习工程编程有初步的训练。可以独立完整机器学习算法的设计和实现，培养自主开发实践能力	3 4

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　机器学习概述　　学时数：1

教学目标：　了解机器学习的概念，对机器学习的应用有一定的了解

教学重点和难点：了解机器学习的基本概念，了解机器学习的关键问题

主要教学内容及要求：

1. 理解机器学习的概念
2. 了解机器学习之现状和应用
3. 了解机器学习与其它学科关系

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

第二章　机器学习之统计分析　　学时数：2

教学目标：　了解机器学习统计分析基础中的常见概率分布

教学重点和难点：掌握统计分析基础知识和机器学习常见概率分布。

主要教学内容及要求：

1. 掌握统计分析基础
2. 熟悉常见概率分布、判别模型

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

第三章　机器学习之高维度矩阵降维　　学时数：3

教学目标：　机器学习中的主成分分析基本概念、奇异值分解、拉普拉斯特征映射

教学重点和难点：理解和掌握主成分分析的原理及其存在的问题和解决方案

主要教学内容及要求：

1. 理解主成分分析基本概念
2. 掌握奇异值分解、拉普拉斯特征映射

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

第四章　机器学习之特征工程　　学时数：2

教学目标：　机器学习中的特征构造、特征选择、特征提取

教学重点和难点：理解特征构造的方法和思路，重点学习特征选择的各项指标

主要教学内容及要求：

1. 掌握机器学习中的特征构造、特征选择、特征提取

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

第五章　机器学习之可视化分析　　学时数：2

教学目标：可视化分析作用、方法、常见工具和可视化图表

教学重点和难点：了解可视化分析主要工具使用方法和应用场景

主要教学内容及要求：

1. 掌握可视化分析作用、可视化分析方法
2. 熟悉可视化分析常见工具、常见可视化图表

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

第六章　决策树与分类算法　　学时数：3

教学目标：决策树算法、决策树分支处理、过拟合处理、分类效果评价和集成学习

教学重点和难点：掌握决策树算法的基本原理，熟悉分类算法相关评价指标，对模型过拟合和解决方案有初步认识，了解集成学习的思路和原理。

主要教学内容及要求：

1. 掌握决策树算法、决策树分支处理、过拟合处理、分类效果评价、集成学习

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

第七章　聚类分析　　学时数：3

教学目标：聚类分析的基本概念和常见聚类方法

教学重点和难点：理解和掌握聚类算法的基本原理和应用场景，熟悉聚类方法的效果评价指标

主要教学内容及要求：

1. 理解聚类分析基本概念
2. 了解常见聚类方法、聚类分析效果度量指标
3. 掌握基于划分的聚类、基于密度的聚类、基于层次的聚类、基于网格的聚类

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

第八章　文本分析　　学时数：3

教学目标：文本特征提取、知识图谱

教学重点和难点：掌握文本分析常用工具及操作方法

主要教学内容及要求：

1. 掌握文本特征提取、知识图谱、词法分析、句法分析、语义分析、文本分类

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

第九章　贝叶斯网络　　学时数：2

教学目标：　贝叶斯网络概念和朴素贝叶斯网络

教学重点和难点：理解和掌握贝叶斯网络原理和推理方法

主要教学内容及要求：

1. 掌握贝叶斯概率基础
2. 掌握朴素贝叶斯分类模型、贝叶斯网络推理
3. 熟悉贝叶斯网络常见应用

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

第十章　支持向量机　　学时数：3

教学目标：支持向量机原理和常见应用

教学重点和难点：理解和掌握支持向量机原理和应用方法

主要教学内容及要求：

1. 理解支持向量机原理
2. 掌握核函数
3. 了解支持向量机常见应用

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，应用到一些问题的求解中

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

本课程强调学生的动手能力，通过对机器学习的原理学习，能够编写机器学习的程序完成智能任务，鼓励学生不断改善模型和代码实现从而提高机器的效能，最终达到将合适的机器学习算法应用到实践中。

（二）实验教学目的和基本要求

了解和掌握机器学习的基本理论基础，包括统计学基础知识、分类算法、聚类算法、文本分析、贝叶斯网络、支持向量机等常见机器学习算法，以及机器学习算法的适用场景和应用范围，具备模型选择能力。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021070h01	机器学习基本方法	4	设计性	必做	3
10021070h02	决策树与分类算法	4	设计性	必做	3
10021070h03	聚类分析	4	设计性	必做	3
10021070h04	文本分析	4	设计性	必做	3
10021070h05	贝叶斯网络	4	设计性	必做	3
10021070h06	支持向量机	4	设计性	必做	3

（四）实验方式及基本要求

（1）实验报告每个学生提交一份，包括各章节实验的实验目标、实验步骤、各个步骤的结果、最后的实验结果和模拟效果截图。

（2）要对实验中出现的错误提示或警告进行详细记录。

（五）实验内容安排

【实验一】机器学习基本方法

1.实验学时：4

2.实验目的：

要求学习掌握机器学习的基础知识，包括统计分析、高维矩阵降维、特征工程、可视化分析、特征工程等方法。了解基本的统计基础知识，对常见概率分布、参数估计、假设检验、线性回归、判别分析等有初步认知。

3.实验内容：

(1) 应用 Scikit-learn 中的 PCA 算法实现高维矩阵降维

(2) 应用 Scikit-learn 中的 SVD 算法实现高维矩阵降维

(3) 应用 Matplotlib 库方法实现多种形式的数据可视化展示

(4) 通过对现有数据列的特征变换实现特征生成

4.实验要求：

考核实验完成情况，要求能够输出 PCA、SVD 降维结果，并对结果进行可视化分析

考核实验结果，要求对比分析实验结果的原因和影响因素

5.实验设备及器材：

软件环境：Python

应用软件：Scikit-learn、Matplotlib

【实验二】决策树与分类算法

1.实验学时：3

2.实验目的：

掌握决策树算法的基本原理和实现过程，理解熵、信息增益、信息增益率等基本概念，熟悉分支处理、连续属性离散化、过拟合等问题的处理方法。能够基于集成学习的原理实现对数据或

模型进行改进，了解决策树算法的常见应用

3.实验内容：

使用 Scikit-learn 库中的决策树算法实现对鸢尾花进行分类

使用 Scikit-learn 库实现的决策树装袋法提升分类效果

在 Python 环境下使用 XGBoost 模块进行回归运算

4.实验要求：

考核实验完成情况，要求能够实现决策树分类算法调用和集成学习算法调用

考核实验结果，要求对比分析实验结果的原因和影响因素

5.实验设备及器材：

软件环境：Python

应用软件：Scikit-learn、xgboost

硬件要求：内存 8G/硬盘 100G 以上

【实验三】聚类分析

1.实验学时：4

2.实验目的：

掌握聚类分析基础、聚类效果评价指标、聚类实现方法，熟悉基于划分的方法、基于密度的方法、基于层次的方法、基于网格的方法和基于模型的方法，并能够区分不同场景应用不同的聚类算法。

3.实验内容：

利用 Scikit-learn 库 k-均值聚类算法实现对 Iris 数据集进行聚类

使用 Scikit-learn 库中的 DBSCAN 算法实现聚类

4.实验要求：

考核实验完成情况，要求能够实现 2 种聚类算法的调用

考核实验结果分析，要求对比分析实验结果的原因和影响因素

5.实验设备及器材：

软件环境：Python

应用软件：Scikit-learn

【实验四】文本分析

1.实验学时：1

2.实验目的：

掌握分词、命名实体识别、语义消歧等词法分析原理的理解，熟悉文本分类、情感分析、知识图谱等常见应用，能够基于不同分词方法的原理实现简单的分词算法程序实现

3.实验内容：

了解分词算法的基本原理和实现方法

实现一个情感分类实例，并对实验结果进行对比分析

基于 Stanford NLP 框架实现一个句法依存分析实例

4.实验要求：

考核实验完成情况，要求能够输出给定句子的反向最大匹配分词结果

考核实验结果，要求对比分析实验结果的原因和影响因素

5.实验设备及器材：

软件环境：Python/Java

应用软件：SnowNLP、jieba 分词、Stanford NLP

【实验五】贝叶斯网络实验

1.实验学时：2

2.实验目的：

掌握概率论基础知识和贝叶斯网络的基本原理及实现方法，理解最大似然估计和贝叶斯估计，通过实验学习利用工具实现贝叶斯推理和分类，熟悉贝叶斯网络的常见应用。

3.实验内容：

应用 Scikit-learn 库中朴素贝叶斯（高斯）分类模型进行分类

应用贝叶斯网络实现机器故障原因诊断实验

4.实验要求：

考核实验完成情况，要求能够输出贝叶斯网络分类结果

考核实验结果，要求对比分析实验结果的原因和影响因素

5.实验设备及器材：

软件环境：Python

应用软件：Scikit-learn、Tensorflow

【实验六】支持向量机实验

1.实验学时：2

2.实验目的：

掌握支持向量机的基本原理和实现方法，理解核函数及模型原理，能够借助工具实现支持向量机的分类算法应用。

3.实验内容：

基于 Scikit-learn 库中的 SVM 算法实现新闻分类实验

基于支持向量机和主成分分析实现人脸识别，并对实验结果进行对比分析

4.实验要求：

考核实验完成情况，要求能够利用模型实现新闻分类和人脸识别

考核实验结果，要求对比分析实验结果的原因和影响因素

5.实验设备及器材：

软件环境：Python

应用软件：Scikit-learn

(六)考核方式及成绩评定

首先组织每个小组进行组内互评，然后依据实验课程报告、实验课结果，对每组成员进行打分最后生成最终成绩

六、课程思政

1.在第一章机器学习中，通过对机器学习的技术简介，引出工匠精神。

2.在第九章贝叶斯网络中，在介绍贝叶斯网络和朴素贝叶斯网络中引入国家政事相关的小故事，激发学生的民族认同感和紧密联合。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《机器学习》，赵卫东，董亮 编著，人民邮电出版社，2018 年

（2）实验课教材：《机器学习》，赵卫东，董亮 编著，人民邮电出版社，2018 年

（3）实习指导书：《机器学习》，赵卫东，董亮 编著，人民邮电出版社，2018 年

2.参考书：

（1）《贝叶斯网引论》．张连文．科学出版社, 2006 年

（2）《机器学习》．周志华．清华大学出版社, 2016 年

（3）《商务智能（第四版）》．赵卫东．华大学出版社, 2016 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）机器学习入门到精通！不愧是公认的讲的最好的【机器学习全套教程】，https://www.bilibili.com/video/BV1PN4y1V7d9/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=8fa4ae468c15fd88d177144785d015da

八、教学条件

1.软件要求：操作系统：Windows 7 旗舰版（64 位）。系统软件：Python、Scikit-learn、Tensorflow、Keras。

2.硬件要求：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（10%）+课堂表现+课后作业（10%）+ 过程性考核（20%）。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核分为两次。考试形式应与期末考试形式类似。时间控制在一个小时左右。主要做学生阶段性的掌握程序测试。

2.终结性评价：期末考试笔试：60%

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）

大数据开发技术(Ⅱ)

(Big Data Development Technology (II))

课程基本信息

课程编号：10021343h　　**课程总学时：**64　　**实验学时：**　40 学时

课程性质：必修　　**课程属性:**专业核心类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：张新勇　　**课程团队：**张新勇、聂川茗　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：《大数据开发技术Ⅰ》

对后续的支撑:《大数据挖掘》

主撰人：聂川茗　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的理念、性质及任务

《大数据开发技术Ⅱ》是数据科学与大数据技术专业的一门专业核心课。是学完《大数据开发技术Ⅰ》后的衔接课程，实践性很强。课程内容包括 MongoDB 数据库、Redis 内存数据库、Kafka 分布式发布订阅消息系统、Elasticsearch 分布式搜索引擎等。通过对本课程的学习，锻炼和提高学生在大数据平台上专业知识的综合运用能力，提高学生分析问题和解决问题的能力。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

1、使学生理解并掌握大数据技术中主流的 NoSQL 数据库和消息订阅系统的基本概念、基本理论。

2、掌握 Elasticsearch 的基本概念、应用场景和关键特性。

3、运用实验教学法，使学生掌握分布式数据库和 Elasticsearch 搜索引擎在大数据中的使用方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

（二）课程教学目标

学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1、了解分布式数据库基本概念，掌握分布式数据库的主要技术及发展趋势。

2、使学生熟练掌握使用 MongoDB 实现大数据项目数据的存储。

3、使学生掌握 Redis 的应用场景、数据类型和业务开发。

4、掌握 Kafka 的基本概念、应用场景和消息订阅应用。

5、具有使用 Elasticsearch 搜索引擎进行大数据项目开发的能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

数据库基础知识，熟悉数据库的基本概念、原理和使用方法，了解 MongoDB、Redis、Elasticsearch 等数据库的优缺点和应用场景。理解 Kafka 消息中间件原理。

分布式系统知识，了解分布式系统的基本概念、原理和应用场景，熟悉 MongoDB、Redis、Kafka、Elasticsearch 等分布式架构和实现方式。

消息队列知识，了解消息队列的基本概念、原理和应用场景，熟悉 Kafka、Elasticsearch 等消息队列的使用方法和优缺点。

搜索引擎知识，了解搜索引擎的基本概念、原理和应用场景，熟悉 Elasticsearch 的使用方法和优缺点。

分布式缓存知识，了解分布式缓存的基本概念、原理和应用场景，熟悉 Redis 的使用方法和优缺点。

2.实验技能方面：

熟悉实验环境的配置，能够按照要求配置 MongoDB、Redis、Kafka、Elasticsearch 等数据库的实验环境，包括安装和配置软件、设置配置文件等。

数据库操作技能，掌握 MongoDB、Redis、Elasticsearch 等数据库的基本操作技能，包括数据库创建、文档插入、文档删除、集合创建、集合查询等。

消息队列操作技能，掌握 Kafka 的消息队列使用方法，包括 topics、exchanges、queues 等基本概念和配置方法，能够使用 Kafka 进行消息队列的发送和接收。

搜索引擎操作技能，掌握 Elasticsearch 的使用方法，包括索引、搜索、文档操作等，能够使用 Elasticsearch 进行文档搜索和分析。

分布式缓存操作技能，掌握 Redis 的使用方法，包括数据结构、命令操作、事务等，能够使用 Redis 进行数据的缓存和管理。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

学习 MongoDB ，需要掌握 MongoDB 的基本概念和特点，熟悉 MongoDB 的基本操作，了解 MongoDB 的数据模型、索引、查询、更新等特性，以及掌握 MongoDB 的应用场景和性能优化方法。

学习 Redis， 需要掌握 Redis 的基本概念和特点，熟悉 Redis 的基本操作，了解 Redis 的数据存储方式、内存管理和优化方法，以及掌握 Redis 的事务、发布/订阅、Lua 脚本等高级特性。

学习 Kafka ，需要掌握 Kafka 的基本概念和特点，熟悉 Kafka 的基本操作，了解 Kafka 的数据存储结构、消息序列化和反序列化、高可用性和容错性等特性，以及掌握 Kafka 的主题模式、分区模式、流模式等应用场景。

学习 Elasticsearch ，需要掌握 Elasticsearch 的基本概念和特点，熟悉 Elasticsearch

的基本操作，了解 Elasticsearch 的数据模型、查询语言、聚合功能等特性，以及掌握 Elasticsearch 的应用场景和性能优化方法。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握 MongoDB、Redis、Kafka 和 Elasticsearch 的基本概念、原理和应用场景。	2 5
2	掌握 MongoDB、Redis、Kafka 和 Elasticsearch 的安装、配置和管理方法，能够熟练使用它们。	2 5
3	掌握 MongoDB、Redis、Kafka 和 Elasticsearch 的基本操作和高级特性，能够使用它们实现简单的数据处理和管理场景。	5 6

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章　MongoDB 分布式数据库　　学时数：4

第一节　MongoDB 初级（2 学时）

教学目标：

掌握 MongoDB 的基本概念、原理和应用场景。

熟悉 MongoDB 的安装、配置和管理。

教学重点和难点：（宋体五号字）

理解 MongoDB 的基本概念和原理。

掌握 MongoDB 的安装、配置和管理。

主要教学内容及要求：

了解 MongoDB 的基本概念和原理。

了解 MongoDB 的数据库和文档模型。

掌握 MongoDB 的数据存储方式和索引原理。

掌握 MongoDB 的查询和更新操作。

掌握 MongoDB 的安装、配置和管理。

掌握 MongoDB 客户端的命令和连接方式。

熟练掌握 MongoDB 的备份和恢复方法。

熟练掌握 MongoDB 的基本操作，如插入、删除、更新、查询等。

教学组织与实施：

根据教学内容，设计教学步骤，主要包括引入 MongoDB，讲解 MongoDB 的基本概念和原理，介绍 MongoDB 的安装、配置和管理等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 MongoDB 的程度和能力。

第二节　MongoDB 高级（2 学时）

教学目标：

掌握 MongoDB 的高级特性。

能够使用 MongoDB 实现简单的数据处理和管理场景。

掌握 MongoDB 的性能优化、日志管理和监控方法。

教学重点和难点：（宋体五号字）

掌握 MongoDB 的高级特性。

理解 MongoDB 的应用场景和优缺点。

掌握 MongoDB 的性能优化、日志管理和监控方法。

主要教学内容及要求：

了解 MongoDB 高级特性。

掌握 MongoDB 的高级特性，如集合、批次、命名空间、文档模式等。

理解 MongoDB 的应用场景和优缺点。

了解 MongoDB 在企业级应用中的应用场景。

了解 MongoDB 的优缺点和性能特点。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 MongoDB 的教学内容，主要包括 MongoDB 的高级特性、应用场景和优缺点等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 MongoDB 的程度和能力。

第二章　Redis 内存数据库　　学时数：4

第一节　Redis 初级（2 学时）

教学目标：

掌握 Redis 的基本概念、原理和应用场景。

熟悉 Redis 的安装、配置和管理。

教学重点和难点：

理解 Redis 的基本概念和原理。

掌握 Redis 的安装、配置和管理。

主要教学内容及要求：

了解 Redis 的基本概念和原理。

了解 Redis 的背景和发展历程。

理解 Redis 的基本概念和特点，如键值对、列表、集合、哈希表等。

理解 Redis 的数据结构及其存储方式。

掌握 Redis 的安装、配置和管理。

掌握 Redis 客户端的命令和连接方式。

熟练掌握 Redis 的备份和恢复方法。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 Redis 的教学内容，主要包括 Redis 的基本概念和原理、安装、配置和管理、基本操作等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 Redis 的程度和能力。

第二节 Redis 高级（2 学时）

教学目标：

掌握 Redis 的高级特性。

能够使用 Redis 实现简单的数据处理和管理场景。

掌握 Redis 的性能优化、日志管理和监控方法。

教学重点和难点：

掌握 Redis 的高级特性。

理解 Redis 的应用场景和优缺点。

掌握 Redis 的性能优化、日志管理和监控方法。

主要教学内容及要求：

了解 Redis 高级特性。

掌握 Redis 的高级特性，如字符串模式、列表模式、集合模式、哈希表模式等。

理解 Redis 的应用场景和优缺点。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 Redis 的教学内容，主要包括 Redis 高级特性、应用场景和优缺点等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 Redis 的程度和能力。

第三章 Kafka 分布式消息订阅系统 学时数：4

第一节 Kafka 初级（2 学时）

教学目标：

掌握 Kafka 的基本概念、原理和应用场景。

熟悉 Kafka 的安装、配置和管理。

掌握 Kafka 的基本操作。

教学重点和难点：

掌握 Kafka 的安装、配置和管理。

掌握 Kafka 的基本操作。

主要教学内容及要求：

理解 Kafka 的基本概念和原理。

了解 Kafka 的背景和发展历程。

掌握 Kafka 的数据存储方式和序列化方式。

掌握 Kafka 的安装、配置和管理。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 Kafka 的教学内容，主要包括 Kafka 的基本概念和原理、安装、配置和管理、基本操作等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 Kafka 的程度和能力。

第一节 Kafka 高级（2 学时）

教学目标：

掌握 Kafka 的高级特性。

能够使用 Kafka 实现简单的数据处理和管理场景。

掌握 Kafka 的性能优化、日志管理和监控方法。

教学重点和难点：

掌握 Kafka 的高级特性。

掌握 Kafka 的性能优化、日志管理和监控方法。

主要教学内容及要求：

熟练掌握 Kafka 的高级特性，如主题、分区、复制、消息认证等。

理解 Kafka 的应用场景和优缺点。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 Kafka 的教学内容，主要包括 Kafka 高级特性、应用场景和优缺点等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 Kafka 的程度和能力。

第四章 Elasticsearch 分布式全文检索服务 学时数：4

第一节 Elasticsearch 初级（2 学时）

教学目标：

需要掌握 Elasticsearch 的基本概念和特点。

熟悉 Elasticsearch 的基本操作。

教学重点和难点：

掌握 Elasticsearch 的基本概念和特点

熟悉 Elasticsearch 的基本操作。

主要教学内容及要求：

理解 Elasticsearch 的安装和配置，能够使用命令行或图形化界面管理 Elasticsearch。

掌握 Elasticsearch 的基本操作，如创建索引、添加文档、标签、元数据等。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 ES 的教学内容，主要包括 ES 的基本概念和原理、安装、配置和管理、基本操作等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 ES 的程度和能力。

第二节　Elasticsearch 高级（2 学时）

教学目标：

了解 Elasticsearch 的数据模型、查询语言、聚合功能等特性。

掌握 Elasticsearch 的应用场景和性能优化方法。

教学重点和难点：

了解 Elasticsearch 的数据模型、查询语言、聚合功能等特性。

掌握 Elasticsearch 的应用场景和性能优化方法。

主要教学内容及要求：

理解 Elasticsearch 的查询语言和聚合功能，并能够使用这些功能进行数据分析和挖掘。

熟练掌握 Elasticsearch 实现简单的搜索、聚合、标签、元数据等场景，并进行性能测试和优化。

掌握 Elasticsearch 的性能优化、日志管理和监控方法，并能够使用相关工具进行监控和优化。

教学组织与实施：

根据课程目标，制定 ES 的教学内容，主要包括 ES 的高级特性、应用场景和优缺点等。

根据课程目标，制定教学评价方法，主要包括理论知识考核、实验技能考核、综合应用考核等，以评价学生掌握 ES 的程度和能力。

第五章 基于 Logstash 的日志处理　　学时数：4

第一节　Logstash 初级（2 学时）

教学目标：在于帮助学生掌握 Logstash 的使用方法，了解日志数据收集、聚合和传输的流程和方法。

教学重点和难点：

理解 Logstash 的架构和功能，需要让学生了解 Logstash 的组成和功能，掌握 Logstash 的数据收集、聚合和传输方法。

掌握 Logstash 的配置和部署方法，需要让学生了解 Logstash 的配置和部署方法，并能熟练使用。

主要教学内容及要求：

理解 Logstash 的架构和功能，需要让学生了解 Logstash 的组成和功能，掌握 Logstash 的数据收集、聚合和传输方法。

掌握 Logstash 的配置和部署方法，需要让学生了解 Logstash 的配置和部署方法，并能熟练使用。

教学组织与实施：

选择适合学生水平和兴趣的教学材料，并合理利用这些材料进行教学;需要根据学生的实际情况和教学目的，选择合适的教学方法，如讲解、练习、讨论等。

第二节　Logstash 高级（2 学时）

教学目标：掌握 Logstash 处理日志数据和分析日志能力。

教学重点和难点：

处理和分析日志数据，需要让学生掌握 Logstash 处理和分析日志数据的方法，提高日志数据的处理和分析能力。

主要教学内容及要求：

掌握处理和分析日志数据，需要让学生掌握 Logstash 处理和分析日志数据的方法，提高日志数据的处理和分析能力。

教学组织与实施：

选择适合学生水平和兴趣的教学材料，并合理利用这些材料进行教学;需要根据学生的实际情况和教学目的，选择合适的教学方法，如讲解、练习、讨论等。

第六章 基于 Kibana 的数据分析及可视化　　学时数：4

第一节　Kibana 初级（2 学时）

教学目标：Kibana 的教学目标在于帮助学生掌握 Kibana 的使用方法。

教学重点和难点：

熟悉 Kibana 的架构和功能;

掌握 Kibana 的数据可视化方法;

主要教学内容及要求：

理解 Kibana 的架构和功能，需要让学生了解 Kibana 的组成和功能，掌握 Kibana 的数据可视化方法;

掌握 Kibana 的配置和部署方法，需要让学生了解 Kibana 的配置和部署方法，并能熟练使用。

教学组织与实施：

选择适合学生水平和兴趣的教学材料，并合理利用这些材料进行教学;需要根据学生的实际情况和教学目的，选择合适的教学方法，如讲解、练习、讨论等。

第二节　Kibana 高级（2 学时）

教学目标：了解日志数据可视化的流程和方法，提高日志数据的处理和分析能力。

教学重点和难点：

学会使用 Kibana 处理日志数据。

主要教学内容及要求：

掌握处理和分析日志数据，需要让学生掌握 Kibana 处理和分析日志数据的方法，提高日志数据的处理和分析能力。

教学组织与实施：

选择适合学生水平和兴趣的教学材料，并合理利用这些材料进行教学;需要根据学生的实际情况和教学目的，选择合适的教学方法，如讲解、练习、讨论等。

五、实验教学内容及学时分配（40 学时）

（一）实验课程简介

熟悉各数据库、消息中间件以及日志采集工具 的基本概念和特点；掌握这些数据库以及组件的安装、配置和使用。

（二）实验教学目的和基本要求

熟悉各数据库、消息中间件以及日志采集工具 的基本概念和特点；掌握这些数据库以及组件的安装、配置和使用。

（三）实验安全操作规范

实验数据的保护：在实验过程中，必须保护实验数据的隐私和保密性，不得泄露实验数据。

实验环境的搭建：在实验前，必须搭建好实验环境，包括硬件、操作系统、数据库、软件等，确保实验环境的稳定性和安全性。

实验流程的控制：在实验过程中，必须严格控制实验流程，按照实验要求和标准进行操作，确保实验结果的准确性和可靠性。

实验报告的撰写：在实验结束后，必须撰写实验报告，包括实验过程、实验结果、结论和建议等方面，确保实验成果的完整性和表达能力。

通过规范的实验操作，可以确保实验结果的准确性和可靠性，提高学生的实验能力和实际应用能力，同时也可以保障实验数据的隐私和保密性，确保实验环境的安全和稳定。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
10021343h01	MongoDB 数据库安装与存储	5	综合性	必做	5
10021343h02	数据过滤与索引创建	5	综合性	必做	5
10021343h03	MongoDB 安全与运维	5	综合性	必做	5
10021343h04	Redis 安装与使用	5	综合性	必做	5
10021343h05	Kafka 消息订阅实战	5	综合性	必做	5
10021343h06	Elasticsearch 安装与使用	5	综合性	必做	5
10021343h07	Logstash 处理日志信息	5	综合性	必做	5
10021343h08	Kibana 安装与使用	5	综合性	必做	5

（五）实验方式及基本要求

熟悉各数据库、消息中间件以及日志采集工具 的基本概念和特点；掌握这些数据库以及组件

的安装、配置和使用。

（六）实验内容安排

【实验一】MongoDB 数据库安装与存储

1.实验学时：5

2.实验目的：安装 MongoDB 数据库

3.实验内容：向集合中插入文档数据。

4.实验要求：向 Other 和 User 集合中添加对应数据。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验二】数据过滤与索引创建

1.实验学时：5

2.实验目的：使用 find()进行数据的基本查询。

3.实验内容：使用游标存放 find()的查询结果。

4.实验要求：使用操作符定义查询条件。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验三】MongoDB 安全与运维

1.实验学时：5

2.实验目的：MongoDB 数据库运维。

3.实验内容：单机多节点副本集创建。

4.实验要求：创建多节点副本。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验四】Redis 安装与使用

1.实验学时：5

2.实验目的：Redis 的安装与配置。

3.实验内容：Redis 数据类型操作。

4.实验要求：完成 Redis 数据库安装以及相关操作。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验五】Kafka 消息订阅实战

1.实验学时：5

2.实验目的：安装 Kafka、完成消息的生产和消费。

3.实验内容：shell 端 Kafka 消息的生产、消费。

4.实验要求：Kafka 消息的生产、消费。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验六】Elasticsearch 安装与使用

1.实验学时：5

2.实验目的：Elasticsearch 的安装与配置。

3.实验内容：Elasticsearch 检索操作。

4.实验要求：完成 ES 的安装和检索操作。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验七】Logstash 处理日志信息

1.实验学时：5

2.实验目的：处理输出基于不同方式输入的日志信息。

3.实验内容：处理输出基于 file、Redis、TCP 和 UDP 方式输入的日志信息。

4.实验要求：完成日志消息的处理。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

【实验八】Kibana 安装与使用

1.实验学时：5

2.实验目的：Kibana 的安装与配置。

3.实验内容：各组件使用操作和可视化实战。

4.实验要求：完成 Kibana 的安装配置及相关操作。

5.实验设备及器材：PC 8GB 及以上内存。

(七)考核方式及成绩评定

考核方式

1、实验报告考核：要求学生撰写完整的实验报告，包括实验目的、方法、结果和分析等。考核标准包括实验报告的规范性、可读性、科学性和说服力等。

2、实验技能考核：要求学生在实验过程中表现出熟练的数据分析和可视化技能，包括数据清洗、预处理、可视化展示等。考核标准包括实验技能的熟练程度、准确性和效率等。

3、个人表现考核：要求学生在实验过程中表现出积极向上的学习态度和独立思考能力，包括对实验结果的分析和解释、提出新的实验思路等。考核标准包括个人表现的积极性、创造性和科学性等。

成绩评定

采用百分制，根据学生的实验报告对学生的每期实验进行评分。

六、课程思政

在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材： 《左手 MongoDB，右手 Redis——从入门到商业实战》，谢乾坤 编著，

电子工业出版社，2019 年

（2）实验课教材： 《左手 MongoDB，右手 Redis——从入门到商业实战》，谢乾坤 编著，电子工业出版社，2019 年

（3）实习指导书： 《左手 MongoDB，右手 Redis——从入门到商业实战》，谢乾坤 编著，电子工业出版社，2019 年

2.参考书：

（1）《Apache Kafka2.0 入门与实践》. 王硕. 人民邮电出版社, 2021 年

（2）《大数据搜索与挖掘及可视化管理方案》. 高凯. 清华大学出版社，2019 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）Redis 官网，https://redis.io/

（2）MongoDB 官网，https://www.mongodb.com/

（3）ES 官网，https://www.elastic.co/cn/

八、教学条件

(一) 软件要求

1、操作系统：CenterOS7、Windows 7 及以上系统（64 位）。

(二) 硬件要求

1、PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（10%）+课堂表现+课后作业（10%）+ 过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

计算机专业英语

（Computer English）

课程基本信息

课程编号：10021007　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 0 学时

课程性质：选修　　**课程属性：**创业教育类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：郑光　　**课程团队：**时雷、付元元　　**授课语言：**中文

适用专业：计算机科学与技术

对先修的要求：大学英语、计算机文化基础、计算机组成原理

对后续的支撑：操作系统、毕业设计

主撰人：郑光　　**审核人：**张慧　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是计算机科学与技术专业的一门专业选修课。课程共 32 教学学时，全部为讲课学时。本课程的主要内容包括：计算机简介及发展、计算机组成与结构、操作系统、数据库、多媒体、计算机网络等计算机专业知识，涉及计算机与计算机科学的基础知识、计算机体系结构、计算机语言与编程、软件开发、软件过程、数据库、计算机网络、因特网、移动与云计算、计算机安全、计算机文化、电子商务等深刻影响我们生活的信息技术。课程教学以计算机领域英语时文和经典原版教材为基础，通过大量精心挑选的阅读材料，配以相应的注释和练习，使学生能够快速掌握计算机领域的大量专业词汇以及相关的语法等，并提高阅读和检索计算机原版文献资料的能力。通过本课程的学习，学生要全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，使学生通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力，提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。学生在学习中要领会课文中体现的科学精神和人文精神，进一步了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，从而努力提高学习的积极性和主动性；学习中还要注意把学习英语和培养相应的职业意识、职业能力结合起来，要在职业场景中学习英语，提高英语应用能力，努力做到为工作、为生活而学习。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：通过课程的学习，使学生能够全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。使学生通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力，提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

课程以课堂讲授为主，着重通过每单元英文专业文章讲授计算机知识，着力提高学生英语运用能力。课程分为 8 个单元，每单元包含 3 篇文章，SECTION A, B, C，其中课文 A 为精读材料，B，C 为泛读材料，同一单元的三篇文章均围绕同一主题。其专业深度一般为由 A 至 C，由浅至深。课文长度一般为 1200-1800 个单词。对于课文 A，要求学生能够正确理解并熟练掌握其中的内容，课文 B，C 主要供学生课内浏览与选读。所选讲的每一单元文章都具有一定的针对性，在提高学生计算机专业英语阅读水平的同时，也扩展了学生的专业面知识，使学生领会专业英语语言的结构特点、语法知识，科技英语文章的翻译方法，技巧等，帮助学生提高英语的读写能力。

2.课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1. 通过课程的学习，使学生能够全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。	10.沟通：具有较好的人际交往与沟通能力，能够就复杂计算机工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写与计算机科学与技术相关的报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备-定的国际视野，能够在跨文化背景下沟通和交流计算机专业知识和技术。
2	目标 2. 使学生通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力，提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。	12. 终身学习：掌握文献检索，资料查询及运用现代信息技术获取计算机科学及其相关信息的基本方法。具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习新的计算机科学与技术中的理论、方法和技术，并适应专业的发展。
3	目标 3. 促进学生在学习中要领会课文中体现的科学精神和人文精神，进一步了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，从而努力提高学习的积极性和主动性。	12. 终身学习：掌握文献检索，资料查询及运用现代信息技术获取计算机科学及其相关信息的基本方法。具有自主学习和终身学习的意识，能够不断学习新的计算机科学与技术中的理论、方法和技术，并适应专业的发展。

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章　计算机简介及发展　　学时数：4

教学目的：能正确理解计算机基本原理的文章与词汇，理解科技英语中的定语从句。

教学重点和难点：计算机历史、基本原理、发展知识的英文理解，定语从句。

主要教学内容及要求：

了解：计算机最基本知识与专业词汇。

理解：科技英语中的定语从句。

掌握：计算机历史、基本原理、发展知识的英文。

熟练掌握：不同的阅读形式用英语思考和理解问题与掌握文章内容的能力。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解计算机基本原理的文章与词汇，正确回答问题；通过例句分析使学生理解科技英语中的定语从句。

第二章　计算机组成与结构　　学时数：4

教学目的：正确理解计算机组成与结构文章内容；理解科技英语中的分词。

教学重点和难点：计算机的组成与结构的基本知识的英文理解以及相关的基本专业词汇，英语分词语法。

主要教学内容及要求：

了解：计算机组成与体系结构最基本知识与专业词汇。

理解：科技英语中的分词语法。

掌握：计算机组成与结构文章内容。

熟练掌握：不同的阅读形式用英语思考和理解问题与掌握文章内容的能力。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解计算机组成与结构文章内容，正确回答问题；通过例句分析使学生理解科技英语中的分词。

第三章　数据库原理与发展简介　　学时数：4

教学目的：能正确理解文章内容回答问题；能熟悉常用词的分类，正确使用合成法、转换法、派生法。理解科技英语中的不定式。

教学重点和难点：常用词的分类，正确使用合成法、转换法、派生法。

主要教学内容及要求：

了解：数据库最基本知识与专业词汇。

理解：数据库基本知识的英文。

掌握：英语语法不定式。

熟练掌握：计算机常用英语词汇的类别及其构成规律。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解文章内容，课堂提问结合问题讲解使学生正确回答问题；通过短语的讲解分析使学生能熟悉常用词的分类，正确使用合成法、转换法、派生法。理解科技英语中的不定式。

第四章　计算机网络基础知识　　学时数：4

教学目的：能正确理解计算机网络常出现的英文信息；理解科技英语中的倒装。

教学重点和难点：英语语法倒装。

主要教学内容及要求：

了解：计算机网络常见英语信息。

理解：计算机网络基础知识的英文含义。

掌握：计算机网络基础知识的英文相关的基本专业词汇。

熟练掌握：科技英语中的倒装的用法。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解计算机网络常出现的英文信息；通过例句分析使学生理解科技英语中的倒装。给学生布置课后阅读文章开阔学生专业视野。

第五章　多媒体基础知识介绍　　学时数：4

教学目的：能正确识别多媒体设备出现英文信息；理解科技英语中的虚拟语气。

教学重点和难点：科技英语中虚拟语气的使用。

主要教学内容及要求：

了解：多媒体基础知识的英文。

理解：科技英语中的虚拟语气。

掌握：识别多媒体设备极其英语信息的能力。

熟练掌握：多媒体基础知识的相关基本专业词汇。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确识别多媒体设备出现英文信息；通过例句分析使学生理解科技英语中的虚拟语气。

第六章　操作系统基础知识　　学时数：4

教学目的：能正确理解操作系统中出现的词汇；理解科技英语中的介词。。

教学重点和难点：科技英语中的介词。

主要教学内容及要求：

了解：WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文理解。

理解：计算机操作系统常见英语信息。

掌握：科技英语中介词的用法。

熟练掌握：WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文相关基本专业词汇。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解操作系统中出现的词汇；通过例句分析、课后题练习使学生理解科技英语中的介词。

第七章　程序语言设计　　学时数：4

教学目的：能正确理解程序语言设计中出现的词汇，掌握科技论文的语法特点。

教学重点和难点：科技论文的语法特点。

主要教学内容及要求：

了解：程序设计语言的历史与发展的英文理解。

理解：程序设计语言最基本知识与专业词汇。

掌握：科技论文的语法特点。

熟练掌握：程序设计语言相关的基本专业词汇

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解程序语言设计中出现的词汇。

第八章　数据结构　　学时数：4

教学目的：使学生能正确理解数据结构中出现的词汇，认识常用数据结构的英文表述，了解科技论文的基本格式。

教学重点和难点：常用数据结构的英文表述。

主要教学内容及要求：

了解：数据结构中出现的词汇。

理解：常用数据结构的的概念与特点的英文表达。

掌握：数据结构的英文含义，科技论文的基本格式。

熟练掌握：常用数据结构的英文名称。

教学组织与实施：通过课文讲解使学生能正确理解数据结构中出现的词汇。结合图例、实际代码帮学生认识常用数据结构的英文表述。

六、课程思政

采用启发式教学法、案例分析法等多种方式，对学生在教学部分章节开展文化自信、工匠精神、家国情怀等课程思政教育，具体包括：

采用启发式教学法，为学生阐述 “二进制”与“易经八卦”的内涵联系。二进制是一种采用“0”和“1”两种符号的数制表示方法，在计算机中得到广泛应用。在介绍二进制相关英语表达时，可以引入《周易》中关于阴阳创生万物的描述，让学生深刻地理解现代计算机的二进制理论，分析八卦与二进制的一致性，进而引用莱布尼茨的《致德雷蒙先生的信：论中国的哲学》，从而论证二进制与八卦的共同之处。

采用案例分析法，在讲解处理器相关英语表达时，可以“美国断供华为芯片”引起学生学习兴趣，使其掌握知识的同时，激发学生社会责任感，树立为“中国创造”而不是“中国制造”而学习的远大目标。而华为对美国断供的坚强回应——“任你风起云涌，我自岿然不动”，这种强烈的民族自豪感更会成为学生学习的兴奋剂，培养刻苦奋斗精神。

在第四章计算机网络章节的教学中，采用案例分析法，讲解 2007 年春季爱沙尼亚发生政治和社会事件，政府把前苏联时期的战争纪念碑从塔林中心移往军事公墓。爱沙尼亚的俄罗斯人把这块纪念碑视为俄罗斯在第二次世界大战期间浴血奋战的纪念。2007 年 4 月底开始，爱沙尼亚面对大规模的网络袭击。黑客目标包括国会、政府部门、银行以至媒体的网站，其攻击规模广泛而且深远。没有强大的祖国，就没有安定的社会、网络环境，激发学生的爱国热情和责任担当。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：（必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号）

（1)理论课教材:计算机英语（第5版）. 刘艺编著. 机械工业出版社,2022年,9787111665021。

2.参考书：

（1）计算机英语（第 4 版）. 刘艺，王春生编著. 机械工业出版社，2019 年

（2）计算机专业英语（第 3 版）. 卜艳萍、周伟编著. 清华大学出版社，2019 年

（3）计算机英语实用教程. 钱小红、刘春燕、姜东洋编著. 华中科技大学出版社，2018 年

3.推荐网站：

（1）河南农业大学精品资源共享课，http://jwpt.henau.edu.cn

（2）学堂在线，http://www.xuetangx.com

（3）中国大学 MOOC，http://www.icourse163.org

八、教学条件

课程教学在固定教室开展，班级容量不超过 70 人。课堂讲授过程以 PPT 现场讲解为主，系统演示与板书讲解为辅。要求学生在学习本课程前具备 1600 个以上的英语单词词汇量，掌握英语的基本发音、语法知识。

九、课程考核评价

1.过程性评价：本课程考核方式采用阅读理解与翻译为主的期末笔试考试方式，要求学生掌握基本的计算机专业词汇以及理解计算机文献。给学生在课下布置 4 篇计算机专业实际英文科技论文作为阅读文献，让学生掌握英文科技论文的书写格式和相关语法要点，学生对参考文献的阅读翻译情况作为作业成绩的考评依据，以学生对阅读文献的阅读翻译情况作为作业成绩的考评依据，平时成绩依据作业成绩、平时课堂提问及测验情况进行评定。平时成绩的评价方法：平时成绩占总分的 20 分，其中作业成绩占 10 分，平时课堂提问及测验情况占 10 分。

2.终结性评价：课程结束的第二周进行期末闭卷笔试考试，试题总分为 100 分，英汉词汇互译题、选择题、完形填空题、匹配题占 40 分，阅读理解、翻译题占 60 分。英汉词汇互译题主要考察学生对科技英语的词汇、短语的掌握情况。选择题与完形填空题主要考察学生计算机专业英语的语法重点和重要结构的掌握情况。匹配题主要考察学生计算机专业术语的理解及其英语表达方式的掌握。阅读理解主要考察学生对计算机专业英语有关计算机硬件、软件、应用与多媒体等技术方面内容的阅读方法和阅读技能掌握情况。

3.课程综合评价：最终成绩评价方法：总成绩为 100 分制，成绩构成如下：

总成绩=平时成绩 20%+期末笔试成绩 80%。

文献检索与科技论文写作

（Document Retrieval and Scientific Paper Writing）

课程基本信息

课程编号：10021029　　**课程总学时：**24　　**实验学时：** 12 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：岳继博　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：计算机科学与技术，数据科学与大数据技术 rj，数据科学与大数据技术（农业大数据）rj

对先修的要求：无

对后续的支撑：毕业设计（论文）

主撰人：岳继博　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

文献检索与科技论文写作课程是一门融理论、方法、实践于一体，能激发大学生创新意识和培养创新能力的科学方法课。其目的就是使大学生、研究生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成；同时，促进大学生的信息意识、信息价值、信息道德与信息安全等信息素质观念的形成与发展，提高学生学习、研究和创新能力，以便更好地适应当今知识经济时代，满足信息社会的需要。本门课程以全新的视角，将一些检索工具与传统的和现代的手段有机地融为一体，具体内容涉及各种文献特点与分布，传统文献检索工具的编排组织规则和使用方法，电子文献检索技术，国内外著名的题录、文摘或索引数据库、引文数据库、全文数据库的特点及使用方法，文献的合理使用，学术论文的写作规范、撰写方法以及投稿技巧等。

课程性质：本课程是为我校不同专业的学生开设的一门公共选修课，针对对象主要是即将开展毕业论文（或毕业设计）的大三或大四的高年级学生，其目的就是使大学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成；或通过本课程的系统学习，全面掌握科技文献检索和科技论文写作的方法，为将来走上工作岗位或进一步的深造打下一个坚实的基础。

课程目标：

课程目标 1.学生能够掌握文献信息检索的基础知识，较为熟练地利用图书馆馆藏传统文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。

课程目标 2.使学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，掌握科技文献检索和科技论文写作的方法，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成。

课程目标 3.具有国际化视野，能持续跟踪国内外相关行业与技术的发展动态，通过自主学习

适应技术进步和行业发展需要，保持职业竞争力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：学生能够掌握文献信息检索的基础知识，较为熟练地利用图书馆馆藏传统文献检索工具，中文文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。使学生具有国际化视野，能够掌握文献信息检索的基础知识，较为熟练地利用国外英文文献检索工具和网络搜索引擎来查检、获取学习与研究中所需的文献信息，能持续跟踪国内外相关行业与技术的发展动态。

2.实验技能方面：使学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，掌握科技文献检索和科技论文写作的方法，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代文献信息工具完成信息检索和科技论文的写作验。

2.课程目标及对毕业要求的支撑（表格正文宋体小五号字体）

序号	课程目标	毕业要求
1	课程目标 1.学生能够掌握文献信息检索的基础知识，较为熟练地利用图书馆馆藏传统文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。	2
2	课程目标 2. 使学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，掌握科技文献检索和科技论文写作的方法，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成。	10
3	课程目标 3.具有国际化视野，能持续跟踪国内外相关行业与技术的发展动态，通过自主学习适应技术进步和行业发展需要，保持职业竞争力。	12

四、理论教学内容及学时分配（12 学时）

第一章　文献信息检索概论　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生：1. 掌握科技论文的定义；2. 了解科技论文的基本特点、功能；3. 了解科技论文的写作过程。

教学重点和难点：

重点：1. 科技论文的定义；2. 科技论文的基本特点；3. 科技论文的功能；4. 科技论文的写作过程

难点：1. 科技论文的基本特点；2. 科技论文的功能；3. 科技论文的写作过程

主要教学内容及要求：

1 课程简介

1.1 文献检索与科技论文写作概述

1.2 科技论文的功能

1.3 科技论文的写作过程

1.4 作业

（1）爱因斯坦因何发现获得诺贝尔奖，该发现发表文章题目是？

（2）玛丽·居里（居里夫人）因何发现获得诺贝尔奖，该发现发表文章题目是？

（3）袁隆平院士发现水稻雄性不孕型后将其发表论文题目是？

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对《文献检索与科技论文写作》课程概念有深入的理解）；

2、实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，培养学生使用检索文献的能力，布置文献检索作业）。

第二章　科技论文的类型和结构　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生：　1.掌握科技论文的分类；2.掌握科技论文的基本结构

教学重点和难点：

重点：1.科技论文的类型；2.科技论文的基本结构

难点：1.科技论文的类型；2.科技论文的基本结构

主要教学内容及要求：

2.1 科技论文的类型

2.2 按照研究方式和论述分类

2.3 按照功能分类

2.4 科技论文的基本结构

2.5 作业

（1）检索中文论文和英文期刊论文各一篇；

（2）检索河南农业大学的毕业生硕士论文和博士论文各一篇；

（3）检索一篇中文和英文会议论文；

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的类别和基本结构有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生文献阅读和认识科技论文的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献阅读，指导学生认识科技论文的基本结构，了解多种类别的科技论文）。

第三章　科技文献检索　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生：1. 了解文献信息资源的基本知识；2. 了解科技文献信息检索的概念和方法

教学重点和难点：

重点：1. 文献信息资源的基本知识；2. 科技文献信息检索的概念和方法

难点：1. 文献信息资源的基本知识；2. 科技文献信息检索的概念和方法

主要教学内容及要求：

3.1 文献信息资源的基本知识

3.2 科技文献信息检索

3.3 作业

使用 OR，AND，NOT 组合检索：

（1）查找 SCI 数据库中 2021 年除了美国以外其他国家的作者撰写的题名中含有 COVID-19 的文献；

（3）查找 SCI 数据库中 2021 年我家的作者撰写的题名中含有“铝合金”和“钛合金”的文献；

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技文献信息检索的概念和方法有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生简单的文献检索的能力）；

3、上机练习（指导学生开展简单的文献检索，指导学生认识科技文献检索）。

第四章　科技文献检索系统　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生：1. 掌握不同类型科技文献检索方法；2. 掌握典型中文科技文献检索系统使用方法；3. 掌握典型英文科技文献检索系统使用方法

教学重点和难点：

重点：1. 不同类型科技文献检索方法；2. 典型中文科技文献检索系统；3. 典型英文科技文献检索系统

难点：1. 不同类型科技文献检索方法；2. 典型中文科技文献检索系统；3. 典型英文科技文献检索系统

主要教学内容及要求：

4.1 不同类型文献信息的检索

4.2 典型中文科技文献检索系统

4.3 典型英文科技文献检索系统

4.4 作业

（1）在 CNKI 系统中检索中文核心期刊论文和 EI 索引期刊论文各一篇；

（2）在 ScienceDirect 系统中检索期刊论文和书籍各一篇；

（3）在 WOS 系统中检索 SCI 论文一篇；

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技文献检索系统有深入的认识）；

2、实践研究型教学（培养学生开展科技文献检索的能力）；

3、上机练习（指导学生开展科技文献检索）。

第五章　科技论文的投稿与审稿　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生掌握：1. 寻找投稿目标期刊网址；2. 科技论文的投稿和修改；3. 科技论文的投稿信件书写

教学重点和难点：

重点：1. 寻找投稿目标期刊网址；2. 科技论文的投稿和修改；3. 科技论文的投稿信件书写

难点：1. 科技论文的投稿和修改；2. 科技论文的投稿信件书写

主要教学内容及要求：

5.1 如何选择投稿对象

5.2 投稿与外审

5.3 投稿信件书写

5.4 作业

（1）找到一个 SCI 期刊投稿地址和一个中文期刊投稿地址；

（2）写一封 SCI 投稿信；

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的投稿过程有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生科技论文信件的写作能力）；

3、上机练习（指导学生了解多种期刊的科技论文的投稿）。

第六章　本科毕业设计论文　　学时数：2

教学目标：本章节需要学生：1. 掌握本科毕业论文（设计）要求；2. 了解本科毕业论文（设计）的基本环节；3. 熟悉本科毕业论文的准备和写作；4. 了解本科毕业论文的归档要求

教学重点和难点：

重点：1. 掌握河南农业大学本科毕业论文（设计）要求；2. 熟悉本科毕业论文的准备和写作

难点：1. 掌握河南农业大学本科毕业论文（设计）要求；2. 熟悉本科毕业论文的准备和写作

主要教学内容及要求：

6.1 本科毕业论文（设计）的基本环节

6.2 本科毕业论文（设计）的写作过程

6.3 本科毕业论文（设计）和相关汇总材料

6.4 作业

（1）检索并下载河南农业大学硕士和博士毕业论文各一篇；

（2）阅读并分享河南农业大学硕士和博士毕业论文文章结构；

（3）重写硕士毕业论文摘要；

教学组织与实施：

1、课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对科技论文的投稿过程有深入的理解）；

2、实践研究型教学（培养学生科技论文信件的写作能力）；

3、上机练习（指导学生了解多种期刊的科技论文的投稿）。

五、实验教学内容及学时分配（12 学时）

（一）实验课程简介

文献检索与科技论文写实验课程是文献检索与科技论文写作课程的重要组成部分，实验课程通过（1）网络信息资源检索工具搜索引擎的使用，（2）中文全文数据库检索的使用，（3）国外全文数据库检索的使用和（4）科技论文的写作四个实验部分；文献检索与科技论文写实验课程使大学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成；同时，促进大学生的信息意识、信息价值、信息道德与信息安全等信息素质观念的形成与发展，提高学生学习、研究和创新能力，以便更好地适应当今知识经济时代，满足信息社会的需要。

（二）实验教学目的和基本要求

教学目的：通过本课程的教学，1）使学生能够掌握文献信息检索的基础知识，较为熟练地利用图书馆馆藏传统文献检索工具和中文文献检索工具和网络搜索引擎来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。2）使学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，掌握科技文献检索和科技论文写作的方法，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成。3）使学生具有国际化视野，能够掌握文献信息检索的基础知识，较为熟练地利用国外英文文献检索工具和网络搜索引擎来查检、获取学习与研究中所需的文献信息，能持续跟踪国内外相关行业与技术的发展动态。

教学要求：通过对信息和资源的了解，明确什么是文献和都有哪些文献类型；通过了解信息检索的基础知识，能够有效地利用信息检索的基本方法进行文献检索；通过掌握文献信息检索的基本技术和技能，能够熟练地进行文献检索；通过对科技论文特点和作用的了解，认识到科技论文撰写的重要意义；通过对科技论文种类和要求的了解，学会如何分析、评价和撰写科技论文；通过了解科技论文的规范表达，能够进行正确地、规范地撰写科技论文，并能够对已撰写的科技论文进行正确地修改和评判。

（三）实验安全操作规范

无

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002102901	网络信息资源检索工具搜索引擎的使用	2	基础性	必做	5
1002102902	中文全文数据库检索的使用	3	基础性	必做	5
1002102903	国外全文数据库检索的使用	3	基础性	必做	5
1002102904	科技论文的写作	4	综合性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

本实验课程以上机实践为主，需要机房电脑连接校园网。

（六）实验内容安排

【实验一】网络信息资源检索工具搜索引擎的使用

1.实验学时：2

2.实验目的：使学生能够掌握文献信息检索的基础知识，较为熟练地利用图书馆馆藏传统文献检索工具和网络搜索引擎来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。

3.实验内容：（1）百度、百度学术、Bing、Bing 学术搜索的使用；（2）读秀知识搜索的使用；（3）图书馆电子资源的使用。

4.实验要求：掌握百度、百度学术、Bing、Bing 学术搜索的使用方法；读秀知识搜索的使用方法；图书馆电子资源的使用方法。

5.实验设备及器材：校园网，机房电脑，浏览器。

【实验二】中文全文数据库检索的使用

1.实验学时：3

2.实验目的：使学生具有扎实的文献信息检索的基础知识，熟练地利用中文文献检索工具和网络搜索引擎来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。

3.实验内容：（1）CNKI，维普和万方全文数据库检索；（2）超星等电子书籍检索。

4.实验要求：掌握基于 CNKI，维普和万方等电子全文数据库开展外文论文全文获取方法。

5.实验设备及器材：校园网，机房电脑，浏览器。

【实验三】国外全文数据库检索的使用

1.实验学时：3

2.实验目的：使学生具有国际化视野，能够掌握文献信息检索的基础知识，较为熟练地利用国外英文文献检索工具和网络搜索引擎来查检、获取学习与研究中所需的文献信息，能持续跟踪国内外相关行业与技术的发展动态。

3.实验内容：（1）WOS 和 EI 数据库的检索；（2）Science Direct，Springer，Wiley 等电子全文数据库的使用。

4.实验要求：掌握使用WOS和EI数据库的检索外文期刊文章的方法；掌握基于Science Direct，Springer，Wiley等电子全文数据库开展外文论文全文获取

5.实验设备及器材：校园网，机房电脑，浏览器。

【实验四】科技论文的写作

1.实验学时：4

2.实验目的：使学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，掌握科技文献检索和科技论文写作的方法，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成。

3.实验内容：（1）河南农业大学本科毕业论文格式和写作规范；（2）科技论文的摘要、引言和结论的总结和写作。

4.实验要求：掌握河南河南农业大学本科毕业论文格式和写作规范；掌握科技论文的摘要、引言和结论的写作方法。

5.实验设备及器材：校园网，机房电脑，浏览器。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	民族自豪感	第一章 文献信息检索概论	启发式教学：结合CNKI知网数据库检索袁隆平在《科学通报》发表的论文《水稻的雄性不孕性》，引导学生认识我国以袁隆平院士为代表的科研人员在在国际杂交水稻领域的贡献，激发学生民族自豪感。
2	民族自豪感	第二章 国外全文数据库检索	案例分析法：基于《2022年中国科技论文统计报告》，分析我国世界热点论文数量和高被引论文数量排名变化，激发学生民族自豪感，引导学生投身科研、振兴中华。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《文献检索与科技论文写作（第三版）/普通高等教育“十三五”规划教材》，黄军左编著，中国石化出版社，2018，ISBN：9787511447395

（2）实验课教材：《文献检索与科技论文写作（第三版）/普通高等教育“十三五”规划教材》，黄军左编著，中国石化出版社，2018，ISBN：9787511447395

（3）实习指导书：无

2.参考书：

（1）《科技文献检索与论文写作》，郝建华著，南京大学出版社，2021，ISBN：9787305251177

（2）《文献信息检索与论文写作（第六版）》，王细荣著，上海交通大学出版社，2017，ISBN：9787313182340

（3）《The Scientist's Guide to Writing》，Stephen B. Heard，Princeton University Press，2016，

ISBN: 9780691219202

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-文献检索与论文写作-西北工业大学，https://www.icourse163.org/course/NWPU-1206520804

（2）中国大学 MOOC-文献检索与科技论文写作-湖南文理学院，https://www.icourse163.org/spoc/course/HUAS-1457221161?tid=1457637444

八、教学条件

讲授教学需要使用接入校园网网络的多媒体教室，实验机房需接入校园网，安装网络浏览器。

九、教学考核评价

1.过程性评价：

平时成绩由单元随堂测验、课后作业完成情况、实验报告完成情况，期末考核为小论文。平时成绩中，单元随堂测验和课后作业完成情各占 20%，实验报告占 60%。

2.终结性评价：

期末考核（小论文）成绩占期末考核总成绩的 50%。

3.课程综合评价：

最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末考核×50%。

大数据安全

(Big Data Security)

课程基本信息

课程编号：10021216　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 8 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：张新勇　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：数据库系统原理

对后续的支撑：大数据开发技术

主撰人：张新勇　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是数据科学与大数据技术专业的专业选修课，以大数据发展历史、特征、发展趋势为切入点，分析各领域面临的大数据安全威胁和需求，归纳总结大数据安全的科学内涵和技术研究方向。在此基础上，引出大数据安全的关键技术和应用实践。随后对大数据安全的产业动态、法律法规、标准研究进行系统梳理，预测大数据安全的发展趋势。

该课程的教学内容可让学生对大数据安全技术有比较全面的了解，使学生初步具备大数据安全系统分析、设计和管理能力。通过本课程的学习，使学生能了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。经过本课程学习，学生还可对大数据安全领域有较全面的了解，同时大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。同时，本课程将思政教育内容融入到课程教学中，使思想政治理论教育与专业教育协调同步、相得益彰，真正实现在课堂教学主渠道中全方位、全过程、全员立体化育人。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：

了解大数据的来源和应用、大数据各个生命周期的安全风险，掌握大数据安全与隐私保护技术框架，包括大数据安全技术和隐私保护技术，掌握基本的密码学工具。

2. 实验技能方面：

了解和掌握大数据安全和隐私保护的具体技术，包括访问控制技术、安全检索技术、函数加密技术、隐私保护技术等，并能应用具体的技术解决大数据安全与隐私问题。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练"于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	通过课程的学习，使学生能够正确描述大数据安全领域的复杂问题，并给出解决问题的方案，根据具体问题提出适应情况的改进途径。	1
2	通过课程的学习，使学生能够运用图书馆、数据库、网络等多种资源进行文献检索和资料查询，将大数据安全领域的复杂问题进行分析，能够通过模拟或者实验了解解决问题的方案或步骤。	2
3	通过课程的学习，使学生能够自行开发或选择恰当的工具和技术，利用适当的资源，对复杂问题进行需求分析、前景预测、功能或模拟。	3 5

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章 大数据概述 **学时数：4**

教学目标：了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

教学重点和难点：大数据特征与内涵。

主要教学内容及要求：

大数据时代背景，大数据发展前景，大数据特征与内涵，大数据带来的机遇与挑战，大数据现状及趋势。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第二章 大数据与云计算 **学时数：4**

教学目标：了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

教学重点和难点：云计算与大数据。

主要教学内容及要求：

云计算技术、云计算与大数据。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第三章 大数据安全产业动态 **学时数：4**

教学目标：了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

教学重点和难点：大数据安全法规、标准现状。

主要教学内容及要求：

国内大数据安全动态，国外大数据安全动态，大数据安全法规、标准现状。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第四章 大数据安全威胁 **学时数：4**

教学目标：对大数据安全领域有较全面的了解。

教学重点和难点：大数据存储安全威胁，大数据网络安全威胁。

主要教学内容及要求：

大数据基础设施安全威胁，大数据存储安全威胁，大数据网络安全威胁，大数据带来隐私问题，针对大数据的高级持续性攻击。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第五章 理解大数据安全 **学时数：4**

教学目标：对大数据安全领域有较全面的了解。

教学重点和难点：大数据安全内涵。

主要教学内容及要求：

不同领域大数据的安全需求，大数据安全内涵，大数据安全技术研究方向。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第六章 大数据安全保障技术 **学时数：4**

教学目标：理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

教学重点和难点：数据存储安全技术，防范 APT 攻击。

主要教学内容及要求：

数据采集安全技术，数据存储安全技术，数据挖掘安全技术，数据发布安全技术，防范 APT 攻击。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第七章 大数据安全保障实践 **学时数：4**

教学目标：理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

教学重点和难点：Hadoop 平台的安全保障。

主要教学内容及要求：

数据中心的安全保障，Hadoop 平台的安全保障，大数据业务流程安全防护。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第八章 大数据安全应用技术 **学时数：4**

教学目标：理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

教学重点和难点：安全检测与大数据的融合。

主要教学内容及要求：

安全检测与大数据的融合，面向安全大数据的挖掘，基于大数据的网络态势感知，视频监控数据的安全应用。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第九章 大数据安全应用实践 **学时数：4**

教学目标：理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

教学重点和难点：用户上网流量数据的挖掘与分析。

主要教学内容及要求：

安全检测与大数据技术融合，用户上网流量数据的挖掘与分析，基于大数据的网络态势感知应用，海量视频监控数据的分析与处理。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

第十章 大数据安全应用趋势与应对策略 **学时数：4**

教学目标：对大数据安全领域有较全面的了解。

教学重点和难点：大数据安全趋势。

主要教学内容及要求：

大数据安全趋势，大数据安全建议。

教学组织与实施：采用课堂讲授的方法，教学手段为 PPT 外加师生对本次课程内容的讨论。

五、实验教学内容及学时分配（8 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验安全操作规范

按照实验课程要求在实验室机房或私人计算机中进行操作即可，实验室机房内不可下载或安装实验课要求之外的软件。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002121601	数据采集安全技术	2	验证性实验	必做	5
1002121602	数据挖掘安全技术	2	验证性实验	必做	5
1002121603	防范 APT 攻击	2	验证性实验	必做	5
1002121604	hadoop 平台的安全保障	2	验证性实验	必做	5

（五）实验方式及基本要求

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

（六）实验内容安排

【实验一】数据采集安全技术

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握数据采集安全技术

3.实验内容：SSLVPN

4.实验要求：按照要求完成实验步骤

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验二】数据挖掘安全技术

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握数据挖掘安全技术

3.实验内容：身份认证和访问控制

4.实验要求：按照要求完成实验步骤

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验三】防范 APT 攻击

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 APT 攻击检测技术

3.实验内容：APT 攻击检测

4.实验要求：按照要求完成实验步骤

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验四】hadoop 平台的安全保障

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握 hadoop 平台的安全保障技术

3.实验内容：（1）伪分布式大数据环境基础配置。

（2）分布式集群安全配置。

4.实验要求：按照要求完成实验步骤

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第一章 第六章 大数据安全保障技术	探究式教学法：要求学生坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第七章 大数据安全保障实践	案例分析教学：通过典型项目布署案例，在学生学习并能掌握理论知识的基础上，让学生了解到现实生活中的内容如何与计算机之间建立联系，让学生明白事物与事物之间存在各种联系，学会用创新的思维看待不同的事物。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：大数据安全技术与应用，张尼 等编著，人民邮电出版社，2014 年 05 月，9787115343291

（2）实验课教材：大数据安全技术与应用，张尼 等编著，人民邮电出版社，2014 年 05 月，9787115343291

（3）实习指导书：大数据安全技术与应用，张尼 等编著，人民邮电出版社，2014 年 05 月，9787115343291

2.参考书：

（1）大数据时代的云安全，李智勇 等著，化学工业出版社，2015 年，9787122257789

（2）大数据架构详解：从数据获取到深度学习，朱洁 等著，电子工业出版社，2016 年，9787121300004

3.推荐网站（线上资源）：

（1）慕课网，https://www.imooc.com/course/list?c=cb

（2）B 站，https://www.bilibili.com/

（3）相关国家级课程线上资源

八、教学条件

硬件环境：8G 以上内存，500G 以上硬盘空间

软件环境：Windows7/10 操作系统，CentOS7 镜像，Hadoop

九、教学考核评价

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

农业图像处理与模式识别

（Agricultural Image Processing and Pattern Recognition）

课程基本信息

课程编号：10021215　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：聂川茗　　**课程团队：**聂川茗、张新勇　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：《机器学习》

对后续的支撑：《企业级工程项目综合实训》

主撰人：聂川茗　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的理念、性质及任务

《农业图像处理与模式识别》是数据科学与大数据技术专业的一门选修课，主要包括机器视觉的概念、成像与图像的基本原理、直方图、区域和图像分割的基本理论以及使用 Python 语言结合 OpenCV 库函数，完成对数字图像的获取、预处理、轮廓和边缘检测、深度值估计和特征识别技术的高级应用等。通过学习，使学生掌握机器视觉的基本方法，熟悉实际应用中使用较为广泛的视觉问题求解算法，了解机器视觉在人脸识别、图像搜索、目标识别和跟踪等领域的应用。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

1、使学生理解并掌握计算机图像处理程序设计的基本原理和方法。

2、使学生掌握 OpenCV 框架的基本概念、功能模块和应用方法。

3、运用实验教学法，使学生掌握使用 OpenCV 库进行图像处理和开发的能力，提高学生的综合实践能力和创新精神。

（二）课程教学目标

《农业图像处理与模式识别》是一门理论与实践相结合的课程，以 OpenCV 计算机视觉的基本算法为基础，通过具体的视觉问题为例讲解图像处理与模式识别的一般求解方法。通过学习，使学生了解掌握计算机图像处理的基本原理和方法，培养学生的工程实践能力和创新能力，为毕业就业培养专业素养，提供技术准备。学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1、具有安装 OpenCV 开发环境的能力。

2、具有使用 OpenCV 读取文件或设备数据的能力。

3、具有使用 OpenCV 做图像预处理、图像解读和目标分割的能力。

4、具有使用 OpenCV 做人脸识别的能力。

5、具有使用 OpenCV 做目标识别和跟踪的能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

熟悉 OpenCV 的基本概念，OpenCV 是一个计算机视觉库，可以用于图像处理、目标检测、人脸识别、运动跟踪等方面的应用。

熟悉 OpenCV 中常用的图像处理算，OpenCV 中提供了大量的图像处理算法，包括常用的滤波、边缘检测、形态学操作等。教师应该熟悉这些算法，并可以在课堂上进行详细的讲解和演示。

熟悉 OpenCV 的编程环境和编程技巧，OpenCV 是一个开源的编程环境，教师应该熟悉 OpenCV 的编程环境和编程技巧，并可以在课堂上进行详细的讲解和演示。

2.实验技能方面：

提供详细的实验指导书，在实验教学之前，教师应该编写详细的实验指导书，包括实验的目的、任务、实验流程、实验注意事项等内容。

提供实验环境，在实验教学之前，教师应该为学生提供实验环境，包括实验所需的软硬件设备、实验数据等。

引导学生进行实验，在实验教学中，教师应该引导学生按照实验指导书进行实验，指导学生进行操作和调试，及时解答学生的问题。

培养学生的实验能力和创新能力，OpenCV 课程的实验教学目的是培养学生的实验能力和创新能力，教师应该通过实验操作、案例分析等方式，引导学生进行独立思考和创新。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

OpenCV 课程的教学目标主要是帮助学生掌握 OpenCV 的基本理论和使用方法，培养学生使用 OpenCV 进行图像处理和计算机视觉应用的能力。

根据教学目标，确定教学内容，包括 OpenCV 的基本概念、图像处理的基本原理、常用的图像处理算法、计算机视觉的基本理论和方法等。

组织实施是教学设计的重要环节，应该根据教学内容和教学目标，选择合适的教学方法和手段，如讲解式教学、实验教学、案例教学等。同时，应该注重培养学生的实践能力和创新能力。

根据教学目标和教学内容，设计合理的评价方式，如笔试、实验报告、项目答辩等。评价方式应该贴近学生的实际需求，注重实用性和创新性。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	具有安装 OpenCV 开发环境的能力。	1 5
2	具有使用 OpenCV 读取文件或设备数据的能力。	1 5
3	具有使用 OpenCV 做图像预处理、图像解读和目标分割的能力	4 5
4	具有使用 OpenCV 做人脸识别的能力。	4 5
5	具有使用 OpenCV 做目标识别和跟踪的能力	4 5

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　图像处理的工具库 OpenCV　　学时数：2

教学目标：OpenCV 安装及使用 OpenCV 文档和示例

教学重点和难点：OpenCV 安装、使用 OpenCV 文档和示例

主要教学内容及要求：

掌握 OpenCV 安装过程，理解使用 OpenCV 文档和示例。

教学组织与实施：

课堂讲解，对 OpenCV 的安装、使用和配置等方面进行讲解。

实践教学，通过让学生安装 OpenCV，掌握 OpenCV 的基本使用方法。

第二章　处理文件、摄像头和图形用户界面　　学时数：2

教学目标：掌握基本 IO 脚本、Cameo 框架、Numpy 数组操作

教学重点和难点：基本 IO 脚本、Cameo 框架、Numpy 数组操作

主要教学内容及要求：

掌握使用 Python 语言处理 GUI 对象和调用相关的 OpenCV 函数。

教学组织与实施：

在 OpenCV 课程中，基本 IO 框架、cameo 框架和 Numpy 数组操作是非常重要的内容，它们都是实现计算机视觉任务的基础。下面是相应的教学组织与实施。

(1) 讲解基本 IO 框架、cameo 框架和 Numpy 数组的使用方法。

(2) 让学生通过编写代码，实现基本 IO 框架、cameo 框架和 Numpy 数组的使用方法。

(3) 通过具体的案例分析，让学生了解基本 IO 框架、cameo 框架和 numpy 数组在计算机视觉任务中的应用。

第三章　使用 OpenCV3 处理图像　　学时数：2

教学目标：掌握色彩空间的转换和傅里叶变换，创建模块，熟悉边缘检测，学会定制内核卷积，熟悉轮廓检测。

教学重点和难点：色彩空间的转换、傅里叶变换、边缘检测、轮廓检测

主要教学内容及要求：

掌握色彩空间转换，学习如何将灰度图像转换为彩色图像，如何将单色图像转换为彩色图像，以及如何将彩色图像转换为灰度图像。学生需要掌握 OpenCV 中常用的色彩空间转换函数，并能够实现色彩空间转换操作。

理解傅立叶变换，学习如何使用傅立叶变换将图像转换为频域图像，如何使用离散余弦变换(DCT) 和离散小波变换 (DWT)。学生需要掌握 OpenCV 中常用的傅立叶变换函数，并能够实现傅立叶变换操作。

掌握创建模块，学习如何使用 OpenCV 中的模块，如 imread、imwrite、Mat、Rect、Point 等。学生需要掌握 OpenCV 中常用的模块创建函数，并能够实现模块的创建操作。

掌握边缘检测和轮廓检测，学习如何使用各种边缘检测和轮廓检测算法，包括 Canny 边缘检测、Sobel 算子边缘检测、Laplacian 算子边缘检测等。学生需要掌握 OpenCV 中常用的边缘检测和轮廓检测函数，并能够实现边缘检测和轮廓检测操作。

教学组织与实施：

讲解相关的理论知识，如色彩空间转换、傅立叶变换、创建模块、边缘检测和轮廓检测等。学生需要了解这些理论知识，并能够理解它们的应用。

让学生使用 OpenCV 库中的相关函数，实现色彩空间转换、傅立叶变换、创建模块、边缘检测和轮廓检测等操作。通过实践，学生可以更好地掌握这些知识。

第四章　深度估计与分割　　学时数：2

教学目标：掌握深度估计与视差、GrabCut 前景检测以及分水岭算法。

教学重点和难点：获取实时动态数据帧、使用算法进行图形分割。

主要教学内容及要求：

掌握使用视差法来进行深度估计。理解前景检测的基本原理和算法流程以及熟悉分水岭算法的基本原理和算法流程。

教学组织与实施：

演示视差分析的基本步骤，包括预处理图像、计算视差和匹配模板。

演示前景检测的基本原理和算法流程，让学生理解前景检测的优缺点和适用范围。

演示分水岭算法的基本原理和算法流程，让学生理解分水岭算法的优缺点和适用范围。

第五章　人脸检测和识别　　学时数：2

教学目标：了解 Haar 级联的概念，学会获取 Haar 级联数据，掌握静态图像中的人脸检测。

教学重点和难点：Haar 级联的概念及获取数据、使用 OpenCV 进行人脸检测。

主要教学内容及要求：

理解 Haar 级联分类器的基本原理和流程;掌握 Haar 级联分类器的优缺点和适用范围; 能够使用 OpenCV 实现 Haar 级联分类器;熟练掌握使用 Haar 级联分类器进行图像分类和目标检测。

教学组织与实施：

介绍 Haar 级联分类器的基本原理;演示 Haar 级联分类器的实现过程;分析 Haar 级联分类器的优缺点;让学生自主探究 Haar 级联分类器的实现过程，并尝试使用 OpenCV 实现该算法。

第六章　目标检测与识别　　学时数：2

教学目标：学生可以使用 HOG 描述完成目标检测器，并使用人体数据完成训练和测试。

教学重点和难点：HOG 描述符、汽车检测、SVM。

主要教学内容及要求：

了解 Hog 描述符的基本原理和用途，掌握 Hog 描述符的实现方法和技巧，能够使用 Hog 描述符对图像进行特征提取和分类。

了解词袋技术的原理和用途，掌握 bow 的实现方法和技巧，能够使用 bow 对文本进行特征提取和分类。

了解汽车检测的基本原理和用途，掌握汽车检测的实现方法和技巧，能够使用计算机视觉技术对汽车进行检测和分类。

了解 SVM 的基本原理和用途，掌握 SVM 的实现方法和技巧，能够使用 SVM 对数据进行分类和回归。

了解滑动窗口技术的基本原理和用途，掌握滑动窗口技术的实现方法和技巧，能够使用滑动窗口技术对图像进行处理和特征提取。

教学组织与实施：

讲解 Hog 描述符的基本原理和用途，提供示例代码，让学生了解 Hog 描述符的实现方法和技巧，提供实验数据集，让学生使用 Hog 描述符对图像进行分类。

讲解词袋模型的原理和用途，提供示例代码，让学生了解 bow 的实现方法和技巧，提供实验数据集，让学生使用 bow 对文本进行分类。

讲解汽车检测的基本原理和用途，提供示例代码，让学生了解汽车检测的实现方法和技巧，提供实验数据集，让学生使用计算机视觉技术对汽车进行检测和分类。

讲解滑动窗口技术的基本原理和用途，提供示例代码，让学生了解滑动窗口技术的实现方法和技巧，提供实验数据集，让学生使用滑动窗口技术对图像进行处理和特征提取。

第七章 目标跟踪　　学时数：2

教学目标：学生能够使用 OpenCV 的相关函数完成背景分割，使用卡尔曼滤波器。

教学重点和难点：对目标的识别、目标和背景分离、CAMshift、卡尔曼滤波器。

主要教学内容及要求：

了解目标跟踪的基本原理和用途，掌握目标跟踪的分类和算法。能够使用目标跟踪算法对视频进行处理和分析。

教学组织与实施：

讲解目标跟踪的基本原理和用途。介绍目标跟踪的分类和算法，如基于特征的方法、基于运动模型的方法、基于深度学习的方法等。提供示例代码和实验数据集，让学生了解目标跟踪的实现方法和技巧。提供实验环境，让学生进行目标跟踪的实现和调试。组织学生进行讨论和总结，分析目标跟踪算法的优缺点和适用范围，提高学生的实践能力和解决问题的能力。

第八章 基于 OpenCV 的神经网络简介 **学时数：2**

教学目标：要求学生了解人工神经网络的概念和结构，掌握 OpenCV 中的 ANN 用法。

教学重点和难点：人工神经网络及结构、OpenCV 中的 ANN。

主要教学内容及要求：

了解神经网络的基本原理和用途，掌握神经网络的分类和架构，能够使用神经网络对图像进行处理和分析，实现图像分类、目标检测等功能。

教学组织与实施：

讲解神经网络的基本原理和用途时，需要结合具体应用场景，让学生更好地理解神经网络的应用，提供实验环境时，需要选择适当的数据集和模型，让学生在实践中掌握神经网络的实现方法和技巧。组织学生进行讨论和总结时，需要引导学生分析神经网络的优缺点和适用范围，让学生更好地理解神经网络的适用范围和局限性。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

OpenCV 是一个流行的计算机视觉库，它提供了许多实用的算法和工具，可以用于图像处理、目标检测、人脸识别、运动跟踪、深度学习等方面。本实验课程旨在介绍 OpenCV 库的使用方法和技巧，帮助学生掌握计算机视觉的算法和工具。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实验课程，让学生掌握 OpenCV 库的使用方法和技巧，了解计算机视觉的算法和工具，提高学生的实践能力和解决问题的能力。

通过实验课程，学生应熟悉计算机视觉的基本原理和应用场景，掌握 OpenCV 库的使用方法和技巧，能够使用 OpenCV 库实现常见的计算机视觉算法和工具。

（三）实验安全操作规范

实验前必须检查实验室的安全设施和设备，确保实验室的安全。

实验过程中必须遵守实验室的安全规定和操作规程，防止意外事故发生

实验前必须备份重要数据，以防止数据丢失或损坏。

不得在实验过程中随意修改或删除实验数据，以免影响实验结果。

不得将实验数据泄露给无关人员，以确保实验数据的安全性和保密性。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002121501	随堂实验一：Linux 下安装 OpenCV3	2	综合性	必做	5
1002121502	随堂实验二：处理文件、摄像头和图形用户界面	2	综合性	必做	5
1002121503	随堂实验三： OpenCV3 作图像处理	2	综合性	必做	5
1002121504	随堂实验四：深度估计与分割实践	2	综合性	必做	5
1002121505	随堂实验五：Haar 级联和 OpenCV 人脸识别	4	综合性	必做	5
1002121506	随堂实验六：汽车与人体检测算法模型训练	4	综合性	必做	5

（五）实验方式及基本要求

实验方式：

准备实验环境，安装 OpenCV 库、准备实验数据集、配置实验环境等；

编写实验代码，根据课程要求，编写实验代码，实现实验功能；

运行实验，运行实验代码，观察实验结果，调整实验参数，优化实验效果。

基本要求：

熟悉 OpenCV 库的使用方法，了解 OpenCV 库的各种函数和工具。

熟悉计算机视觉的基本概念和算法，例如图像处理、特征提取、目标识别、物体检测、目标跟踪等。

（六）实验内容安排

【实验一】随堂实验一：Linux 下安装 OpenCV3

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握 OpenCV 的安装过程。

3.实验内容：在 Linux 上下载并安装 OpenCV3.4 版本。

4.实验要求：完成 OpenCV3.4 的安装。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验二】随堂实验二：处理文件、摄像头和图形用户界面

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生使用 I/O 函数读写图形和视频文件。

3.实验内容：使用 I/O 函数读写图形和视频文件。

4.实验要求：完成读写图形和视频文件。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验三】随堂实验三：使用 OpenCV3 作图像处理

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握 OpenCV3 中的图像处理。

3.实验内容：使用相关的处理函数完成测试空间的转换、傅里叶变换、边缘检测等基本处理，使用相关函数完成边缘检测，轮廓检测和卷积等处理操作。

4.实验要求：完成图像处理。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验四】随堂实验四：深度估计与分割

1.实验学时：2

2.实验目的：让学生掌握前景检测和图形的局部分割。

3.实验内容：使用相关的处理函数完成前景检测和图形的局部分割。

4.实验要求：完成前景检测和图形的局部分割。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验五】随堂实验五：Haar 级联和 OpenCV 人脸检测

1.实验学时：4

2.实验目的：让学生掌握 Haar 级联数据的获取和使用 OpenCV 相关函数完成人脸检测。

3.实验内容：获取 Haar 级联数据，使用 OpenCV 相关函数进行人脸检测。

4.实验要求：完成数据的获取和人脸检测。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

【实验六】随堂实验六：汽车与人体检测算法模型训练

1.实验学时：4

2.实验目的：让学生掌握使用 OpenCV 函数进行物体的识别和检测。

3.实验内容：使用 OpenCV 函数进行物体的识别和检测。

4.实验要求：完成汽车和人脸的识别和检测。

5.实验设备及器材：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

(七)考核方式及成绩评定

考核方式

1、实验报告考核：要求学生撰写完整的实验报告，包括实验目的、方法、结果和分析等。考核标准包括实验报告的规范性、可读性、科学性和说服力等。

2、实验技能考核：要求学生在实验过程中表现出熟练的数据分析和可视化技能，包括数据清洗、预处理、可视化展示等。考核标准包括实验技能的熟练程度、准确性和效率等。

3、个人表现考核：要求学生在实验过程中表现出积极向上的学习态度和独立思考能力，包括对实验结果的分析和解释、提出新的实验思路等。考核标准包括个人表现的积极性、创造性和科学性等。

成绩评定

采用百分制，根据学生的实验报告对学生的每期实验进行评分。

六、课程思政

在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育，并举例说明

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《OpenCV 计算机视觉基础教程（Python 版）（慕课版）》，夏帮贵 编著，人民邮电出版社，2021

（2）实验课教材：《OpenCV 计算机视觉基础教程（Python 版）（慕课版）》，夏帮贵 编著，人民邮电出版社，2021 年

（3）实习指导书：《OpenCV 计算机视觉基础教程（Python 版）（慕课版）》，夏帮贵 编著，人民邮电出版社，2021 年

2.参考书：

（1）《OpenCV 算法精解：基于 Python 与 C++》．张平．电子工业出版社, 2017 年

（2）《OpenCV 计算机视觉编程攻略》．相银初．人民邮电出版社, 2018 年

（3）《OpenCV 4 快速入门》．冯振．人民邮电出版社, 2020 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）OpenCV 中文网，http://www.opencv.org.cn/

八、教学条件

(一)　软件要求

1、操作系统：CenterOS7、Windows 7 及以上系统（64 位）。

2、系统软件：OpenCV-3.4。

(二)　硬件要求

1、PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上，带摄像头。视觉综合实训移动平台。

九、教学考核评价

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

大数据项目管理与案例分析

（Big Data Project Management and Case Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021401　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**　16 学时

课程性质：选修　　**课程属性：**专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：聂川茗　　**课程团队：**聂川茗、张新勇　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心

对先修的要求：《大数据开发技术Ⅰ》

对后续的支撑：《大数据挖掘》

主撰人：聂川茗　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

大数据项目管理与案例分析课程是数据科学与大数据专业的选修课程，旨在让学生通过实践掌握大数据项目管理的核心技能和案例分析的方法，培养他们的项目管理能力和分析能力，以及帮助他们掌握大数据项目数据的管理和决策能力。

该课程的目标和任务是帮助学生掌握大数据项目管理的核心技能，包括项目计划、资源管理、风险管理、团队协作和沟通能力等。同时，学生还将学习如何运用数据分析和决策方法来解决实际问题，提高他们的分析和决策能力。任务是让学生通过实践掌握大数据项目管理的流程和方法，以及通过案例分析来深入学习如何运用项目管理技巧来解决实际项目问题。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

大数据项目管理的基本理论和方法，如瀑布模型、项目计划、资源管理、风险管理等。

大数据项目管理中常用的工具和技术，如数据采集、数据分析、数据可视化、数据存储和数据安全等。

大数据项目管理中的实际案例分析和决策方法，如如何制定项目计划、如何管理资源、如何应对风险、如何团队协作和沟通等。

2.实验技能方面：

大数据项目的数据采集、清洗、分析和数据可视化技能。

大数据项目的数据存储和管理技能。

大数据项目的数据安全和隐私保护技能。

大数据项目的团队协作和沟通能力。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

分阶段教学，将课程分为不同的阶段，每个阶段都有明确的教学目标和教学内容，让学生逐步掌握大数据项目管理的核心技能。

实践为主，大数据项目管理与案例分析课程的教学重点应该是实践技能的培养，通过实验操作和案例分析来让学生掌握大数据项目管理的实际操作方法和技巧。

多元化教学，为了让学生更好地理解大数据项目管理的理论和实践，应该采用多种教学方法，如讲解、案例分析、小组讨论、实践操作等，让学生在不同的教学方式中不断提高自己的能力。

结合实际，在大数据项目管理与案例分析课程中，应该结合实际案例和项目，让学生更好地了解大数据项目管理的实际应用情况和解决方法。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	让学生了解大数据项目管理的基本理论和方法，包括瀑布模型、项目计划、资源管理、风险管理等。	1
2	让学生掌握大数据项目的数据采集、清洗、分析和数据可视化技能，数据存储和管理技能，数据安全和隐私保护技能，以及团队协作和沟通能力。	1 2
3	培养学生的数据分析和决策能力，让学生能够运用数据分析方法解决实际问题。	3 4

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章 大数据项目管理　　学时数：3

教学目标：了解大数据项目管理的概念和特点，掌握大数据项目管理的基本理论和方法

教学重点和难点：掌握大数据项目管理的基本理论和方法

主要教学内容及要求：

大数据项目管理的概念和特点；大数据项目管理的基本理论和方法；大数据项目管理的应用领域和发展趋势。

教学组织与实施：

课堂讲解，讲解大数据项目管理的概念和特点，基本理论和方法，应用领域和发展趋势等。

案例分析，通过实际项目案例，让学生了解大数据项目管理的实际应用情况和解决方法。

小组讨论，让学生分组进行讨论，分享各自的观点和经验，提高学生的实际应用能力和团队协作能力。

第二章 大数据项目计划　　学时数：3

教学目标：了解大数据项目计划的概念和特点，掌握大数据项目计划的基本理论和方法。

教学重点和难点：掌握大数据项目计划的基本理论和方法。

主要教学内容及要求：

理解大数据项目计划的概念和特点，掌握大数据项目计划的基本理论和方法，了解大数据项目计划的主要步骤和应用领域。

教学组织与实施：

课堂讲解，教师讲解大数据项目计划的概念和特点，基本理论和方法，主要步骤和应用领域等。

案例分析，通过实际项目案例，让学生了解大数据项目计划的主要步骤和应用领域，以及如何制定有效的项目计划。

小组讨论，让学生分组进行讨论，分享各自的观点和经验，提高学生的实际应用能力和团队协作能力。

第三章 大数据项目资源管理 学时数：3

教学目标：了解大数据项目资源管理的概念和特点，掌握大数据项目资源管理的基本理论和方法。

教学重点和难点：掌握大数据项目资源管理的基本理论和方法。

主要教学内容及要求：

大数据项目资源管理的概念和特点，大数据项目资源管理的基本理论和方法，大数据项目资源管理的主要步骤和应用领域。

教学组织与实施：

课堂讲解，教师讲解大数据项目资源管理的概念和特点，基本理论和方法，主要步骤和应用领域等。

案例分析，通过实际项目案例，让学生了解大数据项目资源管理的主要步骤和应用领域，以及如何制定有效的项目资源管理方案。

小组讨论，让学生分组进行讨论，分享各自的观点和经验，提高学生的实际应用能力和团队协作能力。

第四章 大数据项目案例分析 学时数：7

第一节 电商大数据项目案例分析（2 学时）

教学目标：了解电商大数据项目的概念和特点，掌握电商大数据项目的基本理论和方法。

教学重点和难点：掌握大数据项目的基本理论和方法。

主要教学内容及要求：

了解电商大数据项目的概念和特点，掌握电商大数据项目的基本理论和方法，熟练掌握电商大数据项目的工具应用和实践技能。

教学组织与实施：

课堂讲解，教师讲解大数据项目的概念和特点，基本理论和方法等。

小组讨论，让学生分组进行讨论，分享各自的观点和经验，提高学生的实际应用能力和团队协作能力。

第二节　交通大数据项目案例分析（2 学时）

教学目标：了解交通大数据项目的概念和特点，掌握交通大数据项目的基本理论和方法。

教学重点和难点：掌握大数据项目的基本理论和方法。

主要教学内容及要求：

了解交通大数据项目的概念和特点，掌握交通大数据项目的基本理论和方法，熟练掌握交通大数据项目的工具应用和实践技能。

教学组织与实施：

课堂讲解，教师讲解大数据项目的概念和特点，基本理论和方法等。

小组讨论，让学生分组进行讨论，分享各自的观点和经验，提高学生的实际应用能力和团队协作能力。

第三节　金融大数据项目案例分析（3 学时）

教学目标：了解金融大数据项目的概念和特点，掌握金融大数据项目的基本理论和方法。

教学重点和难点：掌握大数据项目的基本理论和方法。

主要教学内容及要求：

了解金融大数据项目的概念和特点，掌握金融大数据项目的基本理论和方法，熟练掌握金融大数据项目的工具应用和实践技能。

教学组织与实施：

课堂讲解，教师讲解大数据项目的概念和特点，基本理论和方法等。

小组讨论，让学生分组进行讨论，分享各自的观点和经验，提高学生的实际应用能力和团队协作能力。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

教师在课堂上对大数据项目管理的相关理论和方法进行讲解，同时通过实际案例的分析，让学生更好地理解课程内容。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践操作，让学生掌握大数据项目的数据采集、清洗、分析和数据可视化等技能，以及数据存储和管理的方法，提高学生的实际操作能力。

（三）实验安全操作规范

实验前的准备工作，在实验前，学生需要对实验设备和软件进行确认和测试，确保设备和软件运行正常，以避免实验过程中出现意外。

数据备份和安全，在实验过程中，学生需要对实验数据进行备份，以避免数据丢失或损坏。同时，学生需要注意数据的安全性，避免实验数据泄露或被盗用。

实验环境的控制，在实验过程中，学生需要严格控制实验环境，确保实验环境的稳定性和可靠性。例如，学生需要确保实验室的网络安全和稳定性，以避免实验过程中出现安全问题。

实验过程中的监控，在实验过程中，学生需要对实验过程进行监控，及时发现和解决问题。同时，学生需要记录实验过程和结果，以便在实验结束后进行总结和反思。

实验后的总结和反思，在实验结束后，学生需要对实验过程和结果进行总结和反思，找出实验过程中的不足之处，并提出改进建议，以提高实验效率和质量。

总之，大数据项目管理与案例分析课程的实验安全操作规范是保证实验质量和安全性的重要措施，学生需要严格遵守相关规范，以确保实验的顺利进行和成果质量。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002140101	某电商大数据项目案例分析	5	综合性	必做	5
1002140102	某交通大数据项目案例分析	5	综合性	必做	5
1002140103	某金融大数据项目案例分析	6	综合性	必做	5

（五）实验方式及基本要求

理解大数据项目的概念和特点，掌握大数据项目的基本理论和方法，了解大数据项目的主要步骤和应用领域。

（六）实验内容安排

【实验一】某电商大数据项目案例分析

1.实验学时：5

2.实验目的：了解大数据在电商领域的应用，探究数据分析在电商业务决策中的重要性。

3.实验内容：该电商公司是一家大型在线零售商，其主要业务是销售各种商品。为了优化其业务流程和提高销售额，该公司计划实施大数据项目。该项目的主要内容包括数据采集、存储、处理和分析，以及数据可视化和业务决策支持。

4.实验要求：需要对该电商公司的销售、采购、客户服务等各个环节进行数据分析，从而得出相应的决策支持结论。需要对该电商公司的业务流程和数据收集、存储、处理等环节进行详细介绍，并说明数据分析的具体方法和结论。

5.实验设备及器材：PC，8GB 及以上内存。

【实验二】某交通大数据项目案例分析

1.实验学时：5

2.实验目的：了解大数据在交通领域的应用，探究数据挖掘和分析在交通管理和决策中的重要性。

3.实验内容：该交通管理部门是一家大型城市交通管理部门，其主要业务是交通管理和决策。为了优化交通管理和提高城市交通效率，该部门计划实施大数据项目。该项目的主要内容包括数据采集、存储、处理和分析，以及交通管理和决策支持。

4.实验要求：需要对该交通管理部门的交通管理和决策流程进行详细介绍，并说明数据挖掘和分析在该流程中的应用和效果。需要对该交通管理部门的数据采集、存储、处理等环节进行详细介绍，并说明数据分析的具体方法和结论。

5.实验设备及器材：PC，8GB 及以上内存。

【实验三】某金融大数据项目案例分析

1.实验学时：6

2.实验目的：了解大数据在金融领域的应用，探究数据挖掘和分析在金融管理和决策中的重要性。

3.实验内容：该金融公司是一家大型金融机构，其主要业务是金融服务。为了优化金融风险管理和提高投资决策，该公司计划实施大数据项目。该项目的主要内容包括数据采集、存储、处理和分析，以及金融风险管理和投资决策支持。

4.实验要求：需要对该金融机构的风险管理和投资决策流程进行详细介绍，并说明数据分析和挖掘在该流程中的应用和效果。需要对该金融机构的数据采集、存储、处理等环节进行详细介绍，并说明数据分析的具体方法和结论。

5.实验设备及器材：PC，8GB 及以上内存。

(七)考核方式及成绩评定

考核方式

1、实验报告考核：要求学生撰写完整的实验报告，包括实验目的、方法、结果和分析等。考核标准包括实验报告的规范性、可读性、科学性和说服力等。

2、实验技能考核：考核标准包括实验技能的熟练程度、准确性和效率等。

3、个人表现考核：要求学生在实验过程中表现出积极向上的学习态度和独立思考能力，包括对实验结果的分析和解释、提出新的实验思路等。考核标准包括个人表现的积极性、创造性和科学性等。

成绩评定

采用百分制，根据学生的实验报告等对学生的每期实验进行评分。

六、课程思政

在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《大数据项目管理：从规划到实现》，特德·马拉斯卡 等 编著，人民邮电出版社，2020 年

（2）实验课教材：《大数据项目管理：从规划到实现》，特德·马拉斯卡 等 编著，人民邮电出版社，2020 年

（3）实习指导书：《大数据项目管理：从规划到实现》，特德·马拉斯卡 等 编著，人民邮电出版社，2020 年

2.参考书：

（1）《大数据项目管理：从规划到实现》.特德·马拉斯卡 等.人民邮电出版社，2020 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）百度指数，https://index.baidu.com/v2/index.html#/

八、教学条件

(一)　软件要求

1、操作系统：CenterOS7、Windows 7 及以上系统（64 位）。

(二)　硬件要求

1、PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（10%）+课堂表现+课后作业（10%）+ 过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

Web 编程技术

(Web Programming)

课程基本信息

课程编号：10021220　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**24 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业深化类　　**开设学期：**第 4 学期

课程负责人：张影　　**课程团队：**刘杰，聂川茗，于艳朋，张田田，杨娟，张新勇　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术

对先修的要求：面向对象程序设计(Java)、数据库系统

对后续的支撑：特定领域工程项目综合实训

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

“Web 编程技术”课程是数据科学与大数据技术专业的专业拓展课，主要讲解 Web 开发技术的基础知识，包括网页开发基础、JavaWeb 概述、Servlet 基础、会话技术、JSP 技术、EL 表达式和 JSTL、JDBC 等。

本课程从 B/S 结构软件项目开发技能要求出发，以强化项目经验和工作过程为主线，建立了以项目为导向、以实践工作情景为依托、任务为驱动的教学体系。通过该课程的学习，使学生能够熟悉网站开发环境的搭建、掌握常见网站的开发流程以及业务逻辑，掌握 Web 开发技术在实际项目中的应用，锻炼和提高学生分析问题和解决问题的能力，提高学生的综合素质。

“Web 编程技术”的课程目标包括：

课程目标 1、掌握 HTML 网页的编写方法，掌握 HTML、CSS、JavaScript 语言；

课程目标 2、理解 JavaWeb 的基本概念和工作原理，掌握 Tomcat 服务器的搭建；

课程目标 3、掌握 Servlet 工作原理，掌握 JSP 技术和常用内置对象；

课程目标 4、理解 JDBC 工作原理，掌握使用 JDBC 连接数据库的基本步骤。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：掌握 HTML、CSS、JavaScript 语言的语法和使用、掌握 JavaWeb、Servlet、JDBC 的基本概念和工作原理

2.实验技能方面：学会使用 HTML、CSS、Javascript 设计出一个 HTML 网页。使用 Tomcat 服务器搭建一个 web 服务器可以和前端进行数据交互

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

《Web 编程技术》是一门理论与实践相结合的专业核心课，内容以 Web 开发基础和前端框架技术在企业中的运用为背景，注重培养学生解决、实现业务场景中可能出现的需求，教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1、掌握 HTML 网页的编写方法，掌握 HTML、CSS、JavaScript 语言	1
2	目标 2、理解 JavaWeb 的基本概念和工作原理，掌握 Tomcat 服务器的搭建	2
3	目标 3、掌握 Servlet 工作原理，掌握 JSP 技术和常用内置对象	3 4
4	目标 4、理解 JDBC 工作原理，掌握使用 JDBC 连接数据库的基本步骤	4 5

四、理论教学内容及学时分配（8 学时）

第一章　网页开发基础　　学时数：1

教学目标：HTML 基础、常用的 HTML 标签、CSS 技术、JavaScript 基础

教学重点和难点：　常用的 HTML 标签、CSS 技术、JavaScript 基础

主要教学内容及要求：

（1）熟悉 HTML 标签的使用

（2）掌握 CSS 样式的引用方式、选择器和常用属性

（3）掌握 JavaScript 的使用

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第二章　Java Web 概述　　学时数：1

教学目标：XML 基础、程序开发体系架构、Tomcat

教学重点和难点：XML 基础、Tomcat

主要教学内容及要求：

（1）了解 XML 的概念，掌握 XML 语法

（2）了解 C/S 体系架构与 B/S 体系架构

（3）熟悉 Tomcat 的安装启动，掌握在 IDEA 中配置 Tomcat 服务器的方法

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第三章　Servlet 技术　　学时数：2

教学目标：Servlet 基础、Servlet 开发入门、ServletConfig 和 Servlet-Context、HttpServletResponse 和 HttpServletRequest 对象

教学重点和难点：Servlet 开发入门、ServletConfig 和 Servlet-Context、HttpServletResponse

主要教学内容及要求：

（1） 掌握 Servlet 的基本概念、特点及接口，熟练使用 IDEA 工具开发 Servlet

（2）掌握 ServletConfig 和 ServletContext 接口的使用

（3）掌握 HttpServletRequest 和 HttpServletResponse 对象的使用

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第四章　会话及会话技术　　学时数：1

教学目标：会话概述、Cookie 对象、Session 对象

教学重点和难点：Cookie 对象、Session 对象

主要教学内容及要求：

（1）了解什么是 Cookie 和 Session

（2）掌握 Cookie 和 Session 对象的使用

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第五章　JSP 技术　　学时数：1

教学目标：JSP 概述、JSP 基本语法、JSP 指令、JSP 动作元素、JSP 隐式对象

教学重点和难点：JSP 基本语法、JSP 指令、JSP 动作元素、JSP 隐式对象

主要教学内容及要求：

（1）了解 JSP 的概念、特点和运行原理

（2）掌握 JSP 的基本语法和指令

（3）掌握 JSP 动作元素和隐式对象的使用

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

第六章　JDBC　　学时数：2

教学目标：什么是 JDBC、JDBC 的常用 API、实现 JDBC 程序、PreparedStatement、ResultSet 对象

教学重点和难点：JDBC 的常用 API、实现 JDBC 程序、PreparedStatement

主要教学内容及要求：

（1）熟悉 JDBC 的常用 API，掌握 JDBC 操作数据库的步骤

（2）掌握 PreparedStatement 和 ResultSet 对象的使用

教学组织与实施：使用多媒体课件，配合范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中

五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

（一）实验课程简介

本课程强调学生的动手能力，要求学生能够通过实验熟练掌握 HTML、CSS、Javascript、JDBC、servlet 等技术，掌握经典网页布局版式和常见网站的开发流程，熟练掌握 Web 程序的编写、调试和运行，并具备分析和解决实际业务问题的能力。

（二）实验教学目的和基本要求

课程根据各章节教学内容的难度情况，有针对性和顺序性地设置了实验内容。通过实验，对教学内容进行演练，对教学重、难点问题做进一步讨论，让学生通过动手实验，达到对知识的巩固和技能的提升。在开展实验教学前，教师需完成相关知识点的讲解。实验过程中，对个别问题单独指导，对普遍问题当堂及时讲解，并认真了解每个学生的掌握情况。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002122001	网上蛋糕商城项目概述	4	设计性	必做	3
1002122002	数据库设计和项目环境搭建	4	设计性	必做	3
1002122003	用户注册和登录功能	4	设计性	必做	3
1002122004	购物车和商品查询功能	6	设计性	必做	3
1002122005	商品管理模块	6	设计性	必做	3

（四）实验方式及基本要求

（1）实验报告每个学生提交一份，包括各章节实验的实验目标、实验步骤、各个步骤的结果、最后的实验结果和模拟效果截图。

（2）要对实验中出现的错误提示或警告进行详细记录。

（五）实验内容安排

【实验一】网上蛋糕商城项目概述

1.实验学时：4

2.实验目的：了解网上蛋糕商城的项目需求和功能结构，能够对实际项目进行需求分析。

3.实验内容：

（1）需求分析；

（2）功能结构；

（3）项目预览。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：实现网上蛋糕商城的项目需求分析和功能结构。

（2）实验预期结果：熟悉项目的最终实现预览界面。

5.实验设备及器材：

（1）软件环境：Windows 7 及以上、JDK 1.8、Tomcat8.5、IntelliJ IDEA、Dreamweaver CS6

（2）硬件要求：PC 机

【实验二】数据库设计和项目环境搭建

1.实验学时：4

2.实验目的：使学生熟悉 E-R 图和数据表的设计，熟悉项目环境的搭建。

3.实验内容：

（1）E-R 图设计；

（2）数据表结构；

（3）项目环境搭建。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：实现 E-R 图和数据表结构设计，搭建项目环境。

（2）实验预期结果：E-R 图和数据表设计合理，项目环境成功搭建和启动。

5.实验设备及器材：

（1）软件环境：Windows 7 及以上、JDK 1.8、Tomcat8.5、IntelliJ IDEA、Dreamweaver CS6

（2）硬件要求：PC 机

【实验三】实现用户注册和登录功能

1.实验学时：4

2.实验目的：使学生能够独立完成用户注册功能和登录功能的实现。

3.实验内容：

（1）用户注册功能；

（2）用户登录功能。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编程实现用户注册功能和用户登录功能。

（2）实验预期结果：程序运行和界面展示结果符合预期，能够实现用户注册和登录功能。

5.实验设备及器材：

（1）软件环境：Windows 7 及以上、JDK 1.8、Tomcat8.5、IntelliJ IDEA、Dreamweaver CS6

（2）硬件要求：PC 机

【实验四】实现购物车和商品查询功能

1.实验学时：6

2.实验目的：使学生能够独立完成购物车功能和商品分类查询及搜索功能的实现。

3.实验内容：

（1）购物车功能；

（2）商品分类查询功能；

（3）商品搜索功能。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编程实现购物车和商品分类查询及搜索功能。

（2）实验预期结果：程序运行和界面展示符合预期，能够实现购物车功能和商品分类查询及搜索功能。

5.实验设备及器材：

（1）软件环境：Windows 7 及以上、JDK 1.8、Tomcat8.5、IntelliJ IDEA、Dreamweaver CS6

（2）硬件要求：PC 机

【实验五】商品管理模块

1.实验学时：6

2.实验目的：使学生能够独立完成商品管理模块功能的实现。

3.实验内容：

（1）后台管理系统概述；

（2）商品添加功能；

（3）商品信息修改功能；

（4）商品删除功能；

（5）商品加入/移出条幅推荐功能。

4.实验要求：

（1）实验完成情况：编程实现商品管理模块功能。

（2）实验预期结果：程序运行和界面展示结果符合预期，能够实现商品管理模块功能。

5.实验设备及器材：

（1）软件环境：Windows 7 及以上、JDK 1.8、Tomcat8.5、IntelliJ IDEA、Dreamweaver CS6

（2）硬件要求：PC 机

六、课程思政

1.在第一章网页开发基础中，通过讲解网页开发基础相关的发展历程和编码规范，强调规范的重要性，引出工匠精神。

2.在第六章 JDBC 中，通过介绍阿里巴巴的数据库产品 Druid，分享我国企业的实力和荣誉，激发学生的民族自豪感。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《Java Web 程序设计任务教程（第 2 版）》，黑马程序员 编著，人民邮电出版社，2021 年

（2）实验课教材：《Java Web 程序设计任务教程（第 2 版）》，黑马程序员 编著，人民邮电出版社，2021 年

（3）实习指导书：《Java Web 程序设计任务教程（第 2 版）》，黑马程序员 编著，人民邮电出版社，2021 年

2.参考书：

（1）《Java Web 编程技术》.李丹.西安电子科技大学出版社,2021 年

（2）《Java Web 开发实战（视频讲解版）》.李兴华 马云涛.人邮教育出版社，2022 年

（3）《Java Web 应用开发教程（项目式）》.李文蕙 等.人邮教育出版社，2022 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 MOOC-web 编程技术-西安交通大学

https://www.icourse163.org/course/XJTU-1003679001?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_

八、教学条件

软件条件：IntelliJ IDEA Community Edition 2023.1.2、mysql 数据库、Tomcat

硬件条件：内存 16G 的 X64 位机器

场地：局域网环境的机房

师资：“双师型”教师

九、教学考核评价

1.过程性评价：实验成绩（10%）+课堂表现+课后作业（10%）+ 过程性考核（20%）。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核分为两次，考试形式应与期末考试形式类似，时间控制在一个小时左右，主要做学生阶段性的掌握程序测试。

2.终结性评价：期末考试笔试：60%

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）

最优化方法

（Optimization Method）

课程基本信息

课程编号：10021217　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性：**专业深化类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：王栋　　**课程团队：**孙肖云　　**授课语言：**汉语

适用专业：数据科学与大数据技术 rj，数据科学与大数据技术(农业大数据)rj

对先修的要求：线性代数、离散数学、程序设计基础、数据结构、算法设计与分析

对后续的支撑：毕业实习、毕业设计

主撰人：王栋　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

最优化方法是数据科学与大数据技术 rj 专业的选修课。最优化方法是运筹学中的一个重要分支，内容涉及信息技术、经济管理、工业工程、交通运输、通讯网络等诸多领域。本课程可作为计算机科学、应用数学、管理科学、电子工程和数字通信等专业高年级本科生和研究生的专业课。课程系统地介绍最优化的基本理论和重要算法，包括线性和非线性规划以及计算复杂性等基础部分，又涵盖了求解组合优化问题的若干经典算法，如模拟退火算法、禁忌搜索算法、遗传算法、蚁群算法等。本课程的学习将为后续课程的学习以及深入学习研究最优化问题奠定基础。

“最优化方法”的课程目标包括：

课程目标 1. 理解最优化理论的基本概念和原理，能够针对实际复杂优化问题构建数学模型，并设计与开发满足特定需求的算法。

课程目标 2. 能够运用所学原理和方法，对问题约束的研究去寻找处理最优编排、分组、次序或筛选等问题的优化方法，运用高级语言实现性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，并设计实验方案、搭建实验环境开展实验以验证算法的有效性，提高探索研究问题的能力。

课程目标 3. 能够基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，分析与解释算法生效的关键步骤，根据结果综合获取合理有效的结论，并对算法进行改进和提升。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：学习掌握最优化的基本概念、基本原理和基本分析方法和算法，包括最优化模型、凸集和凸函数的概念、无约束最优化方法、约束最优化方法、线性规划、二次规划、多目标最优化、整数规划、非参数学习机器与集成学习、计算复杂性理论、启发式算法、模拟退火

算法、禁忌搜索算法、遗传算法、蚁群算法和混合算法等。

2.实验技能方面：学生对最优化理论内容进行充分的理解的基础上，根据相应的数学方法、启发式算法、模拟退火算法、禁忌搜索算法、遗传算法、蚁群算法和混合算法，设计实验内容，完成实验任务，是理论知识实践化的方式，利于学生更好的吸收，领悟最优化的原理与应用，培养学生的动手实践的能力。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程主要采用讲授法、讨论法、实验法等教学法，结合创新教学方法（如自主学习法，项目教学法和任务驱动法等）进行理论教学与实验教学。

本课程的教学内容较多而教学时数相对较少，因此在理论教学中使用讲授法，结合讨论法，着重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法。课下学生使用自主学习法，巩固学习成果，完善知识体系。在实验教学环节给出任务项目，主要采用实验法，结合项目教学法和任务驱动法，指导学生使用现代信息工具完成验证性、设计性和综合性等多种类型的实验项目。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	理解最优化理论的基本概念和原理，能够针对实际复杂优化问题构建数学模型，并设计与开发满足特定需求的算法。	2
2	能够运用所学原理和方法，对问题约束的研究去寻找处理最优编排、分组、次序或筛选等问题的优化方法，运用高级语言实现性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，并设计实验方案、搭建实验环境开展实验以验证算法的有效性，提高探索研究问题的能力。	3
3	能够基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，分析与解释算法生效的关键步骤，根据结果综合获取合理有效的结论，并对算法进行改进和提升。	4

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　绪论　　学时数：1

1 教学目标：

本章介绍课程用到的数学预备知识和最优化问题以及凸集和凸函数，要求了解本章介绍的各种基本概念和术语，掌握最优化问题的理论、模型和分类。

教学重点和难点：

（1）最优化问题模型；

（2）各类最优化问题在概念上的区别与联系；

（3）凸集和凸函数的概念；

（4）组合优化问题的特点。

主要教学内容及要求：

（1）了解最优化问题和相关数学知识；

（2）理解各类最优化问题在概念上的区别与联系，以及在求解方法上的不同；

（3）理解凸集和凸函数的概念；

（4）掌握最优化问题的理论、模型和分类。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第二章　无约束最优化方法　　学时数：1

教学目标：

本章介绍求解无约束最优化问题的一般算法，以及针对不同无约束最优化问题的最速下降法、共轭梯度法、牛顿法等求解方法。要求在熟悉这些内容的基础上，能够针对具体应用问题的要求和性质，选择合适的算法解决与无约束优化相关的实际问题。

教学重点和难点：

（1）无约束优化问题的定义及特点；

（2）一般算法求解无约束优化问题的实现；

（3）最速下降法的步骤与实现；

（4）共轭梯度法的作用及区别；

（5）牛顿法求解无约束优化问题。

主要教学内容及要求：

（1）理解无约束最优化问题的定义及其特点；

（2）理解无约束最优化问题的一般求解方法；

（3）掌握最速下降法；

（4）掌握共轭梯度法和牛顿法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第三章　约束最优化方法　　学时数：1

教学目标：

本章介绍约束最优化问题的定义及其分类。要求在掌握约束最优化问题特点的基础上，知道针对不同约束最优化问题选择恰当的求解方法。

教学重点和难点：

（1）约束优化问题的最优性条件；

（2）罚函数法与乘子法；

（3）投影梯度法与简约梯度法；

（4）约束变尺度法。

主要教学内容及要求：

（1）理解约束最优化问题的定义及其分类；

（2）掌握约束优化问题的最优性条件；

（3）理解罚函数法与乘子法；

（4）掌握投影梯度法与简约梯度法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第四章　特殊最优化问题　　学时数：1

教学目标：

本章介绍线性规划、二次规划、多目标最优化、整数规划及组合优化的理论与数学求解方法。

教学重点和难点：

（1）单纯型法与对偶单纯性法求解线性规划；

（2）二次规划的消去法与有效集法；

（3）评价函数法、分层求解法、目标规划法求解多目标最优化问题；

（4）利用割平面法、分支定界法等求解整数规划问题；

（5）组合优化的定义与特点。

主要教学内容及要求：

（1）了解特殊最优化问题的定义；

（2）理解和领会线性规划；

（3）掌握多目标最优化、整数规划及组合优化的理论与数学求解方法。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第五章　计算复杂性理论　　学时数：1

教学目标：

本章介绍时间复杂度的定义，P 与 NP 问题，NP 完全性理论以及 NP 完全问题。

教学重点和难点：

（1）时间复杂度；

（2）P 与 NP 问题的定义；

（3）NP 完全性理论；

（4）NP 完全问题。

主要教学内容及要求：

（1）理解时间复杂度的定义；

（2）理解 P 与 NP 问题；

（3）掌握 NP 完全性理论；

（4）掌握 NP 完全问题。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第六章　现代优化算法　　学时数：1

教学目标：

本章介绍求解最优化问题的现代优化算法，近似算法和概率算法的概念与实现，启发式算法与元启发式算法的定义与设计，要求学生熟悉这些内容。

教学重点和难点：

（1）近似算法的意义与精确算法的区别；

（2）概率算法；

（3）启发式算法的定义与特点；

（4）元启发式算法的定义与分类。

主要教学内容及要求：

（1）理解求解最优化问题的现代优化算法；

（2）理解近似算法、概率算法、启发式算法与元启发式算法的概念；

（3）掌握启发式算法的定义、特点和运算；

（4）了解元启发式算法的定义与分类。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第七章　模拟退火算法　　学时数：2

教学目标：

本章介绍固体退火原理及模拟退火算法的设计，Metropolis 准则，模拟退火算法中重要参数的设置与影响等内容。并以 TSP 问题为例介绍模拟退火算法的具体实现。

教学重点和难点：

（1）模拟退火算法原理与特点；

（2）Metropolis 准则；

（3）重要参数的设定与运用；

（4）算法示例。

主要教学内容及要求：

（1）深刻理解模拟退火算法原理与特点；

（2）熟练掌握 Metropolis 准则；

（3）理解并掌握模拟退火中重要参数的设定与运用；

（4）熟练模拟退火算法解决相关的应用问题。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第八章　禁忌搜索算法　　学时数：2

教学目标：

本章介绍邻域的基本概念、常见的局部搜索方法、特赦准则以及禁忌搜索算法的特点与优势。并以 TSP 问题为例介绍禁忌搜索算法的具体实现。

教学重点和难点：

（1）邻域的定义、术语及其含义；

（2）局部搜索算法的优势与不足；

（3）禁忌搜索算法；

（4）特设准则；

（5）算法示例。

主要教学内容及要求：

（1）理解邻域的基本概念及术语；

（2）掌握常见的局部搜索方法；

（3）熟练掌握特赦准则；

（4）理解禁忌搜索算法的特点与优势；

（5）理解并掌握禁忌搜索算法求解相应问题。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第九章　遗传算法　　学时数：2

教学目标：

本章介绍生物遗传原理及遗传算法的设计与实现以及编码方法，适应度函数、选择、交叉、变异等遗传操作。并以 TSP 问题为例介绍遗传算法的具体实现。

教学重点和难点：

（1）遗传算法的生物学原理；

（2）遗传算法的步骤与设计；

（3）编码方法；

（4）适应度函数；

（5）遗传操作；

（6）算法示例。

主要教学内容及要求：

（1）了解遗传算法的生物学原理；

（2）掌握遗传算法的步骤与设计；

（3）理解并掌握遗传过程中的编码方法；

（4）熟练掌握适应度函数、选择、交叉、变异等遗传操作；

（5）理解并掌握遗传算法求解相应问题。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第十章　蚁群算法　　学时数：2

教学目标：

本章介绍蚂蚁觅食的基本思想、信息素与正反馈机制、蚁群算法基本步骤、几个重要策略。并以 TSP 问题为例介绍蚁群算法的具体实现。

教学重点和难点：

（1）信息素与正反馈机制；

（2）蚁群算法的基本思想、基本步骤和过程；

（3）蚁群算法中几个重要策略；

（4）算法示例。

主要教学内容及要求：

（1）理解蚂蚁觅食的基本思想；

（2）理解并掌握信息素与正反馈机制；

（3）熟练掌握蚁群算法基本步骤、几个重要策略；

（4）理解并掌握蚁群算法求解相应问题。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意

识和能力）；

实验报告（培养学生发现、分析和解决问题的能力、程序设计能力以及创新能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第十一章　混合算法　　学时数：1

教学目标：

本章介绍迭代局部搜索算法、文化基因算法、数学启发式算法、变邻域算法等经典混合算法的原理与实现。

教学重点和难点：

（1）迭代局部搜索算法；

（2）文化基因算法；

（3）数学启发式算法；

（4）变邻域算法。

主要教学内容及要求：

（1）理解迭代局部搜索算法的基本思想；

（2）理解文化基因算法；

（3）了解数学启发式算法和变邻域算法；

（4）理解并掌握混合算法求解相应问题。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

第十二章　Python 科学计算　　学时数：1

教学目标：

本章介绍 Python 语言的概述及与 C 语言的区别，介绍 SciPy 科学计算的使用。

教学重点和难点：

（1）Python 语言；

（2）SciPy 科学计算。

主要教学内容及要求：

（1）掌握 Python 语言的基本语法；

（2）理解并掌握 SciPy 求解相应问题。

教学组织与实施：

课堂讲授（使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容，使学生对概念和理论有更深入的理解，使之有能力将他们应用到一些问题的求解中）；

实践研究型教学（从提出问题到求解思路分析，再到用符号表示问题及其求解算法设计，进一步培养学生抽象表示问题的能力，通过不同级别对象的抽象和问题的分治，培养学生的系统意识和能力）；

作业（适当引导学生阅读外文书籍和资料，培养自学能力）。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

最优化方法是数据科学与大数据技术 rj 专业的选修课。最优化问题是运筹学中的一个重要分支，内容涉及信息技术、经济管理、工业工程、交通运输、通讯网络等诸多领域。本课程的学习将为后续课程的学习以及深入学习研究最优化问题化奠定基础。为了让学生能够更好地理解课程中讲授的基本内容和方法，配合授课内容和实验学时要求，设计了 16 个学时的实验项目，学生必须通过对算法的理解自己设计程序，完成全部实验内容。

（二）实验教学目的和基本要求

实验中的内容和教科书的内容是密切相关的，解决题目要求所需的各种技术大多可从教科书中找到，只不过其出现的形式呈多样化，因此需仔细体会，在实践过程中才能掌握。

为了帮助学生更好地学习、掌握课程教学内容，理解和掌握算法设计所需的技术，为专业学习打好基础，要求运用所学知识，上机解决一些典型问题，通过分析、设计、编码、测试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握所用到的一些技术。在掌握基本算法的基础上，提高分析问题、解决实际问题的能力。

（三）实验安全操作规范

实验在机房上机进行，实验室符合安全操作规范。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002121701	Python 实验	2	综合性	必做	1 人/组
1002121702	精确算法实验	2	综合性	必做	1 人/组

1002121703	启发式算法实验	2	综合性	必做	1 人/组
1002121704	模拟退火算法实验	2	综合性	必做	1 人/组
1002121705	禁忌搜索算法实验	2	综合性	必做	1 人/组
1002121706	遗传算法实验	2	综合性	必做	1 人/组
1002121707	蚁群算法实验	2	综合性	必做	1 人/组
1002121708	混合算法实验	2	综合性	必做	1 人/组

（五）实验方式及基本要求

实验方式为在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 10 及以上版本，编译环境为 Python 以及 IDLE。

（六）实验内容安排

【实验一】Python 实验

1. 实验学时：2 学时

2. 实验目的：通过编程运用 Python 语言求解给定问题，加深对 Python 语言的认识和理解。

3. 实验内容：通过编程运用 Python 语言求解给定问题，并通过与 C 语言语法的对比，加深对 Python 语言的认识和理解。

4. 实验要求：通过编程运用 Python 语言求解给定问题。

5. 实验设备及器材：在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 10 及以上版本，编译环境为 Python。

【实验二】精确算法实验

1. 实验学时：2 学时

2. 实验目的：通过编程运用精确算法求解给定最优化问题，加深对精确算法基本思想的认识和理解。

3. 实验内容：通过编程运用精确算法求解给定最优化问题，并通过比较不同算法的性能，加深对精确算法基本思想的认识和理解。

4. 实验要求：复习精确算法的基本思想并编制程序求解给定最优化问题，并比较不同算法的性能。

5. 实验设备及器材：在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 10 及以上版本，编译环境为 Python。

【实验三】启发式算法实验

1. 实验学时：2 学时

2. 实验目的：通过编程运用启发式算法求解给定最优化问题，加深对启发式算法基本思想的认识和理解。

3. 实验内容：通过编程运用启发式算法求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能，加深对启发式算法基本思想的认识和理解。

4. 实验要求：复习启发式算法的基本思想并编制程序求解给定最优化问题，并通过调整参数

验证不同参数下算法的性能。

5.实验设备及器材：在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 10 及以上版本，编译环境为 Python。

【实验四】模拟退火算法实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：通过编程运用模拟退火算法求解给定最优化问题，加深对模拟退火算法基本思想的认识和理解。

3.实验内容：通过编程运用模拟退火算法求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能，加深对模拟退火算法基本思想的认识和理解。

4.实验要求：复习模拟退火算法的基本思想并编制程序求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能。

5.实验设备及器材：在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 10 及以上版本，编译环境为 Python。

【实验五】禁忌搜索算法实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：通过编程运用禁忌搜索算法求解给定最优化问题，加深对禁忌搜索算法基本思想的认识和理解。

3.实验内容：通过编程运用禁忌搜索算法求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能，加深对禁忌搜索算法基本思想的认识和理解。

4.实验要求：复习禁忌搜索算法的基本思想并编制程序求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能。

5.实验设备及器材：在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 10 及以上版本，编译环境为 Python。

【实验六】遗传算法实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：通过编程运用遗传算法求解给定最优化问题，加深对遗传算法基本思想的认识和理解。

3.实验内容：通过编程运用遗传算法求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能，加深对遗传算法基本思想的认识和理解。

4.实验要求：复习遗传算法的基本思想并编制程序求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能。

5.实验设备及器材：在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 10 及以上版本，编译环境为 Python。

【实验七】蚁群算法实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：通过编程运用蚁群算法求解给定最优化问题，加深对蚁群算法基本思想的认识和理解。

3.实验内容：通过编程运用蚁群算法求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能，加深对蚁群算法基本思想的认识和理解。

4.实验要求：复习蚁群算法的基本思想并编制程序求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能。

5.实验设备及器材：在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 10 及以上版本，编译环境为 Python。

【实验八】混合算法实验

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：通过编程运用混合算法求解给定最优化问题，加深对混合算法基本思想的认识和理解。

3.实验内容：通过编程运用混合算法求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能，加深对混合算法基本思想的认识和理解。

4.实验要求：复习混合算法的基本思想并编制程序求解给定最优化问题，并通过调整参数验证不同参数下算法的性能。

5.实验设备及器材：在机房上机操作，要求计算机操作系统为 Windows 10 及以上版本，编译环境为 Python。

六、课程思政

（1）民族自豪感

在讲授最优化问题过程中，融入我国古代很多科学家、军事家都在各自的领域取得过非常辉煌的成就，如孙膑与齐王赛马、丁渭修宫、沈括运军粮等案例，都体现了我国古代先贤的智慧。通过这些案例，使学生增强民族自豪感和民族自信。以丁渭修宫为例：宋真宗大中祥符年间，皇宫发生火灾，皇帝命令丁谓重新修建皇宫，丁渭认真考虑了修筑皇宫的关键环节，在运送废弃瓦砾、生产建筑材料等方面综合进行考虑，最终以最少的人力物力完成了任务。丁谓首先命人开凿一条大渠，便于运送废料及新建筑材料，同时挖出的土可以烧制瓦片。宫殿重新修建完成后再用废料填平大渠。这个例子告诉我们，中国古代就已将最优化理论应用于实践，取得事半功倍的效果。

（2）创新精神

在求解非线性无约束问题的过程中，许多科学家沿着前人的足迹不断改进已有的算法，也有许多科学家另辟蹊径，从其他角度对问题进行分析。课堂讨论：青年一代是实现中华民族伟大复

兴的主力军，将面临许多前所未有的挑战，而大胆的创新是解决问题的有效途径。广大青年学生既要继承先辈的意志，也要学会适应当前国际社会的风云变幻，运用所学知识，不断开拓创新，这样才能使我国在军事、经济、民生等各方面保持领先。一个民族、一个国家要想持续不断地发展、进步，创新是重要的力量和源泉。作为社会的一分子，个人就是社会进步的一台台小发动机，只有每台小发动机都充满朝气，整个国家才会不断向前发展。

（3）保持初心

线性规划中的对偶理论体现的是针对同一数学问题，从不同的角度出发，会得到不同的数学模型，并且原问题与对偶问题之间有着密切的内在联系。课堂讨论：在社会发展的大潮中，不要被事物的表面现象所迷惑，要保持初心。当今国际形势发生了翻天覆地的变化，要实现中华民族伟大复兴，就要始终保持初心不变。不论国际形势多么错综复杂，我们都要学会拨开云雾看到事物的本质，这样才能做出正确的决策。学生在进行个人的人生规划时，也要保持爱国的初心，不要被事物的表面现象所迷惑。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《最优化方法》，李学文 等编著，北京理工大学出版社，2018 年

2.参考书：

（1）《智能优化理论、方法及其应用》，邢立宁 等编著，国防科技大学出版社，2014 年

（2）《组合最优化：理论与算法》，[德] Bernhard Korte 等著，越民义 等译，科学出版社，2014 年

（3）《最优化计算方法》，黄正海 等著，科学出版社，2018 年

（4）《智能优化方法》，汪定伟 等著，高等教育出版社，2012 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）学堂在线-最优化方法-北京化工大学，https://www.xuetangx.com/course/buctP0701003500/14769880

（2）中国大学 MOOC-组合优化-浙江大学，https://www.icourse163.org/course/ZJU-1464118181

八、教学条件

理论课在多媒体教室上课，能访问网络资源。

实验课在机房进行，计算机需安装有常用办公软件和 Python 语言编译环境，可以联外网，能够访问外网的实验资源。

九、教学考核评价

1.过程性评价：将平时测试、课后作业和实验报告纳入课程形成性评价体系。其中平时测验占 20%，课后作业占 40%，实践成绩（实验报告）占 40%。

2.终结性评价：期末课程设计作品，其中算法代码和结果占 50%，课程论文占 50%。

3.课程综合评价：最终成绩（百分制）=过程性评价（平时成绩）×50%+课程设计作品（期末成绩）×50%。

课程设计评分标准

课程目标	评分标准				
	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
目标 1.	深刻理解最优化理论和原理，能够针对实际复杂最优化问题构建数学模型，并设计与开发满足特定需求的高效算法。	理解最优化理论和原理，能够针对实际复杂最优化问题构建数学模型，并设计与开发满足特定需求的算法。	理解最优化理论和原理，能够针对实际最优化问题构建数学模型，并设计与开发满足部分需求的算法。	理解最优化理论和原理程度一般，针对实际最优化问题构建数学模型能力一般，能设计开发满足少部分需求的算法。	不能理解最优化理论和原理，无法针对实际最优化问题构建数学模型，难以设计开发求解问题的算法。
目标 2.	能设计完善正确的实验方案，验证算法的有效性，具有探索研究问题的能力，对最优化算法和实验的掌握程度好。	能设计正确的实验方案，验证算法的有效性，具有一定的探索研究问题的能力，对最优化算法和实验的掌握程度较好。	能设计实验方案，部分验证算法的有效性，探索研究问题的能力一般，对最优化算法和实验的掌握程度一般。	能设计实验方案，部分验证算法的有效性，探索研究问题的能力不足，对最优化算法和实验的掌握程度不够。	不能能设计实验方案，无法验证算法的有效性，探索研究问题的能力差，对最优化算法和实验的掌握程度不够。
目标 3.	能够基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，分析与解释算法生效的关键步骤，根据结果综合获取合理有效的结论，并对算法进行改进和提升。	能够基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，分析与解释算法生效的部分关键步骤，根据结果综合获取部分合理有效的结论，并对算法进行改进和提升。	基于最优化方法的原理对实验结果进行研究能力一般，分析与解释算法的部分步骤，根据结果综合获取部分合理有效的结论，未对算法进行改进和提升。	基于最优化方法的原理对实验结果进行研究能力不足，能分析与解释算法的部分步骤，根据结果综合获取一定的结论，未对算法进行改进和提升。	不能基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，不能分析与解释算法的部分步骤并获取一定的结论，无法对算法进行改进和提升。

云计算技术

（Cloud Computing Technology）

课程基本信息

课程编号：10021218　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业深化类　　**开设学期：**第 5 学期

课程负责人：张田田　　**课程团队:**于艳朋，张田田，张影，刘杰　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心；

对先修的要求：计算机组成原理，操作系统，Linux，计算机网络，Java

对后续的支撑：特定领域工程项目综合实训

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的性质及任务

云计算是继 1980 年代大型计算机到客户端-服务器的大转变之后信息技术领域又一次巨变。从技术上看，大数据与云计算的关系就像一枚硬币的正反面一样密不可分。大数据的特色在于对海量数据的挖掘，但它必须依托云计算的分布式处理、分布式数据库、云存储和虚拟化技术。

本课程是数据科学与大数据技术的一门专业核心选修课程，本课程主要介绍云计算概论、虚拟化技术、云服务、云计算解决方案、开源云计算技术、云计算相关技术几个章节的相关知识内容。由于云计算是近年来计算机科学技术中的研究和应用热点，技术平台更新快，因此本课程会紧密跟踪主流云计算技术及发展，拓宽学生知识面。

（二）课程教学目标

通过学习本课程，要求学生达到如下课程目标：了解云计算概念，理解云计算各项关键技术，重点是虚拟化技术的原理和应用。通过具体的案例分析使学生理解云服务的体系结构，深入理解云计算的分布式文件系统、并行处理框架、分布式锁服务以及分布式数据库等技术，并通过实验使学生掌握开源云计算平台 OpenStack 和 Hadoop 的管理和应用。

（三）教学理念及教学方法、形式

教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用 UBL 的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”进行培养。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

(1) 了解云计算的基本概念，阿里云虚拟化架构，主流云平台案例介绍及平台试用感知云计算的三种服务模式及项目部署，主流云计算厂商解决方案的代表技术，云计算相关的关键技术；云计算安全所面临的挑战，掌握云安全的概念、技术分类、技术热点等。

(2) 理解虚拟机的搭建和配置深入理解虚拟化技术、主流云计算企业的解决方案如 Google 云计算、Amazon 云计算、微软云计算、国内如阿里云、华为云等代表技术。

(3) 掌握云计算数据中心的基本特征和基本要求、云服务的基本概念；三种服务模式 IaaS、PaaS 和 SaaS 的基本特点和适用场合、Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术、边缘计算的概念，理解其与传统云计算的关系。

2.实验技能方面：

根据本课程的特点，需要进行理论课程后的实验。学生对于实验部分在课堂结合理论知识进行操作，课后对未完成实验内容进行完善，并最后以实验报告的形式进行提交。老师对提交的实验报告进行批阅，成绩作为平时考核成绩的一部分。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程在教学过程中，突出学生主体，采用相关示例教学，培养学生善于观察、自主思考、独立分析问题与解决问题的能力。通过以学生为主体的学习，使学生在理解、思维、分析与解决问题能力方面有明显的提高，对问题的处理能够利用所学原理与方法举一反三正确、灵活运用，体现注重实际应用技能的培养目标。

在教学过程中，采用融“教、学、练"于一体的教学方法，注重实践教学，将理论实践一体化。

通过本课程的学习使学生掌握软件项目管理的基本概念和应用。鼓励学生积极参与实验。也注重理论新颖性，使本课程具有观念新、易学习的特点。还注重培养开放意识、训练意识、互动意识、交流意识，使学生真正成为学习的主人、课堂的主人，获得应有的收获。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：掌握大数据平台相关技术，具有运用数据科学、计算机科学的知识与技能解决相关大数据领域复杂工程问题的能力。	2
2	目标 2：能够熟练运用大数据采集与存储、处理与挖掘、分析与可视化等技术，具备独立从事计算机及大数据应用系统的规划、架构、设计、开发、应用等工作的能力。	3，4
3	目标 3：具备良好的人文科学素养、团队精神和有效的沟通表达能力，能够在大数据开发利用的运营团队中担当技术骨干或组织管理角色。	6

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　云计算概论　　学时数：2

教学目标：掌握云计算数据中心的基本特征和基本要求。

教学重点和难点：云计算数据中心的基本特征。

主要教学内容及要求：

(1) 了解：云计算技术背景、发展过程，掌握云计算的基本概念和特征；在大数据和人工智能背景下发展云计算技术的迫切需求。

(2) 掌握：云计算数据中心的基本特征和基本要求。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第二章　虚拟化技术　　学时数：3

教学目标：学习云计算关键技术、虚拟化技术、阿里云虚拟化架构。

教学重点和难点：云计算关键技术、虚拟化技术、阿里云虚拟化架构。

主要教学内容及要求：

(1) 了解：阿里云虚拟化架构。

(2) 理解：虚拟机的搭建和配置深入理解虚拟化技术。

(3) 掌握：云计算关键技术、虚拟化技术的概念和内容。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第三章　云服务　　学时数：3

教学目标：学习云服务的基本应用、三种服务模式 IaaS、PaaS 和 SaaS 的基本特点和适用场合。

教学重点和难点：三种服务模式 IaaS、PaaS 和 SaaS 的基本特点和适用场合；三种服务模式及项目部署。

主要教学内容及要求：

(1) 了解：主流云平台案例介绍及平台试用感知云计算的三种服务模式及项目部署。

(2) 掌握：云服务的基本概念；三种服务模式 IaaS、PaaS 和 SaaS 的基本特点和适用场合。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第四章　云计算解决方案　　学时数：3

教学目标：学习云计算解决方案相关知识。

教学重点和难点：Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术；通过案例分析了解主流云计算厂商解决方案的代表技术。

主要教学内容及要求：

(1) 了解：主流云计算厂商解决方案的代表技术。

(2) 理解：主流云计算企业的解决方案如 Google 云计算、Amazon 云计算、微软云计算、国内如阿里云、华为云等代表技术。

(3) 掌握：Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第五章　开源云计算技术　　学时数：3

教学目标：学习 OpenStack 云计算管理平台；OpenStack 实验；Docker 容器技术；Docker 实验；开源大数据平台 Hadoop；Hadoop 实验。

教学重点和难点：OpenStack 和 Docker 的基本架构和设计理念。OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase。

主要教学内容及要求：

(1) 掌握：主流的开源云计算管理平台 OpenStack 和 Docker 的基本架构和设计理念；OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，并通过 OpenStack 实验，建立和提供基本的运算服务；容器技术的基本概念，通过 Docker 实验体验 Docker 在简化应用软件的部署和运维复杂度方面的优越性，掌握用 Docker 镜像安装部署软件的基本方法；大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase 等概念，通过相关实验掌握其安装配置与开发。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

第六章　云计算相关技术　　学时数：2

教学目标：学习边缘计算、云计算安全。

教学重点和难点：边缘计算的概念，理解其与传统云计算的关系。

主要教学内容及要求：

(1) 了解：云计算相关的关键技术；云计算安全所面临的挑战，掌握云安全的概念、技术分类、技术热点等。

(2) 掌握：边缘计算的概念，理解其与传统云计算的关系。

教学组织与实施：3W1H 教学法、案例教学法、示范指导教学法、情景教学法。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002121801	虚拟化技术相关实验	4	基础性	必做	2~5
1002121802	云服务相关实验	4	基础性	必做	2~5
1002121803	云计算解决方案相关实验	4	基础性	必做	2~5
1002121804	开源云计算技术相关实验	4	基础性	必做	2~5

（四）实验方式及基本要求

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

每次授课结束后，授课老师下发一具体任务，每次实验可以 2-5 人为一个小组进行探究性实验，小组之间的成员可以进行讨论，在机房完成具体的实验内容。

要求最后的实验结果以实验报告的形式进行呈现，以小组为单位在实验课程结束后提交至学习邮箱，授课老师在下次上课前完成批阅，将出现的问题反馈给学生。

（五）实验内容安排

【实验一】虚拟化技术相关实验

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握虚拟化技术。

3.实验内容：通过学习阿里云虚拟化架构，进行相关的虚拟化实验。

4.实验要求：通过具体的案例设计，完成虚拟化技术的学习。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验二】云服务相关实验

1.实验学时：4

2.实验目的：进行云服务的相关实验。

3.实验内容：IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析、主流云平台人工智能服务。

4.实验要求：通过具体的案例，掌握 IaaS、PaaS、SaaS 及主流云平台人工服务相关知识。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验三】云计算解决方案相关实验

1.实验学时：4

2.实验目的：学习并掌握云计算的相关的解决方案。

3.实验内容：Google 云计算技术学习及相关实验、Amazon 云计算技术学习及相关实验、微软云计算技术学习及相关实验、阿里云计算技术学习及相关实验。

4.实验要求：要求通过具体的实验案例，熟悉 Google 云计算技术、Amazon 云计算技术、微软云计算技术、阿里云计算技术的知识。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

【实验四】开源云计算技术相关实验

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握 OpenStack 云计算、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的相关技术。

3.实验内容：OpenStack 云计算管理平台学习及相关实验、Docker 容器技术学习及相关实验、开源大数据平台 Hadoop 学习及相关实验。

4.实验要求：通过具体的实验案例，掌握 OpenStack 云计算、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的相关技术。

5.实验设备及器材：PC 机，WINDOWS 系统。

(七)考核方式及成绩评定

实验部分以实验报告的形式进行考查，作为平时成绩的一部分，占比总成绩的 40%。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	团队精神、沟通能力	第二-五章 虚拟化技术、云服务、云计算解决方案、开源云计算技术	探究法：要求学生学习云计算相关技术的重要性和影响力，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第二-五章 虚拟化技术、云服务、云计算解决方案、开源云计算技术	案例分析教学：通过云计算相关案例的学习及应用，在学生学习并能掌握理论知识的基础上，让学生了解到现实生活中的内容如何与计算机之间建立联系，让学生明白事物与事物之间存在各种联系，学会用创新的思维看待不同的事物。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：刘鹏等：《云计算》（第三版），电子工业出版社，2016.

（2）实验课教材：Kai Hwang 等著：《云计算与分布式系统》，机械工业出版社，2013.

（3）实习指导书：Kai Hwang 等著：《云计算与分布式系统》，机械工业出版社，2013.

2.参考书：

（1）刘鹏等：《云计算》（第三版），电子工业出版社，2016.

（2）林子雨著：《大数据技术原理与应用》（第 3 版），人民邮电出版社，2021.1.

（3）Kai Hwang 等著：《云计算与分布式系统》，机械工业出版社，2013.

（4）徐小龙，云计算与大数据，北京：电子工业出版社, 2021.12

（5）徐小龙，李洋，林皓伟，蒋帅，云数据中心智能管理，北京：电子工业出版社, 2021.9

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国云计算，https://www.chinacloud.cn.

（2）中国 MOOC 大学，https://www.icourse163.org/.

（3）头歌实践教学平台：https://www.educoder.net/.

八、教学条件

1.软件要求：操作系统：CenterOS7、Windows 7 旗舰版（64 位）。

2.硬件要求：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：过程性评价突出平时考勤、课堂纪律、参与程度、课后作业、实验报告、团队协作精神、实验操作技能、理论知识的理解与掌握、个人学习态度与进步程度等方面综合考核；比重：40%。

2.终结性评价：课程总结报告（论文）；比重 60%。

3.课程综合评价：过程性评价与总结性评价相结合，计算标准为：过程性评价结果*40%+总结性评价结果*60%。

当代人工智能

（Modern Artificial Intelligence）

课程基本信息

课程编号：10021221　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性：**专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：刘超　　**课程团队：**　　**授课语言：**中文/英语

适用专业：数据科学与大数据技术（农业大数据）

对先修的要求：线性代数、离散数学、概率论、程序设计基础、算法设计与分析

对后续的支撑：大数据分析与智能

主撰人：刘超　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是为数据科学与大数据技术专业本科生开设的专业深化类选修课程，旨在拓展学生专业研究方向上的知识与技能，为学生提供机会接触和学习人工智能领域最近理论、技术和应用案例，锻炼学生主动思考、自主学习的能力，培养学生进一步适应行业与社会未来发展趋势。

本课程主要讲授人工智能基本概念与发展历史、知识表征与推断方法、知识工程与专家系统、问题形式化与求解、经典机器学习、深度学习与机器视觉、深度学习与自然语言处理等内容。通过学习本课程，学生应掌握人工智能的基本概念、经典问题与相应方法，了解主要研究领域、研究历史、最近应用以及未来发展方向，熟悉应用人工智能解决实际问题的思维、过程及方式，培养学生综合运用知识与技能解决农业大数据相关领域复杂工程问题的经验与能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

理解智能与人工智能的概念，了解人工智能的研究目标、研究领域、最近现状与未来发展方向；掌握基于经典形式逻辑的知识表征与知识推理，掌握引入不确定性的知识表征和；了解知识工程，掌握使用基本数据挖掘技术构建知识库；理解问题建模思维与方式，掌握使用状态空间进行建模，掌握使用经典搜索、启发式搜索、群智能算法以及优化技术进行问题求解；了解经典统计机器学习，理解有监督与无监督学习、回归与分类问题，了解决策树、线性模型、支持向量机、K 均值聚类、主成分分析等经典算法，了解强化学习算法；理解联结主义学派与人工神经网络，掌握感知机模型与训练方法，理解感知机模型缺陷，了解多层感知机与反向传播训练，了解深度学习的基本概念；理解计算机视觉基本概念与经典图像处理方法，理解卷积神经网络原理，了解

视觉深度学习领域的最近进展；理解自然语言处理的基本概念与基本方法，了解循环神经网络与Transformer 模型，了解自然语言深度学习领域的最近进展。

2.实验技能方面：

了解经典人工智能编程语言或系统，如 prolog 语言、生成式规则系统、专家系统、知识图谱等；熟悉基于 python 的机器学习、深度学习、计算机视觉、自然语言系统等开源工程，使用上述技术开展基本的状态空间搜索、数据回归分析、数据聚类、主成分分析、图像分类、自然语言分词等实验。

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程授课将以“问题”为线索，通过介绍人工智能学科各类经典问题，并对比农业大数据领域的类似实际生产问题，引发学生主动思考；通过讲解经典人工智能方法的基本思想、理论模型与实践应用，为学生构建知识体系；结合仿真实验、技术报告撰写，促进学生了解并熟悉解决实际问题的过程与方式，培养学生综合运用知识与技能解决农业大数据相关领域复杂工程问题的经验与能力。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：使学生了解和熟悉人工智能基本概念，各研究领域的任务、发展历史与现状，引导学生建立人工智能基础知识体系结构	1 2
2	目标 2：使学生理解和掌握机器学习各类基本理论和方法，熟悉运用人工智能思维与技术解决具体问题的环节和步骤。	2 4
3	目标 3：锻炼学生问题解析、算法开发、报告撰写等方面的能力与专业技术技能，培养学生综合运用知识与技能解决农业大数据相关领域复杂工程问题的经验与能力。	3 4

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　人工智能绪论　　学时数：2

教学目标：使学生理解智能和人工智能的概念，了解人工智能的研究目标、研究领域现状和未来方向，人工智能领域的发展历史，了解人工智能研究带来的伦理问题。

教学重点和难点：人工智能的研究目标、内容与分类，人工智能伦理问题

主要教学内容及要求：

（1）理解智能与人工智能的基本概念和学课背景

（2）了解人工智能的研究目标、内容和方向

（3）了解人工智能领域的发展历史

（4）了解人工智能研究带来的伦理问题

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和具体范例讲解，从提出问题到展示问题解决思路，引导学生主动思考培养学生发现问题、抽象表示问题和处理问题的能力；针对授课内容重点和难点，适当开展课堂练习，引导学生动手解题并体会解题过程，；课后内容安排学生阅读中英文教材，培养自学能力，并设置开放性题目，倡导学生主动探索、思考、实践，扩展学生知识面；与学生代表沟通，及时获得听课反馈听课，并安排时间进行内容答疑。

第二章　知识表征与推理　　学时数：4

第一节　形式逻辑与推理

教学目标：使学生理解知识的概念，了解命题逻辑表达方式与推理的概念，理解并一定程度掌握一阶逻辑语法与推理方法，

教学重点和难点：一阶谓词逻辑语法、逻辑等价、自然演绎推理

主要教学内容及要求：

（1）理解日常生活中的知识概念与知识形成

（2）了解命题逻辑的概念与表达方式

（3）掌握一阶逻辑的概念以及基本语法

（4）理解基于一阶逻辑的逻辑等价、自然演绎推理

（5）了解归结推理与归结反演方法

理解逻辑推理、逻辑等价公式、自然演绎推理

（3）了解归结推理和归结反演

（4）理解基于概率的不确定性知识表达，以及贝叶斯推断

（5）了解可信度因子法、模糊集与模糊逻辑

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和具体范例讲解，从提出问题到展示问题解决思路，引导学生主动思考培养学生发现问题、抽象表示问题和处理问题的能力；针对授课内容重点和难点，适当开展课堂练习，引导学生动手解题并体会解题过程，；课后内容安排学生阅读中英文教材，培养自学能力，并设置开放性题目，倡导学生主动探索、思考、实践，扩展学生知识面；与学生代表沟通，及时获得听课反馈听课，并安排时间进行内容答疑。

第二节　不确定性知识表征与推理

教学目标：使学生理解知识不确定性的概念、产生原因与意义，掌握基于概率的知识表征和贝叶斯推断方法，了解可信度因子方法，掌握模糊集和模糊逻辑

教学重点和难点：不确定性概念、基于概率的知识表征、贝叶斯推断

主要教学内容及要求：

（1）理解知识的不确定性的概念、产生原因与意义

（2）掌握基于概率的知识表征和贝叶斯推断方法

（3）了解可信度因子的概念、计算方法

（4）掌握模糊集的概念，掌握模糊逻辑的推理原理与应用范例

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和具体范例讲解，从提出问题到展示问题解决思路，引导学生主动思考培养学生发现问题、抽象表示问题和处理问题的能力；针对授课内容重点和难点，适当开展课堂练习，引导学生动手解题并体会解题过程，；课后内容安排学生阅读中英文教材，培养自学能力，并设置开放性题目，倡导学生主动探索、思考、实践，扩展学生知识面；与学生代表沟通，及时获得听课反馈听课，并安排时间进行内容答疑。

第三章　知识工程与专家系统　　学时数：2

教学目标：使学生理解知识工程的基本概念、环节和常用技术，了解专家系统的组成、原理以及典型应用

教学重点和难点：专业领域知识工程中的知识获取、知识管理、专家系统原理

主要教学内容及要求：

（1）理解知识工程的基本概念

（2）理解具体专业领域的知识获取、知识表示、知识推理与知识管理方法

（3）了解专家系统的概念、系统组成与开发方式、开发工具

（4）了解知识工程于专家系统的应用案例

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和具体范例讲解，从提出问题到展示问题解决思路，引导学生主动思考培养学生发现问题、抽象表示问题和处理问题的能力；针对授课内容重点和难点，适当开展课堂练习，引导学生动手解题并体会解题过程，；课后内容安排学生阅读中英文教材，培养自学能力，并设置开放性题目，倡导学生主动探索、思考、实践，扩展学生知识面；与学生代表沟通，及时获得听课反馈听课，并安排时间进行内容答疑。

第四章　问题形式化与求解　　学时数：2

教学目标：使学生理解如何对于一般问题开展抽象化与建模，掌握将问题建模为状态空间与树状图，掌握简单的搜索方法，理解复杂问题的形式化建模方式，理解优化问题的概念、困难，了解几种基本的优化算法

教学重点和难点：状态空间建模、基本搜索与启发式搜索方法、优化问题的概念与困难

主要教学内容及要求：

（1）掌握一般问题的状态空间建模与树状图

（2）掌握广度优先搜索与深度优先搜索

（3）掌握启发式搜索的概念，掌握 A*搜索与 Dijkstra 搜索

（3）理解复杂问题的建模方式，优化问题的概念与困难

（4）了解随机重启策略、模拟退火算法以及束搜索算法

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和具体范例讲解，从提出问题到展示问题解决思路，引导学生主动思考培养学生发现问题、抽象表示问题和处理问题的能力；针对授课内容重点和难点，适当开展课堂练习，引导学生动手解题并体会解题过程，；课后内容安排学生阅读

中英文教材，培养自学能力，并设置开放性题目，倡导学生主动探索、思考、实践，扩展学生知识面；与学生代表沟通，及时获得听课反馈听课，并安排时间进行内容答疑。

第五章　机器学习　　学时数：2

教学目标：使学生理解机器学习的基本概念与评价方法，掌握有/无监督学习、回归/分类问题的概念与区别，理解决策树模型与线性模型，了解支持向量机模型方法，理解 K 均值聚类方法，了解主成分分析法，了解强化学习基本概念

教学重点和难点：有/无监督学习、回归/分类问题、决策树模型与线性模型、K 均值聚类

主要教学内容及要求：

（1）理解机器学习的基本概念与评价方法

（2）掌握有/无监督学习、回归/分类问题的概念与区别

（3）理解决策树模型与线性模型

（4）了解支持向量机模型方法

（5）理解 K 均值聚类方法

（6）了解主成分分析法

（7）了解强化学习基本概念掌握一般问题的状态空间建模与树状图

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和具体范例讲解，从提出问题到展示问题解决思路，引导学生主动思考培养学生发现问题、抽象表示问题和处理问题的能力；针对授课内容重点和难点，适当开展课堂练习，引导学生动手解题并体会解题过程，；课后内容安排学生阅读中英文教材，培养自学能力，并设置开放性题目，倡导学生主动探索、思考、实践，扩展学生知识面；与学生代表沟通，及时获得听课反馈听课，并安排时间进行内容答疑。

第六章　机器视觉与深度学习　　学时数：2

教学目标：使学生理解人工神经网络/深度学习的概念，理解生物视觉、机器视觉形成的原理，了解传统计算机视觉方法，理解卷积神经网络的模型结构、卷积运算原理，了解基于深度学习的应用范例

教学重点和难点：人工神经网络/深度学习概念、卷积网络模型、卷积运算原理

主要教学内容及要求：

（1）理解传统人工神经网络模型、训练方法以及局限性

（2）理解深度学习概念，了解深度学习发展历史与现状

（3）了解传统计算机视觉原理，特征提取、处理方法等

（4）理解卷积神经网络模型结构、卷积运算原理

（5）了解基于深度学习的应用范例

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和具体范例讲解，从提出问题到展示问题解决思路，引导学生主动思考培养学生发现问题、抽象表示问题和处理问题的能力；针对授课内容重点和难点，适当开展课堂练习，引导学生动手解题并体会解题过程，；课后内容安排学生阅读

中英文教材，培养自学能力，并设置开放性题目，倡导学生主动探索、思考、实践，扩展学生知识面；与学生代表沟通，及时获得听课反馈听课，并安排时间进行内容答疑。

第七章　深度学习与自然语言处理　　学时数：2

教学目标：使学生理解自然语言处理的基本概念、研究目标，

教学重点和难点：人工神经网络/深度学习概念、卷积网络模型、卷积运算原理

主要教学内容及要求：

（1）理解传统人工神经网络模型、训练方法以及局限性

（2）理解深度学习概念，了解深度学习发展历史与现状

（3）了解传统计算机视觉原理，特征提取、处理方法等

（4）理解卷积神经网络模型结构、卷积运算原理

（5）了解基于深度学习的应用范例

教学组织与实施：课堂讲授使用多媒体课件，配合板书和具体范例讲解，从提出问题到展示问题解决思路，引导学生主动思考培养学生发现问题、抽象表示问题和处理问题的能力；针对授课内容重点和难点，适当开展课堂练习，引导学生动手解题并体会解题过程，；课后内容安排学生阅读中英文教材，培养自学能力，并设置开放性题目，倡导学生主动探索、思考、实践，扩展学生知识面；与学生代表沟通，及时获得听课反馈听课，并安排时间进行内容答疑。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

人工智能实验课程部分所占课时量与理论教学部份相等，具体实验内容覆盖形式逻辑推理、不确定性知识表示与推理、知识工程、经典搜索方法、经典机器学习以及深度学习等各个领域。学生将进行上机实验，通过完成分析、设计、编码、调试等各个环节，解决具体实验问题，所需的人工智能方法与技术可以从理论教学部份与教科书中找到相应内容。

（二）实验教学目的和基本要求

通过本课程实验实践部分，学生能够进一步加深对所学的人工智能基本概念、基本原理和基本方法的理解；为学生提供机会接触人工智能各研究领域的实际问题与相应技术工具，熟悉人工智能系统的开发流程，培养学生对具体问题求解的抽象逻辑思维能力，以及问题场景分析、算法设计与实现的能力。

（三）实验安全操作规范

本实验课程在计算机机房开展，学生在上机过程中注意遵循机房使用守则，安全用电，注意保护设备；禁止未经授权的网络访问或故意入侵其他计算机系统；防计算机病毒，避免下载和运行不可信软件；设备使用完毕后及时退出系统并关机。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002122101	Prolog 语言与规则推理	2	设计性	必做	1
1002122102	模糊决策系统	2	设计性	必做	1
1002122103	知识图谱构建	2	设计性	必做	1
1002122104	状态空间搜索	2	设计性	必做	1
1002122105	时序数据预测	2	设计性	必做	1
1002122106	数据聚类	2	设计性	必做	1
1002122107	卷积网络图像分类	2	设计性	必做	1
1002122108	自然语言分词与词嵌入	2	设计性	必做	1

（五）实验方式及基本要求

本实验课程以计算机编程为主，使用多种编程语言与在线开发平台完成。

（六）实验内容安排

【实验一】 Prolog 语言与规则推理

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉并掌握一阶逻辑语法和基于逻辑规则的推理方法

3.实验内容：编写一阶逻辑知识条目与规则条目，使用查询的方式进行知识推理

4.实验要求：使用 prolog 逻辑编程语言与在线实验平台完成

5.实验设备及器材：计算机和网络

【实验二】 模糊决策系统

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉并掌握模糊逻辑相关概念、原理与应用方法

3.实验内容：编写农田灌溉的模糊逻辑决策系统

4.实验要求：使用 python 语言、scikit-learn 工具包与在线实验平台完成实验内容

5.实验设备及器材：计算机和网络

【实验三】 知识图谱构建

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉知识工程方法、技术与过程环节

3.实验内容：从多数据源（文献、网页文档等）中挖掘知识条目，人工构建知识三元组条目与知识图谱

4.实验要求：使用 python 语言、Neo4j 工具包与在线实验平台完成实验内容

5.实验设备及器材：计算机和网络

【实验四】 状态空间搜索

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉并掌握如何将实际问题抽象为状态空间模型，并采用搜索算法进行求解

3.实验内容：根据提供的农田栅格化地图，并采用不同的搜索算法（广度优先、A*搜索等）搜索行进路径

4.实验要求：使用 python 语言、scikit-learn 工具包与在线实验平台完成实验内容

5.实验设备及器材：计算机和网络

【实验五】 时序数据预测

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉并进一步理解使用机器学习算法进行建模与预测

3.实验内容：采用线性回归、感知机、脊回归算法，对提供的时序类型数据进行建模与模型训练，实现数据预测

4.实验要求：使用 python 语言、scikit-learn 工具包与在线实验平台完成实验内容

5.实验设备及器材：计算机和网络

【实验六】 数据聚类

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉并进一步加深对聚类问题与相应方法的理解

3.实验内容：使用 K 均值、DBSCAN 等方法在给定数据集上进行开展聚类任务

4.实验要求：使用 python 语言、scikit-learn 工具包与在线实验平台完成实验内容

5.实验设备及器材：计算机和网络

【实验七】 卷积网络与图像分类

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉并进一步理解图像分类任务、卷积神经网络的设计与训练

3.实验内容：使用 LeNet5 模型实现手写数字的识别

4.实验要求：使用 python 语言、pytorch 工具包与在线实验平台完成实验内容

5.实验设备及器材：计算机和网络

【实验八】 自然语言分词与词嵌入

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉并进一步理解自然语言处理任务、常用开发工具与技术

3.实验内容：使用规则分词方法、Jieba 中文分词工具包、word2vec 工具包对给定数据进行分词与词嵌入任务

4.实验要求：使用 python 语言、Jieba 工具包、word2vec 工具包与在线实验平台完成实验内容

5.实验设备及器材：计算机和网络

(七)考核方式及成绩评定

1.考核方式

提交实验程序并进行在线评测。

2.成绩评定

实验成绩按百分制计算，占课程综合成绩的 40%。

六、课程思政

（1）在课程理论讲解过程中突出介绍华人科学家做出的成果，增强学生的民族自豪感。

（2）结合社会发展引导学生思考人工智能技术的伦理性、社会影响与从业技术人员的社会责任。

（3）在介绍人工智能基本概念与原理的过程中融入“以人为本”、“循序渐进”、“辩证思维”等思政要素，引导学生要以马克思主义基本世界观、价值观为指引，具体问题具体分析，用好辩证的工具看待问题，融入“尺有所长，寸有所短”的思想。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：《人工智能导论（第 5 版）》，王万良编著，高等教育出版社，2020 年

（2）实验课教材：《人工智能导论（第 5 版）》，王万良编著，高等教育出版社，2020 年

2.参考书：

（1）Artificial Intelligence：Modern Approch．Stuart Russell, Peter Norvig. [译]张博雅等．人民邮电出版社, 2022 年

（2）人工智能导论．周苏、张泳编著．机械工业出版社, 2020 年

（3）人工智能原理、技术及应用，安俊秀、叶剑、陈宏松等编著，机械工业出版社，2023 年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国大学 mooc　北京大学人工智能原理 王文敏

https://www.icourse163.org/learn/PKU-1002188003?tid=1002789112#/learn/announce

（2）中国大学 mooc　浙江工业大学 人工智能导论王万良

https://www.icourse163.org/learn/ZJUT-1002694018?tid=1205958211#/learn/announce

八、教学条件

理论授课在多媒体教室进行；实验课程在计算机机房进行，需能访问外网实验资源

九、教学考核评价

1.过程性评价：包含线上章节作业 20%、实验结果评测 40%等过程性评价，占课程综合评价 60%。

2.终结性评价：非标准答案考试，占课程综合评价 40%

3.课程综合评价：最终成绩（百分制）=过程性评价×60%

自然语言处理技术

（Natural Language Processing Technology）

课程基本信息

课程编号：10021337　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

课程性质：选修　　**课程属性:**专业类　　**开设学期：**第 6 学期

课程负责人：张田田　　**课程团队：**于艳朋、张田田、刘相丽、张影　　**授课语言：**中文

适用专业：数据科学与大数据技术；核心；

对先修的要求：机器学习

对后续的支撑：特定领域工程项目综合实训

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

（一）课程的性质及任务

《自然语言处理技术》是数据科学与大数据技术专业的一门选修课，研究语言的理解和生成，其目标是让计算机能够“理解”自然语言，代替人类执行语言翻译和问题回答等任务，大体包括了自然语言理解和自然语言生成两个部分。自然语言处理(NLP)技术是自动人机交互、搜索引擎、机器翻译、信息抽取等应用的重要支撑技术。

通过该课程学生将了解自然语言处理的主要研究内容及常用算法技术，能够利用文本语料和资源词汇，进行原始文本的处理，学习到分类文本，从文本中提取信息，进行基本的语法模型实践，为从事自然语言处理研究和开发工作做准备。

（二）课程教学目标

使学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

(1) 具备自然语言处理的基本知识；

(2) 能够对文字内容做分词、词义理解、句意理解、结果推导等智能任务；

(3) 具有建立整理并维护相关语料库的能力；

(4) 可以在智能产品设计时加入自然语言处理等相关技术，实现基于语音、文字的人机交互接口，具有应用能力和创新精神。

（三）教学方法与理念

教学过程采用“理实一体化”的方法进行，逐章实施，先进行理论讲解，再进行课堂实践，辅以课后练习。形式上采用UBL的方法进行组织实施，有效运用“技术技能、综合素质、职场实力”

进行培养。

教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：

本课程主要涉及语言处理与Python、语料库与词汇知识库、处理原始文本、学习分类文本、从文本提取信息相关内容。

通过本课程的学习，要求学生对各章节的基本概念做到了解，并要求学生能够理解自然语言处理的定义、NLTK的含义及使用，词法分析分类和标注词汇基本方法。要求学生能够掌握语料库应用及NLTK的使用；自然语言的数学模型及常用文本处理方法；分类文本的常用算法原理和使用；朴素贝叶斯分类器、最大熵分类器原理及应用；语言处理中的信息提取、分块和命名实体识别NER。

2.实验技能方面：

根据本课程的特点，需要进行理论课程后的实验。学生对于实验部分在课堂结合理论知识进行操作，课后对未完成实验内容进行完善，并最后以实验报告的形式进行提交。老师对提交的实验报告进行批阅，成绩作为平时考核成绩的一部分。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 2：掌握大数据平台相关技术，具有运用数据科学、计算机科学的知识与技能解决相关大数据领域复杂工程问题的能力。	2
2	目标 3：能够熟练运用大数据采集与存储、处理与挖掘、分析与可视化等技术，具备独立从事计算机及大数据应用系统的规划、架构、设计、开发、应用等工作的能力。	4，5
3	目标 5：拥有较强的自主学习和终身学习的能力，具有一定的国际视野，能够积极主动地适应社会环境和大数据行业的发展变化。	6

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章　语言处理与 Python　　学时数：2

教学目标：要求学生能够理解自然语言处理的定义、NLTK 的含义及使用。

教学重点和难点：文本和词汇、词链表、简单的统计、决策与控制、词链表、索引列表、自动理解自然语言。

主要教学内容及要求：

（1）了解：自然语言处理简介。

（2）理解：文本和词汇；NLTK 入门理论知识。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法。教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第二章　语料库与词汇知识库　　学时数：2

教学目标：要求学生能够掌握语料库应用及 NLTK 的使用。

教学重点和难点：自然语言语料库应用、WordNet、条件频率分布、词典资源、条件频率分布、WordNet。

主要教学内容及要求：

（1）了解：文本语料库；词典资源。

（2）理解：条件频率分布基本特点；WordNet 的应用。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法。教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第三章　处理原始文本　　学时数：2

教学目标：要求学生能够理解和掌握自然语言的数学模型及常用文本处理方法。

教学重点和难点：网络和硬盘访问文本、Unicode 文字处理、规范化文本、分割、底层文本处理、正则表达式应用。

主要教学内容及要求：

(1)　了解：从网络和硬盘访问文本的方法。

(2)　理解：底层文本处理特点；Unicode 文字处理特点。

(3)　掌握：正则表达式应用；规范化文本、分割。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法。教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第四章　词法分析分类和标注词汇　　学时数：4

第一节 词法分析（2 学时）

教学目标：要求学生能够掌握词法的分析的知识。

教学重点和难点：词法分析的基本方法。

主要教学内容及要求：

(1)　了解：词法分析的基本概念。

(2) 理解：字典映射词及其属性。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法。教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第二节 标注词汇（2 学时）

教学目标：要求学生能够掌握词性标注器和 N-gram 标注的知识。

教学重点和难点：词性标注器、字典映射词及其属性、自动标注和 N-gram 标注、基于转换的标注与词的分类。

主要教学内容及要求：

(1) 掌握：自动标注和 N-gram 标注；基于转换的标注与词的分类。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法。教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第五章 学习分类文本 学时数：4

第一节 分类文本概念及决策树（2 学时）

教学目标：要求学生能够掌握分类文本的常用算法原理和使用。

教学重点和难点：监督式分类、评估、决策树。

主要教学内容及要求：

（1）了解：监督式分类概念。

（2）理解：评估方法。

（3）掌握：决策树算法原理及使用。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法。教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第二节 朴素贝叶斯及最大熵分类器原理（2 学时）

教学目标：要求学生能够掌握分类文本的常用算法原理和使用。

教学重点和难点：朴素贝叶斯分类器、最大熵分类器原理及应用。

主要教学内容及要求：

（1）掌握：朴素贝叶斯分类器原理及应用；最大熵分类器原理及应用。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法。教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

第六章　从文本提取信息　　学时数：2

教学目标：要求学生能够掌握语言处理中的信息提取、分块和命名实体识别 NER。

教学重点和难点：信息提取、分块器、命名实体识别、关系抽取。

主要教学内容及要求：

（1）了解：信息提取概念、分块和开发评估分块器、语言结构中的递归。

（2）理解：命名实体识别等。

（3）掌握：关系抽取原理。

教学组织与实施：3W1H 教学法、现场教学法、案例教学法、情景教学法、行为导向法、竞赛法。教学方法：先学后教、以学定教，以任务引导式讲授为主，结合演示、问答、分组协作、自主归纳等多种方式为辅，随着教学的深入，加入目标教学法、理论实践一体化教学法和翻转课堂。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

本课程理论课之后的实践实验课，通过实验课程要求学生能够复习所学理论知识，并将理论知识通过实验体现出来，达到做中学的学习效果。

本课程实验主要训练学生对自然语言处理的基本技术的使用，能够让学生通过实验实现对理论知识的掌握，达到做中学的效果。

（二）实验教学目的和基本要求

通过理论课以后的实验环节，使学生达到每次课理论教学目标的要求。

（三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1002133701	n 元语法模型实践	2	基础性	必做	2~5
1002133702	常用工作包使用	2	基础性	必做	2~5
1002133703	字符编码与字频统计	2	综合性	必做	2~5
1002133704	词法分析实验	4	综合性	必做	2~5
1002133705	句法分析实验	2	综合性	必做	2~5
1002133706	语义分析实验	4	综合性	必做	2~5

（四）实验方式及基本要求

小组合作、讨论法，达到本课程实验目标。

每次授课结束后，授课老师下发一具体任务，每次实验可以 2-5 人为一个小组进行探究性实验，小组之间的成员可以进行讨论，在机房完成具体的实验内容。

要求最后的实验结果以实验报告的形式进行呈现，以小组为单位在实验课程结束后提交至学习邮箱，授课老师在下次上课前完成批阅，将出现的问题反馈给学生。

（五）实验内容安排

【实验一】n 元语法模型实践

1.实验学时：2

2.实验目的：学习并熟悉 N 员语法及模型的相关问题及改进方法。

3.实验内容：基于记数的 n 元语法和 n 元语法模型注意问题及改进方法；大规模语言模型、专门领域的语言模型、长距离的语言模型。

4.实验要求：

（1）分析基于记数的 n 元语法和 n 元语法模型注意问题及改进方法；

（2）分别实验 n 为 2 和 3 时生成不同的 n-gram 模型，对实验结果对比分析；

（3）了解 n-gram 扩展：大规模语言模型、专门领域的语言模型、长距离的语言模型。

5.实验设备及器材：PC 机、Windows、Linux、MacOS、Python、Gensim、StandfoldNLP、Scikit-learn。

【实验二】常用工作包使用

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉常用工作包的使用。

3.实验内容：自然语言处理工具包常见模块；分词、词性标记、命名实体识别。

4.实验要求：

（1）了解自然语言处理工具包常见模块；

（2）熟悉常见工具软件的安装方法；

（3）采用多种工具对句子进行处理：分词、词性标记、命名实体识别。

5.实验设备及器材：PC 机、Windows、Linux、MacOS、Python、Gensim、StandfoldNLP、Scikit-learn。

【实验三】字符编码与字频统计

1.实验学时：2

2.实验目的：熟悉字符编码与字频统计的基本原理及方法。

3.实验内容：不同编码格式之间转换。

4.实验要求：

（1）熟悉不同编码格式之间转换；

（2）使用 Python 实现一个字频统计程序。

5.实验设备及器材：PC 机、Windows、Linux、MacOS、Python、Gensim、StandfoldNLP、Scikit-learn。

【实验四】词法分析实验

1.实验学时：4

2.实验目的：掌握词法分析的基本方法。

3.实验内容：分词算法的基本原理和实现方法；反向最大匹配算法对句子进行分词。

4.实验要求：

（1）了解分词算法的基本原理和实现方法；

（2）实现一个反向最大匹配算法对句子进行分词，并对实验结果对比分析。

5.实验设备及器材：PC 机、Windows、Linux、MacOS、Python、Gensim、StandfoldNLP、Scikit-learn。

【实验五】句法分析实验

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握句法分析的基本方法和原理。

3.实验内容：常见的句法分析软件和应用场景；不同的句法分析工具。

4.实验要求：

（1）熟悉常见的句法分析软件和应用场景；

（2）分别实验不同的句法分析工具，并对实验结果进行对比分析。

5.实验设备及器材：PC 机、Windows、Linux、MacOS、Python、Gensim、StandfoldNLP、Scikit-learn。

【实验六】语义分析实验

1.实验学时：2

2.实验目的：掌握语义分析的基本原理和方法。

3.实验内容：常见的句法分析软件和应用场景；不同的句法分析工具。

4.实验要求：

（1）熟悉常见的句法分析软件和应用场景；

（2）分别实验不同的句法分析工具，并对实验结果进行对比分析。

5.实验设备及器材：PC 机、Windows、Linux、MacOS、Python、Gensim、StandfoldNLP、Scikit-learn。

(六)考核方式及成绩评定

实验部分以实验报告的形式进行考查，作为平时成绩的一部分，占比总成绩的 40%。

六、课程思政

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	工匠精神	第五章 学习分类文本	探究式教学法：要求学生了解文本分类方法的重要性和影响力，坚持认真、耐心、务实、仔细的工匠精神。实践项目开发过程中，以小组为单位，各成员分工合作共同完成实践项目，发挥团队合作精神。在解决具体疑难问题要求学生可以及时跟老师或组长进行沟通，培养高效沟通的职业素养。
2	文化美育	第六章 从文本提取信息	案例分析教学：通过一典型文本提取案例，在学生学习并能掌握理论知识的基础上，让学生了解到现实生活中的内容如何与计算机之间建立联系，让学生明白事物与事物之间存在各种联系，学会用创新的思维看待不同的事物。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

（1）理论课教材：《Python 自然语言处理与开发》，叶虎编著，清华大学出版社，2020 年 1 月。

（2）实验课教材:《Python 自然语言处理与开发》，叶虎编著，清华大学出版社，2020 年 1 月。

（3）实习指导书:《Python 自然语言处理与开发》，叶虎编著，清华大学出版社，2020 年 1 月。

2. 参考书：

（1）《Python 自然语言处理与开发》，叶虎，清华大学出版社，2020 年 1 月。

（2）《TensorFlow+Keras 自然语言处理实战》，王晓华，清华大学出版社，2021 年 2 月。

3. 推荐网站（线上资源）：

（1）大学生 MOOC 网站，https://www.icourse163.org/

（2）头歌实践教学平台：https://www.educoder.net/

八、教学条件

1.软件要求：Windows/Linux/MacOS；Python/Gensim/StandfoldNLP/Scikit-learn。

2.硬件要求：CPU：4 核 8G；内存：8G；存储：100G+。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：过程性评价突出平时考勤、课堂纪律、参与程度、课后作业、实验报告、团队协作精神、实验操作技能、理论知识的理解与掌握、个人学习态度与进步程度等方面综合考核；比重：40%。

2.终结性评价：笔试；比重 60%。

3.课程综合评价：过程性评价与总结性评价相结合，计算标准为：过程性评价结果*40%+总结性评价结果*60%。

数据科学与大数据技术实习教学大纲

（Data Science and Big Data Technology）

一、 前言

为了适应数据科学与大数据技术专业实践教学的需要，提高学生的实践能力和综合素质，安排学生进行实习教学。通过实习，学生能够深入了解数据科学与大数据技术领域的实践应用，掌握实践技能，提高实践能力，为将来的职业发展打下坚实的基础。

总体要求与学分分配

实践环节	学时（周）	学分	时间安排
面向对象程序设计（Java）课程 设计 Course Design of Object-Oriented Programming（Java）	10	1	第 2 学期
专业认知见习 Cognitive Practice of Computer	10	1	第 3 学期
计算机组成原理课程设计 Course Design of Computer Composition principle	10	1	第 3 学期
数据采集课程设计 Course Design of Data Acquisition	10	1	第 3 学期
操作系统课程设计 Course Design of Operating System	10	1	第 4 学期
数据库系统原理课程设计 Course Design of Database System Principle	10	1	第 4 学期
大数据分析与挖掘课程设计 Course Design of Big Data Analysis and Mining	10	1	第 5 学期
大数据开发技术课程设计(I) Course Design of Big Data Development Technology (I)	10	1	第 5 学期
特定领域工程项目综合实训 Comprehensive Training of Specific Field Software Project	40	4	第 6 学期
大数据开发技术课程设计(II) Course Design of Big Data Development Technology (II)	20	2	第 6 学期
毕业实习 Graduation Practice	160	16	第 7、8 学期
毕业论文（设计） Graduation Project(Design)	50	5	第 8 学期
合计	340	34	

二、 专业课程名称实习教学大纲

（一）面向对象程序设计（Java）实习

开设学期：2　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程：《计算机导论》、《程序设计基础》

主撰人：于艳朋　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

1.课程简介

面向对象程序设计（Java）课程设计是数据科学与大数据专业的一门实训课程，涉及 Java 面向对象编程、Java 程序设计基础等课程。课程设计的目的是使学生掌握 Java 面向对象编程思想和基本开发方法，理解 Java 面向对象开发，培养学生综合运用所学知识的能力。通过面向对象开发方法解决实际问题，培养学生严谨的学习态度和良好的面向对象编程习惯。

本课程设计项目属于基础项目类项目，是在完成学习程序设计基础后，具备计算机软件安装与应用能力、Java 程序设计实现项目的初步思维能力的基础上，开设的面向对象（Java）程序项目课程，其功能是对接专业人才培养目标，面向 Java 程序员工作岗位，培养学生使 Swing+MySQL+JDBC 开发和设计项目的能力，为后续其他类型管理系统项目学习奠定基础。

农产品信息管理系统功能包含农产品的增删查改，以及系统管理员用户分级功能。通过图形界面创建产品表和用户表。通过 JDBC 技术实现 Java 对数据库进行访问。

2.课程劳动教育

本课程围绕智慧农业领域进行项目开发，通过引入企业开发流程，让学生体会真实企业工作环境和流程，锻炼学生利用所学面向对象程序设计课程知识搭建系统的能力，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感。

3.实习目的和要求

通过本次课程实习，锻炼学生发现问题、解决问题、综合编程、团队合作等方面的能力，在对农产品信息管理系统的具体开发过程当中，要求采用 Java 语言进行开发，以 MySql 实现后台数据库，本系统是完全基于图形化用户界面(GUI)的农产品信息管理系统，要求学生综合运用数据设计实现、Java 综合程序设计、规范化软件系统构建等知识，注重学生团队意识培养，使学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1、理解与掌握团队合作的意识，掌握企业中沟通交流的方法；

2、理解与熟练掌握 MVC 分层思想，能够根据项目需要完成 MVC 架构应用的搭建；

3、熟练掌握需求分析、数据库设计、概要设计等文档的编写规范；

4、灵活运用数据库知识、JavaSE 技术完成项目的编码、测试及部署工作；

4.实习地点及内容

（1）实习地点：许昌校区实验机房

（2）实习内容：农产品信息管理系统的设计与实现

5.实习时间安排

实习时间为4天，包括项目启动、需求分析、系统设计，编码实现，编码测试，工程打包，文档整理，项目汇报，资料提交。

6. 实习具体要求

（1）在开展课程设计教学前，明确课程设计的内容、对应主要的知识点、所需的环境、主要的过程步骤、任务阶段完成的输出、已经对产出任务结果的评判标准。

（2）在整个指导过程中，区分独立完成的内容和以组为单位完成的内容，以及对应的提交任务的数量和评价方式。

（3）指导过程中，需要老师对个别问题加以单独指导，对于出现的普遍问题，指导教师应当堂及时的讲解，并根据学生提交的内容的评判结果了解学生的掌握情况。

（4）结束后，学生需要妥善保存源代码、小组过程记录、项目计划书、任务单等。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩20%+课程设计总结报告成绩50%+课程设计汇报与作品展示30%

8. 教材及主要参考资料

（1）学岸平台——项目案例《学生信息管理系统》

（2）化志章等老师主编的教材《Java面向对象程序设计：思想·方法·实战（微课视频版）》（清华大学出版社，ISBN 9787302590668）

（3）黑马程序员教程

（4）程序设计基础综合项目《农产品信息管理系统》

（5）实验课教材：《Java面向对象程序开发及实战》，肖睿，潘庆先，孔德华，周光宇 著，清华大学出版社，2022年

（6）《Java就业培训教程》，作者：张孝祥，清华大学出版社，2007

（7）《Core JAVA 2》Cay s.Horstmann, Gary Cornell，2003

（二）专业认知见习

开设学期：3　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程： 计算机科学导论、程序设计基础

主撰人： 张影　　**审核人：** 刘杰　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.06

1. 课程简介

认知见习是数据科学与大数据技术专业的重要实践性环节。在学习了有关的专业基础课和专业课程的基础上，认识了解数据科学与大数据技术专业知识在其他行业领域的重要作用，为以后其他课程的学习，提供感性的认识，加深学习的积极性和主动性。通过实习和实习期间的教学任务安排，使学生走向社会，接触本专业及相关工作，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，去独立分析和解决实际问题的能力，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力。

2.课程劳动教育

组织学生们前往当地有名的数据科学与大数据技术行业领头军企业进行专业见习，了解本专业在当前社会中的一个发展显著和发展趋势。培养学生热爱劳动、不怕苦、不怕累的工作作风。培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神，实现学生由学校向社会的转变。

3. 实习目的和要求

认知见习是数据科学与大数据技术专业特殊的教学过程，它能增强学生对本专业知识的感性知识，扩大学生的知识面，可弥补课堂教学和实验教学不足。同时对理解课堂教学中的理论问题，提高实际动手能力，以及初步掌握工程技术课题设计的入门方法等均有很重要的意义。

4. 实习地点及内容

（1）实习地点：数据科学与大数据技术专业校企合作实践基地

（2）实习内容： 企业参观，专家讲座。

5. 实习时间安排

第一学期或者第二学期。

6. 实习具体要求

（1）全体学生必需按质、按量如期圆满地完成实习任务。

（2）认知见习是一门重要的课程,成绩要进入档案。

（3）要求端正态度，虚心听取指导教师、工程技术人员和工人师傅的指导。

（4）了解数据科学与大数据技术在企业和事业单位的应用情况。

（5）了解数据科学与大数据技术或工业控制在我国的应用情况。

（6）及时做好笔记,写好实习参观报告 ,充分发挥各自的才干，写出较高水平的认识实习报告,为今后从学习专业打好基础。

7. 考核方式与成绩评定标准

提交见习报告，按优、良、中、差记入成绩单。

8. 教材及主要参考资料

无。

（三）计算机组成原理实习

开设学期：3　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：计算机科学与技术

先修课程： 计算机组成原理

主撰人： 郭玉峰　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.06

1.课程简介

计算机组成原理是数据科学与大数据技术专业的一门核心专业基础课程，是技术性、工程性、理论性和实践性很强的一门课。本课程涉及到计算机的基础理论知识，特别是硬件系统的专业知识，研究软件、硬件功能分配和对软件、硬件界面的确定，即确定哪些功能由软件完成，哪些功能由硬件实现。课程实习是在学生已学习了专业课后进行的一个理论联系实际的实践性教学环节，进一步提高学生的整机概念，使之掌握计算机的一般研制方法和常见集成电路实现计算机控制的技巧。

2.实习目的和要求

通过本课程实习，使学生更直观地感受到从体系结构的角度来研究计算机系统，帮助学生进一步对课程的了解，拓宽知识面，巩固所学的知识，使学生全面理解计算机系统的基本原理，掌握计算机整机的工作流程和工作原理，以及各部件的协调工作过程。通过课程设计激发学生学习专业课的迫切要求，增强学生的学习积极性，提高分析问题和解决问题的能力。

要求： (1)通过实际动手操作、进行模型机设计，加深对计算机组成理论知识的理解和掌握；(2)理解模型机的结构和工作流程；（3）在设计模型机硬件的基础上，进行微指令和机器指令的设计；(3)培养团队合作精神。

3.实习地点及内容

（1）实习地点：计算机体系结构实验室

（2）实习内容：

序号	实验项目名称	学时
1	简单模型机设计（设计 1-5 条机器指令和相应的微指令）	3 天
2	带移位运算模型机设计（设计 1-5 条机器指令和相应的微指令）	2 天
合计		5 天

4.实习时间安排

《计算机组成原理》课程实习是计算机科学与技术专业的学生学习完理论课程后进行的一次全面的综合练习。课程实习 1 周，共 5 天。具体时间安排在《计算机组成原理》课程教学之后。

5. 实习具体要求

（1）实习 2-3 人 1 组，以组为单位完成课程实习项目。在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，教师引导学生独立分析、解决。

（2）采用硬件电路进行实验，每项实验结果，需经教师认可。

（3）以小组为单位形成课程实习报告，每位学生书写各自的个人实习总结。

6. 考核方式与成绩评定标准

考核方式采用过程性评价和终结性评价结合的方式，综合成绩包括个人总结、实习结果的验收、和对实习报告的评阅。个人总结占 30%，实习报告占 40%，答辩占 30%。

7. 教材及主要参考资料

（1）EL-JY-II 型计算机组成原理实验系统实验指导书. 北京精仪达盛科技有限公司

（2）计算机组成原理（第 6 版）. 白中英编著. 科学出版社，2019

（3）计算机组成与结构. 张晨曦、刘依等. 高等教育出版社，2009

（四）数据采集实习

开设学期：3　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程：《Python 程序设计》

主撰人： 聂川茗　　**审核人：** 刘杰　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.06

1.课程简介

数据采集课程是一门旨在教授如何使用 Python 编写程序来获取、处理和分析数据的课程。该课程将介绍如何使用 Python 处理数据、使用数据库存储数据并对数据进行可视化展示。

2.课程劳动教育

本课程围绕智慧农业领域进行项目开发，通过引入企业开发流程，让学生体会真实企业工作环境和流程，锻炼学生利用所学数据采集课程知识搭建系统的能力，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感。

3.实习目的和要求

通过此次实习，培养学生数据处理、数据分析、电商平台运营和管理、电子商务等相关知识和技能，提高学生的综合素质和创新能力，以适应未来农产品电子商务发展的需求。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校实验室

（2）实习内容：农产品电子商务大数据分析平台数据采集分析。

5.实习时间安排

课程内容	课时
农产品数据采集和处理	4
农产品数据分析可视化	4
电商平台运营和管理	2

6. 实习具体要求

数据采集和处理，学生需要实际操作农产品电商平台的数据接口，采集相关数据，并对数据进行处理、清洗、存储等操作，确保数据的准确性和完整性。

数据分析，对采集的数据进行分析，提取有用的信息和指标，并对分析结果进行可视化展示，提出有用的见解和建议。

农产品电商平台运营和管理，学生需要了解电商平台运营和管理的相关知识，包括商品管理、订单管理、客户服务等，提高对农产品电商平台的认识和理解，以及实际操作能力。

团队协作：学生需要组成小组，完成数据采集、数据分析、电商平台运营和管理等相关任务，

需要具备良好的团队协作能力，包括分工合作、沟通协商、问题解决等。

报告撰写：学生需要根据项目要求，撰写数据采集分析报告，体现分析结果和建议，以及对电商平台的改进和优化。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

《数据采集与预处理》，林子雨，人民邮电出版社，2022 年 1 月

（五）操作系统实习

开设学期：4　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程： 操作系统

主撰人： 张影　　**审核人：** 刘杰　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.06

1.课程简介

操作系统课程设计作为独立的教学环节，是计算机科学与技术（软件技术）、软件工程专业集中实践性环节系列之一，是学习完《操作系统》课程后进行的一次综合课程设计。其目的在于加深对操作系统理论和基本知识的理解，初步掌握将 Linux 系统作为服务器操作系统的方法，综合训练学生分析问题和解决问题的能力。通过本次实践活动使学生进一步学习 Linux 操作系统的实际应用，熟练掌握操作系统的理论知识，加深对 Linux 操作系统知识的学习和理解，掌握使用 Linux 操作系统的基本命令的方法，积累在实际工程应用中运用各种操作系统的经验。

2.课程劳动教育

本课程围绕智慧农业领域进行项目开发，通过引入企业开发流程，让学生体会真实企业工作环境和流程，锻炼学生利用所学操作系统课程知识搭建系统的能力，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感。

3.实习目的和要求

目标 1：能够运用操作系统知识命令熟练操作。

目标 2：能够熟练搭建应用运行环境。

目标 3：能够正确描述完整的部署流程，并形成完备的文档资料。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校实验室

（2）实习内容：农产品信息管理系统部署运行

5.实习时间安排

本课程均由实验组成，共计1周，在实验室进行。其余时间由学生自主学习。

6. 实习具体要求

课程组织分课内和课外两种形式，在课堂上完成的内容主要包括：

(1) 项目开发指导，实例讲解，要点引导；

(2) 小组讨论，小组报告；

(3) 项目问题答疑和解决；

(4) 教师和学生对各小组项目的阶段评审等。

课外完成的内容主要包括：

(1) 项目调研和资料的查阅；

(2) 项目各阶段工作完成，包括分析、设计、安装、部署、编文档等；教师的个别指导；

(3) 学生之间的交流等。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

（1）操作系统（第 5 版），宗大华，宗涛，陈吉人，人民邮电出版社，2020

（2）Linux 操作系统教程，冯昊 编著，清华大学出版社，2008

（3）Linux 操作系统，袁宝华 著，大连理工大学出版社 2020

（六）数据库系统原理实习

开设学期：4　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：计算机科学与技术（软件技术）

先修课程：数据库系统原理

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

1. 课程简介

“数据库系统原理”是计算机科学与技术专业必修课，有较强的理论性、系统性和实践性，在教学中激励培养学生的创造性。通过本课程的学习，能是使学生掌握数据库的基本理论基础，包括数据库管理系统的构成、体系结构和数据查询所依据的数学原理与方法，数据描述及查询语言的结构和数据库设计所依据的理论基础。从而使学生从理论和实践上掌握 DBMS 开发原理，并为设计数据库系统打下理论基础。

2.课程劳动教育

本课程围绕智慧农业领域进行项目开发，通过引入企业开发流程，让学生体会真实企业工作环境和流程，锻炼学生利用所学数据库专业知识搭建系统的能力，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感。

3. 实践目的和要求

旨在通过本次课程实习，锻炼学生发现问题、解决问题、综合知识、团队合作等方面的能力。学生通过学习该课程后能够独立应用一门数据库语言进行信息管理系统的设计、开发及维护，以期让学生达到具备开发设计 DBMS（数据库管理系统）的基本能力，并能掌握设计数据库的基本理论和方法。

4. 实践地点及内容

（1）实习地点：软件技术实验室

（2）实习内容：商城实体店销售系统的设计与实现

5. 实践时间安排

在第三学期该科目理论和实践的 5 周时间内（第 13 周-第 17 周），其中前 3 周为授课老师讲授课程设计支撑理论知识部分，后 2 周时间为学生自行完善设计课程内容，并进行提交课程设计内容。数据库系统原理这一科目总课时 56 学时，其中该课程的课程设计部分所用学时是 10 学时，该 10 学时为实践学时。

具体课时分配如下：

序号	章节名称	理论学时	实践学时
1	分组，制定课程目标以及验收标准	0	0
2	开发环境搭建	0	0
3	项目需求讲解、制定项目计划	0	2
4	项目详细设计及文档编写	0	2
5	搭建项目框架	0	2
6	业务开发	0	2
7	系统测试	0	1
8	项目代码优化	0	0
9	项目文档整理、汇总	0	0
10	项目答辩	0	1
	合计	0	10

6. 实践具体要求

具体的实践内容会根据当时学校的要求进行设定，后续会根据安排再次指定。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

（1）理论课教材：王珊, 萨师煊. 数据库系统概论(第 5 版)[J]. 中国大学教学, 2018, No.333(05):100.

（2）实验课教材：《数据库管理与开发项目教程-SQL SERVER 2019》，杨云，高玉珍主编，中国工信出版社，2022 年

（3）王能斌. 数据库系统教程.[J] 电子工业出版社, 2008

（4）《SQL SERVER 2008 数据库应用教程》，周文刚等，科学出版社，2009

（5）大学生慕课平台网站：https://www.icourse163.org/

（七）大数据分析与挖掘实习

开设学期：第 5 学期　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程：数据分析与可视化、数据仓库与数据挖掘技术

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

1.课程简介

《大数据分析与挖掘课程设计》是依据数据科学与大数据技术专业人才培养方案中的培养目标，结合企业岗位技能要求而制定的一门学期实践课。是为了更好地巩固和掌握数据分析挖掘和可视化技术的相关知识，锻炼和提高学生专业知识的综合运用能力而进行的课程设计，是学完《大数据挖掘》和《数据分析与可视化》后的一门必修课，需要全程动手实践。

通过学习本课程，使得学生在掌握 Python 科学计算、数据处理、数据可视化、挖掘建模、机器学习与深度学习等基本技能基础上，进一步地扩展应用到金融、文本、图像、GUI 应用开发等实际问题或具体领域。培养学生的科学思维和动手实践能力，提高学生在业务场景中分析和解决问题的能力，使学生具备一定的行业应用背景及就业技能。

2.课程劳动教育

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

（1）使学生理解并掌握数据分析的基本概念、基本理论，掌握数据分析的基本思想和方法。

（2）使学生理解并掌握数据挖掘的基本概念、基本理论，掌握数据挖掘的基本思想和方法。

（3）运用实验教学法，使学生掌握数据分析与挖掘在大数据中的使用方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

3.实习目的和要求

学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

（1）掌握数据分析与处理、数据可视化、挖掘建模等领域常用工具库的用法。

（2）掌握逻辑回归、支持向量机和卷积神经网络模型的程序实现方法。

（3）掌握 GUI 开发环境部署和数据挖掘常用案例应用的处理流程和方法。

（4）了解项目开发流程，掌握需求分析、概要设计等文档的编写规范。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校实验室

（2）实习内容：

本课程是学完《大数据挖掘》和《数据分析与可视化》后进行的课程设计和知识运用，所需的技术基础理论知识已在先修课程中学习。具体实验内容为，随堂实验一：基于财务与交易数据的量化投资分析，随堂实验二：基于水色图像的水质评价，随堂实验三：GUI 可视化应用开发。

5. 实习时间安排

具体的实验时间根据学校的时间灵活安排，具体实践课时安排如下：

序号	章节名称	理论学时	实践学时
1	基于财务与交易数据的量化投资分析	0	3
2	基于水色图像的水质评价	0	3
3	GUI 可视化应用开发	0	5
	合计	0	10
		10	

6. 实习具体要求

（一）软件要求

1.操作系统：Windows 7 及以上系统、CenterOS 7。

2.系统软件：PyCharm、Anaconda。

（二）硬件要求

PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

（一）参考教材

《Python 大数据分析与挖掘实战（微课版）》，黄恒秋，人民邮电出版社，2020 年 11 月

（二）参考书目

（1）石胜飞，《数据分析与挖掘》，人民邮电出版社，2018

（2）《数据挖掘与机器学习》，曙光·瑞翼教育团队，人民邮电出版社，2019 年 3 月

（八）大数据开发技术实习（Ⅰ）

开设学期：5　　**实习周数：**1　　**学分：**1

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程：《大数据开发技术Ⅰ》

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

1. 课程简介

《大数据开发技术课程设计I》是依据数据科学与大数据技术专业人才培养方案中的培养目标，结合企业岗位技能要求而制定。是大数据相关专业的学期实践课，为了更好地巩固和掌握Hadoop大数据开发技术的相关知识，锻炼和提高学生专业知识的综合运用能力而进行的课程设计，是学完《大数据开发技术I》课程后的一门必修课，需要全程动手实践。通过该课程的学习，使学生理解Hadoop大数据技术在实际开发中的应用，掌握综合项目开发的全流程，激发学生的学习兴趣。同时强调注重理论联系实际的教学思想，培养学生的科学思维能力、提高学生分析和解决问题的能力，提高学生的综合素质。

2. 课程劳动教育

培养学生理论运用到实践中的能力。

3. 实习目的和要求

《大数据开发技术课程设计I》是一门学期课程综合设计，内容以Hadoop大数据技术的运用为背景，注重培养学生解决实现业务场景中可能出现的问题，使学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

1、掌握大数据处理流程和处理方法，能够根据项目需求进行架构设计和功能开发。

2、熟练运用Hadoop生态系统常用组件进行数据采集、存储、清洗和分析等。

3、灵活运用Hadoop大数据技术完成项目的编码、测试及部署工作。

4、理解与掌握团队合作的意识，掌握企业项目开发中沟通交流的方法。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

1、检验学生对于已学内容的掌握程度，使学生熟悉真实工程项目中以需求为导向的开发方式，重点提高学生在业务场景中分析问题和解决问题的能力。

2、结合本课程应用性较强的特点，通过情景教学等方法，培养学生的大数据思维与动手能力。

3、运用实验教学法，使学生掌握Hadoop生态系统常用组件在真实工程项目中的使用方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校实验室

（2）实习内容：

序号	项目名称	学时	项目属性 （必修/选修）
1	实验一：项目介绍	1.5	必修
2	实验二：项目模块分析	1.5	必修
3	实验三：数据采集	1.5	必修
4	实验四：数据清洗	1.5	必修
5	实验五：使用数据仓库进行数据分析	2	必修
6	实验六：可视化	2	必修

5.实习时间安排

本课程是学完《大数据开发技术 I》后进行的课程设计和知识运用，所需的技术基础理论知识已在先修课程中教授。

6. 实习具体要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求，熟悉项目的业务知识和项目需求，制定课程目标以及验收标准，并搭建开发环境，完成项目实践。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

（一）参考教材

《Hadoop 大数据开发实战（慕课版）》，千锋教育，人民邮电出版社，2020 年 8 月.

（九）特定领域工程项目综合实训

开设学期：6　　**实习周数：**4　　**学分：**4

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程： 大数据开发技术（Ⅱ）

主撰人： 张影　　**审核人：** 刘杰　　**大纲制定（修订）日期：** 2023.06

1.课程简介

《特定领域软件项目综合实训》是数据科学与大数据技术的综合实践课。通过该课程的学习和实践，使学生能够理解在实际项目中大数据技术的应用，激发学生的学习兴趣，锻炼和提高学生在大数据技术上专业知识的综合运用能力。同时强调注重理论联系实际的教学思想，培养学生的科学思维能力、提高学生分析问题和解决问题的能力，提高学生的综合素质。

2. 课程劳动教育

本课程围绕智慧农业领域进行项目开发，通过引入企业开发流程，让学生体会真实企业工作环境和流程，锻炼学生利用所学大数据专业知识搭建系统的能力，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感。

3.实习目的和要求

《特定领域软件工程项目综合实训》是一门综合实践课程，内容以数据开发技术在企业中的运用为背景，注重培养学生解决实现业务场景中可能出现的需求，使学生在课程结束后能够实现：

1、理解与掌握多框架整合技术,能够完成基于真实项目的工程结构搭建；

2、熟练掌握工程设计思想，能够根据项目需要完成需求分析、数据库设计、概要设计等文档的编写规范；

3、灵活运用数据库知识、数据开发技术完成项目的编码、测试及部署工作；

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校机房

（2）实习内容：

项目一：网站用户行为分析应用（暂定项目）。

项目二：电信用户行为分析应用（暂定项目）。

项目三：农业大数据可视化开发（暂定项目）。

项目四：农情信息采集管理平台（暂定项目）。

4. 实习时间安排

5.

序号	章节名称	实践学时
1	项目起步、包括需求分析，概要设计。项目的搭建和配置。	1 周
2	实现项目具体业务	4 周
3	项目部署、项目总结答辩	1 周

6. 实习具体要求

1、理解团队合作意识，掌握企业中沟通交流的方法，以需求为导向，生成需求分析报告。

2、使学生理解并掌握大数据技术中主流的 NoSQL 数据库和消息订阅系统的基本概念、基本理论。

4、使学生掌握分布式数据库和 Elasticsearch 搜索引擎在大数据中的使用方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

5、课程设计报告的规范撰写。

7. 考核方式与成绩评定标准

（1）平时成绩：个人贡献（40%）；

（2）考核成绩包括 2 项：报告成绩（30%）+汇报成绩（30%），其中，汇报成绩分为：专业能力（25%）和职素能力（5%）；

（3）综合成绩=平时成绩（40%）+考核成绩（60%）。

8. 教材及主要参考资料

参考教材

（1）《左手 MongoDB，右手 Redis——从入门到商业实战》，谢乾坤著，电子工业出版社，2019 年 1 月。

（2）《Apache Kafka2.0 入门与实践》，王硕著，人民邮电出版社，2021 年 7 月。

（十）大数据开发技术实习（Ⅱ）

开设学期：6　　**实习周数：**2　　**学分：**2

适用专业：数据科学与大数据技术

先修课程：《大数据开发技术（Ⅱ）》

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

1.课程简介

《大数据开发技术课程设计Ⅱ》是依据数据科学与大数据技术专业人才培养方案中的培养目标，结合企业岗位技能要求而制定的一门学期实践课。是为了更好地巩固和掌握 Spark 大数据开发技术的相关知识，锻炼和提高学生专业知识的综合运用能力而进行的课程设计，是学完《大数据开发技术Ⅱ》课程后的一门必修课，需要全程动手实践。

通过该课程的学习，使学生掌握大数据组件集群部署能力，具备使用 Spark 核心组件的分析能力，并能够构建强大的解决方案来执行大数据分析。培养学生的科学思维和动手实践能力，提高学生在业务场景中分析和解决问题的能力。

2. 课程劳动教育

本课程围绕智慧农业领域进行项目开发，通过引入企业开发流程，让学生体会真实企业工作环境和流程，锻炼学生利用所学大数据开发技术搭建系统的能力，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感。

3.实习目的和要求

通过实践环节，使学生达到本课程教学目标的要求。

学生在课程结束后能够实现以下教学目标：

(1) 了解项目开发流程，掌握大数据环境搭建、数据分析、数据持久化和数据可视化的相关组件和技术。

(2) 掌握利用 Spark 获取业务数据、转换数据格式和数据持久化的能力。

(3) 掌握 Kafka 生产点击流数据和 HBase Shell 常用命令的用法。

(4) 了解数据可视化系统架构，具有实现结果数据可视化的能力。

4.实习地点及内容

（1）实习地点：学校实验室

（2）实习内容：项目介绍和搭建集群环境，热门品类 Top10 分析，网站转化率统计，广告点击流实时统计，数据可视化。

序号	章节名称	理论学时	实践学时
1	项目介绍和搭建集群环境	0	2
2	热门品类 Top10 分析	0	2
3	网站转化率统计	0	2
4	广告点击流实时统计	0	2
5	数据可视化	0	2
	合计	0	10
		10	

5.实习时间安排

本课程是学完《大数据开发技术II》后进行的课程设计和知识运用，所需的技术基础理论知识已在先修课程中教授。

6. 实习具体要求

1.软件要求：CenterOS 7 和 Windows 7 及以上系统；Hadoop、Spark、Kafka、HBase、ZooKeeper、PyCharm、IntelliJ IDEA、Echarts。

2.硬件要求：PC 机，内存 8G 以上，硬盘 500G 以上。

7. 考核方式与成绩评定标准

综合成绩（百分制）=个人记录与总结成绩 20%+课程设计总结报告成绩 50%+课程设计汇报与作品展示 30%

8. 教材及主要参考资料

（一）参考教材

（1）《Spark 项目实战》，黑马程序员，清华大学出版社，2021 年 7 月。

程序设计基础（Java）课程考核大纲

（Examination requirements of Fundamentals of programming(Java)）

课程基本信息

课程编号：10021004　　**课程总学时：**48　　**实验学时：** 24 学时

主撰人：于艳朋　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“程序设计基础(Java)”课程是计算机软件类专业的一门专业基础必修课程。本课程围绕 Java 语言的基本语法知识、结构化程序设计的思想，系统讲述利用 Java 语言进行编程解决实际问题的方法和技巧，同时通过课堂讲授、实验教学及课程设计几个环节相结合的方式，使学生系统地掌握 Java 语言的基本语法结构和结构化程序设计的思想；掌握编程方法和技巧；培养学生良好的程序设计风格和习惯；使学生具备一定的应用计算机处理和解决实际问题的思维方法与基本能力，为进一步学习和应用计算机奠定良好的基础。

二、理论教学部分的考核目标

本课程是软件工程专业入门性的一门专业核心课，适用于软件工程/计算机科学与技术（软件技术）相关专业的学生。通过本课程的学习，学生应该掌握 Java SE 基础技术的基本概念和组成，以及基本的操作方法，实践能力要能够灵活运用本课程相关知识解决实际工作中的问题。

通过考核检查学生对 Java SE 基础技术的概念及操作的掌握，检查学生的学习方法、思维方式和教学目标实现，同时对学生的学习和教师的教学进行评价。

第一章　Java 语言概述

（一）学习目标

1. 一般了解：Java 的前世今生、Java 语言的特点。

2. 熟练掌握：Java 开发环境的搭建、Java 中的标识符、修饰符和关键字、Java 语言语法、注释及编码规范、最简单的 Java 程序的编写。

（二）考核内容

Java 开发环境的搭建、Java 中的标识符、修饰符和关键字、Java 语言语法、注释及编码规范、最简单的 Java 程序的编写。

（三）考核要求

1. 识记：Java 的前世今生、Java 语言的特点。

2. 应用：能够编写基础的 Java 程序。

第二章　变量和数据类型

（一）学习目标

1. 一般掌握：Java 的数据类型以及数据类型之间的转换特点。

2. 熟练掌握：Java 的数据类型以及数据类型之间的转换方法。Java 中的各类运算符，包括 Math、Random、String、StringBuffer、Integer 和 Double 等在内的常用内置类，Java 中创建包的规范，控制台输入和输出。

（二）考核内容

Java 的数据类型以及数据类型之间的转换方法。Java 中的各类运算符，包括 Math、Random、String、StringBuffer、Integer 和 Double 等在内的常用内置类，Java 中创建包的规范，控制台输入和输出。

（三）考核要求

1. 识记：Java 的数据类型以及数据类型之间的转换特点。

2. 应用：Java 的数据类型以及数据类型之间的转换方法。Java 中的各类运算符，包括 Math、Random、String、StringBuffer、Integer 和 Double 等在内的常用内置类，Java 中创建包的规范，控制台输入和输出。

第三章　分支结构

（一）学习目标

1. 熟练掌握：单分支语句 if、if-else、if 多分支语句 switch-case 在内的分支语句。

（二）考核内容

1.单分支语句；

2.双分支语句；

3.多重分支语句；

4.Switch-case 语句。

（三）考核要求

1. 应用：单分支语句 if、if-else、if 多分支语句 switch-case 在内的分支语句。

第四章　循环结构

（一）学习目标

1. 一般了解：循环四要素。

2. 熟练掌握：while 循环、do while 循环、for 循环。

（二）考核内容

循环四要素掌握 while 循环基本用法掌握 do while 循环基本用法，掌握 for 循环。

（三）考核要求

1. 识记：循环四要素。

2. 应用：while 循环、do while 循环、for 循环。

第五章　数组

（一）学习目标

1. 一般了解：一维和二维数组的特点、数组的应用场景。

2. 一般掌握：数组的定义。

3. 熟练掌握：数组的查找与遍历，能够灵活使用各种数组，了解数组的应用场景。

（二）考核内容

1.数组的特点。

2.数组的创建、添加元素。

3.数组的查找、遍历。

（三）考核要求

1. 识记：一维和二维数组的特点、数组的应用场景、数组的定义。

2. 应用：数组的查找与遍历，能够灵活使用各种数组。

第六章　方法

（一）学习目标

1. 熟练掌握：main 方法、声明方法、调用方法、方法返回值、方法参数、方法的重载、使用不同参数列表调用重载方法的方式。

（二）考核内容

（1）方法的形参和实参；

（2）方法的返回值；

（3）方法的调用；

（4）方法的重载。

（三）考核要求

1. 应用：main 方法、声明方法、调用方法、方法返回值、方法参数、方法的重载、使用不同参数列表调用重载方法的方式。

第七章　字符串

（一）学习目标

1. 一般了解：字符串方法的应用场景。

2. 一般掌握：字符串的作用，能够灵活使用字符串处理特定问题。

3. 熟练掌握：Java 字符串常量、变量，String 声明字符、StringBuffer 操作字符串，字符串基本操作。

（二）考核内容

1.字符串常量，变量表示；

2.字符串常用操作。

（三）考核要求

1. 识记：字符串方法的应用场景、字符串的作用，能够灵活使用字符串处理特定问题。

2. 领会：Java 字符串常量、变量，String 声明字符、StringBuffer 操作字符串，字符串基本操作。

三、实验教学部分的考核要求

实验部分以实验报告的形式进行考核，作为平时成绩的一部分。具体的考核内容如下：

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
1002100401	Java 开发环境搭建及 HelloWorld 程序编写	2	基础性	必做
1002100402	顺序结构：交换两个变量的值	2	基础性	必做
1002100403	选择结构：根据成绩划分学生层次	2	基础性	必做
1002100404	循环结构：输出九九乘法表	2	基础性	必做
1002100405	数组：学生成绩的读写	2	基础性	必做
1002100406	方法：方法的重载	2	基础性	必做
1002100407	字符串：字符串的应用	2	基础性	必做
1002100408	农产品/客户管理系统	10	综合性	必做

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的课后作业、实践环节（实验报告）、期末考试等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：在讲授程序设计基础（Java）的基础知识和基本原理的基础上，重点突出讲解基本语法和基本运用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生基本语法知识的理论掌握程度以及应用能力。	1、程序设计基础（Java）的基础知识的理解和掌握程度。 2、基本的程序输出语句控制与代码书写。	课后作业 期末考试
课程目标 2	课堂讲授：通过理论和实践教学初步使学生具有使用 java 实现流程控制的能力；具有使用 Java	1、理解流程控制语句的	课后作业

	操作数组、使用 Java 中方法的能力、使用 Java 中字符串的能力。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识和原理，在文献研究的基础上，形成实际运用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生网络核心技术的掌握程度和协议分析的能力。 实验教学：能够运用编程解决数学基本问题	类别。 2、应用程序基本结构解决数据基本问题的能力。 3、选择合适的逻辑算法解决实际问题并能够举一反三。	期末考试 实验报告
课程目标 3	课后作业：通过完成布置的综合程序练习，巩固程序设计基础（Java）知识和原理，形成综合运用能力；通过布置程序设计基础（Java）设计案例，学习程序设计基础（Java）工具软件的使用和问题解决方案，形成初步的实践应用能力。 实验教学：通过模拟实验，熟悉程序设计基础（Java）工具软件，验证程序设计基础（Java）的基本使用和分析方法，并记录相关程序题目，完成对程序设计基础（Java）解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。	1、学生对程序设计基础（Java）基础知识和基本原理综合运用的能力。 2、选择运用程序设计基础（Java）解决相关数理问题实现方法的能力。 3、综合实现程序编码实际应用能力，并能给出改进建议的能力。	课后作业 实验报告

五、成绩评定

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为 3-4 次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试 60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

专业认知讲座考核大纲

(Examination requirements of The Cognition of Professional Seminars)

课程基本信息

课程编号：10021117　　**课程学时：**8　　**课程学分：**0.5

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程通过讲座方式，让学生认识了解数据科学与大数据专业课程体系、培养方案、知识架构和应用发展前景，提高同学们学习的积极性和主动性，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力；培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神。

第一章　数据科学与大数据专业课程体系

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**了解数据科学与大数据专业课程体系

（二）考核内容

课程体系架构

第二章 数据科学与大数据专业培养方案

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**了解数据科学与大数据专业培养方案，掌握专业知识、能力和素质要求

（二）考核内容

课程体系

第三章　数据科学与大数据行业应用

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**了解数据科学与大数据在行业企业应用情况

（二）考核内容

数据科学与大数据技术与行业企业结合与应用。

第四章 数据科学与大数据技术发展趋势

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**掌握数据科学与大数据技术发展趋势

（二）考核内容

数据科学与大数据技术发展趋势

四、考核方式

过程性评价： 讲座考勤和现场提问。

五、成绩评定

考试方法：其它；总成绩=平时成绩*25%+课程报告*75%

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。

数据科学与大数据技术导论考核大纲

（Examination requirements of Introduction to Data Science and Big data Technology）

课程基本信息

课程编号：10021119　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：陈宝钢、李振兴　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

数据科学与大数据技术导论课程是数据科学与大数据技术专业学生必修的一门基础课程，具有很强的理论性和实践性。它主要培养学生大数据平台、大数据分析和数据可视化的基本思想和基本技能，为后续的大数据应用性课程和开发课程的学习打好基础。本课程设置的目的是通过对大数据采集及预处理、大数据分析与可视化、Hadoop, HDFS, MapReduce, HBase 等技术的学习和了解，训练学生熟悉大数据平台运维、数据分析和数据展现的技术，使学生具有数据思维和数据分析的能力，为培养学生具有较强得数据开发能力打下良好基础。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　大数据概述

（一）学习目标

1. **一般了解：**大数据的来源、大数据的应用场景
2. **一般掌握：**大数据的概念、大数据的表现形态
3. **熟练掌握：**大数据的特征及意义

（二）考核内容

大数据的来源、大数据的应用场景、大数据的概念、大数据的表现形态、大数据的特征及意义

（三）考核要求

1. **识记：**大数据的来源、大数据的应用场景

2. **领会：**大数据的概念、大数据的表现形态、大数据的特征及意义

第二章　大数据与其他新兴技术的关系

（一）学习目标

1. **一般了解：**云计算的概念和应用、物联网的概念和应用
2. **一般掌握：**大数据和云计算以及物联网的相互关系、人工智能的概念与关键技术
3. **熟练掌握：**云计算的特点、区块链的概念与技术原理

（二）考核内容

物联网的概念和应用、云计算的概念和应用、大数据和云计算以及物联网的相互关系、人工智能的概念与关键技术、大数据与人工智能的关系、区块链的概念与技术原理、大数据与区块链的关系

（三）考核要求

1.识记：云计算的概念、云计算的特点、云计算的服务方式、物联网的关键技术、人工智能的关键技术

2.领会：大数据和云计算的关系、大数据与物联网的关系、大数据与人工智能的关系、区块链的概念与技术原理

第三章　大数据基础知识

（一）学习目标

1. **一般了解：**大数据伦理，数据共享，数据开放，大数据交易
2. **一般掌握：**大数据安全
3. **熟练掌握：**大数据思维

（二）考核内容

大数据安全，大数据思维，大数据伦理，数据共享，数据开放，大数据交易

（三）考核要求

1.识记：大数据伦理 、数据共享及数据开放 、大数据交易

2.领会：大数据安全问题、大数据思维方式

第四章　数据采集与预处理

（一）学习目标

1. **一般了解：**数据预处理的概念、ETL 转换过程和常用工具
2. **一般掌握：**数据预处理的过程
3. **熟练掌握：**大数据采集概念、采集工具、采集方法

（二）考核内容

数据采集、数据清洗、数据转换、数据脱敏

（三）考核要求

1.识记：数据预处理的概念、ETL 转换过程

2.领会：数据采集概念、数据预处理的过程、数据转换策略、数据脱敏原则

3.应用：数据采集工具、ETL 常用工具

4.分析：数据采集方法、数据预处理的过程

第五章　数据存储与管理

（一）学习目标

1. 一般了解：存储系统的发展、数据仓库的组成

2. 一般掌握：分布式文件系统、NoSQL 数据库、云数据库

3. 熟练掌握：大数据处理架构 Hadoop 、分布式文件系统 HDFS

（二）考核内容

传统的数据存储与管理技术、大数据时代的数据存储与管理技术、大数据处理架构 Hadoop、分布式文件系统 HDFS、NoSQL 数据库、云数据库、分布式数据库 HBase

（三）考核要求

1.识记：存储系统的发展和应用、数据仓库、Hadoop 生态系统

2.领会： NoSQL 数据库、云数据库、

3.应用：大数据处理架构 Hadoop、分布式数据库 HBase

4.分析：分布式文件系统 HDFS

第六章　数据处理与分析

（一）学习目标

1. 一般了解：数据分析的概念和作用、数据分析的类型、大数据处理与分析产品

2. 一般掌握：机器学习和数据挖掘算法

3. 熟练掌握：数据分析方法和步骤、分类、聚类、回归分析、关联规则、协同过滤

（二）考核内容

数据分析的概念和作用、数据分析方法和步骤、数据挖掘的基本概念、分类、聚类、关联规则、回归分析、关联规则、协同过滤，大数据处理与分析产品

（三）考核要求

1.识记：数据分析的概念和作用、数据分析的类型

2.领会：数据分析方法和步骤、数据挖掘的基本概念、数据挖掘算法应用

3.分析：分类、聚类、回归分析、关联规则、协同过滤

4.应用：大数据分析和处理工具

三、实验、实习教学部分的考核要求

实验考核要求：实验教学部分着重考察学生的实际动手能力、独立解决问题的能力和创新精神。根据学习出勤情况、作业和实验报告累计考核。

四、考核方式

理论考试采用闭卷形式，时间安排在理论与实验教学全部结束之后。实践考试通过提交实验报告评定成绩。多元丰富的过程性考核评价办法，过程性考核评价包含线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评、期末考试测评等环节，将考核结果与学习过程紧密结合。

五、成绩评定

1.平时成绩：作业 30%、实验报告 30%、期中考试 40%。

2.期末成绩：闭卷考试

3.综合成绩：平时成绩×50%+期末成绩×50%

六、考核结果分析反馈

通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

在试卷批改、学生成绩统计结束后，依据“分析与反馈的内容”，对本学期课程的考试结果进行如实的分析，结合实际情况撰写《考试分析报告》。

离散数学考核大纲

(Examination requirements of Discrete mathematics)

课程基本信息

课程编号：10021066　　**课程学时：**64　　**课程学分：**4.0

主撰人：刘冰杰　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“离散数学”是数据科学与大数据技术专业的一门重要的专业基础课。“离散数学”是研究离散量的结构及其相互关系的数学学科，是现代数学的一个重要分支。它在各学科领域，特别在计算机科学与技术领域有着广泛的应用，同时“离散数学”也是计算机专业的许多专业课程，如程序设计语言、数据结构、操作系统、编译技术、人工智能、数据库原理、算法设计与分析、计算机网络等必不可少的先修课，“离散数学”为它们提供必要的数学工具，为描述离散模型提供数学语言。

二、理论教学部分的考核目标

1、对离散数学基本概念的理解和掌握程度。

2、运用离散数学中的性质和定理处理离散问题的能力。

3、学生文献检索和研究的能力。

4、应用离散数学的公式和基本方法，对相关复杂工程问题进行描述、抽象和分析的能力。

5、对离散数学中算法的理解和掌握程度。

6、运用相关算法解决一些相关的实际问题。

第一章　集合论

（一）学习目标

1. 一般了解：了解集合、集合的基数、子集、幂集等概念。

2. 一般掌握：掌握集合的交、并、补、对称差的运算。

3. 熟练掌握：熟练掌握集合间关系的判定。

（二）考核内容

集合的运算，集合关系的判定。

（三）考核要求

1.识记：集合的定义和集合的运算。

2.领会：集合相等的证明和集合运算的实际应用。

第二章　命题逻辑

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解其他联结词的定义、最小完备集；理解对偶式及范式。

2. **一般掌握**：掌握命题的符号化及真值表；等值式与蕴含式。

3. **熟练掌握**：熟练掌握求主范式的方法以及用推理理论证明蕴含式。

（二）考核内容

命题的符号化、真值表、等值演算、主范式、推理。

（三）考核要求

1. **识记**：命题公式；命题定律。

2. **领会**：其他联结词；对偶式。

3. **应用**：真值表；主范式。

4. **综合**：用主范式和命题逻辑的推理理论解决实际问题。

第三章　谓词逻辑

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解约束变元和自由变元；理解前束范式。

2. **一般掌握**：掌握谓词公式与解释。

3. **熟练掌握**：熟练掌握谓词演算的等价式与蕴含式（基本公式及证明方法）以及谓词演算的推理。

（二）考核内容

谓词公式的翻译；等值演算；谓词逻辑的推理。

（三）考核要求

1. **识记**：谓词公式。

2. **领会**：个体；谓词；量词。

3. **应用**：谓词逻辑的推理理论。

第四章　二元关系

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解关系三种表示法。

2. **一般掌握**：掌握关系的划分与覆盖；关系的性质判定。

3. **熟练掌握**：熟练掌握关系的自反、对称和传递闭包的计算。

（二）考核内容

集合的运算；关系性质的判定；闭包运算；等价关系的判定；等价类。

（三）考核要求

1. **识记**：关系的概念及三种表示法。

2. **领会**：集合的运算；关系的性质。

3. **应用**：闭包运算；等价关系的判定及关系图的画法。

第五章　特殊关系

（一）学习目标

1. 一般了解：了解函数的定义。

2. 一般掌握：掌握等价关系和等价类的判定；相容关系和相容类的判定；函数的性质函数的复合和逆函数。

3. 熟练掌握：熟练掌握偏序关系的哈斯图的画法；偏序集中的特殊元素的判定。

（二）考核内容

复合函数；逆函数；偏序关系的判定；哈斯图和特殊元素。

（三）考核要求

1.识记：函数的定义、偏序关系定义。

2.领会：哈斯图的构造。

3.应用：函数的复合、逆函数；特殊元素的确定。

第六章　图

（一）学习目标

1. 一般了解：了解图的邻接矩阵、可达性矩阵；理解几类特殊图概念。

2. 一般掌握：掌握握手定理；图的连通性判定。

3. 熟练掌握：熟练掌握图的邻接矩阵、可达性矩阵。

（二）考核内容

握手定理；图的矩阵表示；欧拉图；汉密尔顿图；平面图及着色。

（三）考核要求

1.识记：图概的念；图的分类。

2.领会：图的矩阵表示。

3.应用：欧拉图；汉密尔顿图；图的着色。

第七章　特殊图

（一）学习目标

1. 一般了解：了解树的定义；理解无向树的性质。

2. 一般掌握：掌握根树及其分类；最小支撑树算法；最优二叉树和哈夫曼编码。

3. 熟练掌握：熟练掌握欧拉图和哈密尔顿图的判定；平面图的判定。

（二）考核内容

无向树及根树、最优二叉树、哈夫曼树。

（三）考核要求

1.识记：树的定义。

2.领会：根树及其分类。

3.应用：树的性质；根树的应用。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业（单元测试）、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由作业、课堂表现和章节测试三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，课堂表现占 10%，作业和章节测试占 30%；期末考试卷面成绩占总成绩的 60%。

六、考核结果分析反馈

1. 及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过线上的章节测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3. 通过章节测试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

4. 课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

计算机组成原理考核大纲

（Examination requirements of Principles of Computer Composition）

课程基本信息

课程编号：10021023　　**课程学时：**56　　**课程学分：**3.5

主撰人：郭玉峰　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“计算机组成原理”是数据科学与大数据技术专业一门重要的专业基础课。课程应用性较强，是技术性、工程性和实践性很强的一门课。本课程系统地介绍计算机的组成结构及各组成部分的工作原理，讲解有关计算机体系结构的基本概念、基本原理、设计原则和量化分析方法。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　　计算机系统概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：计算机系统的分类、计算机的发展简史、及计算机软件的组成和分类；
2. **一般掌握**：计算机的层次结构的划分；
3. **熟练掌握**：计算机的硬件组成和各部分的相互关系。

（二）考核内容

计算机的分类，计算机的发展简史，计算机的硬件组成，计算机软件组成和分类，计算机层次结构，计算机性能指标

（三）考核要求

1、**识记**：计算机的分类，计算机的发展简史，计算机的硬件组成，计算机软件组成和分类，计算机的性能指标；

2、**领会**：计算机层次结构

3、**应用**：存储器容量

第二章　　运算方法和运算器

（一）学习目标

1. **一般了解**：内部总线、外部总线、单向总线、双向总线的概念；
2. **一般掌握**：定点数的原码、反码、补码、移码表示；上溢出和下溢出；奇偶校验；
3. **熟练掌握**：定点整数、小数的表示范围；定点数的加减；原码一位乘，加减交替除法；浮点数的加减。

（二）考核内容

定点数的原码、反码、补码、移码表示，上溢出和下溢出，奇偶校验；定点整数、小数的表

示范围；定点数的加减；原码一位乘，加减交替除法；浮点数的加减；浮点数的规格化表示。

（三）考核要求

1、识记：定点整数、小数的表示范围；定点数的加减；原码一位乘，加减交替除法；浮点数的加减；浮点数的规格化表示；

2、领会：定点数的原码、反码、补码、移码表示，上溢出和下溢出，奇偶校验；运算器的组成；阵列乘法器。

3、应用：运算器的总线结构

第三章 存储系统

（一）学习目标

1. 一般了解：存储器的分类，存储器的分级，主存储器的技术指标，SRAM 存储器的逻辑结构，读写周期波形图，DRAM 芯片逻辑结构；

2. 一般掌握：DRAM 刷新周期，存储器容量扩展，双端口存储器的工作原理，多模块交叉存储器的工作原理，编址方式

3. 熟练掌握：cache 存储器的工作原理，与主存的地址映射，降低 Cache 失效率的方法，减少 Cache 失效开销，减少命中时间

（二）考核内容

1. 存储器的分类，存储器的分级，主存储器的技术指标
2. SRAM 存储器的逻辑结构，读写周期波形图
3. DRAM 芯片逻辑结构，刷新周期，存储器容量扩展
4. 双端口存储器的工作原理
5. 多模块交叉存储器的工作原理，编址方式
6. cache 存储器的工作原理，与主存的地址映射，降低 Cache 失效率的方法，减少 Cache 失效开销，减少命中时间。
7. 虚拟存储器的工作原理

（三）考核要求

1、识记：存储器的分类，存储器的分级，主存储器的技术指标，SRAM 存储器的逻辑结构。

2、领会：双端口存储器的工作原理，多模块交叉存储器的工作原理，编址方式。

3、应用：存储器容量扩展，cache 存储器与主存的地址映射，降低 Cache 失效率的方法，减少 Cache 失效开销，减少命中时间。综合应用：虚拟存储器的工作原理。

第四章 指令系统

（一）学习目标

1. 一般了解：指令系统的发展和性能要求。

2. 一般掌握：指令的格式，定长操作码指令格式，指令集结构分类，寻址技术，CISC 和 RISC 的基本概念。

3. 熟练掌握：扩展操作码指令格式，寻址方式。

（二）考核内容

1．指令格式

（1）指令的基本格式

（2）定长操作码指令格式

（3）扩展操作码指令格式

2．指令的寻址方式

（1）有效地址的概念

（2）数据寻址和指令寻址

（3）常见寻址方式

3．CISC 和 RISC 的基本概念

4. 指令集结构分类

5. 寻址技术

6. 指令集结构的功能、表示和大小

（三）考核要求

1、识记：指令的基本格式，指令结构分类，CISC 和 RISC 基本概念。

2、领会：定长操作码指令格式，有效地址的概念，RISC 计算机指令集结构的功能设计的目标与原则。

3、应用：扩展操作码指令格式，数据寻址，寻址技术。

第五章　中央处理器

（一）学习目标

1. 一般了解：CLA、ADD、STA 和 JMP 指令在 CPU 基本模型的执行过程；微命令、微操作、微指令和微程序的概念

2. 一般掌握：指令周期、CPU 周期（机器周期、总线周期）和时钟周期（T 周期）的概念和区别；指令流水线的基本思想，流水 CPU 的时空图

3. 熟练掌握：CPU 的基本模型和主要寄存器的作用；指令的执行流程；微程序控制器和组合逻辑硬布线控制器的工作原理实现特点；并行性的概念和提高并行性的技术途径；资源相关、数据相关和控制相关的概念。

（二）考核内容

1．中央处理器的功能

2．CPU 的组成，CPU 中的主要寄存器

3．机器周期、CPU 周期、指令周期、指令的执行流程

4．时序与控制方式，同步控制、异步控制

5．微命令、微指令、微程序、机器指令、程序

6. 微程序控制器

7. 组合逻辑硬布线控制器

8. 水平型微指令与垂直型微指令

9. RISC CPU

10.流水线工作原理

11.资源相关、数据相关

（三）考核要求

1、识记：CPU 的组成，CPU 中的主要寄存器，机器周期，CPU 周期，指令周期，微命令，微指令，微程序，微程序控制器，组合逻辑硬布线控制器

2、领会：时序与控制方式，RISC CPU 与 CISC CPU

3、应用：指令的执行流程，指令的扩展

第七章　外围设备

（一）学习目标

1. 一般了解：外围设备分类，功能，磁盘存储器信息分布，光盘存储器工作原理，显示器工作原理；

2. 一般掌握：磁盘存储器的技术指标，磁记录原理，显示器分类，刷新存储器

（二）考核内容

1. 外围设备的分类

2. 磁盘存储设备组成和分类，磁记录原理，磁磁盘存储器的技术指标

3. 光盘存储原理

5. 显示设备的分类，刷新存储器

（三）考核要求

1、识记：外围设备的分类，磁盘存储设备组成和分类，显示设备的分类，

2、领会：磁记录原理，磁磁盘存储器的技术指标

3、应用：刷新存储器

第八章 输入输出系统

（一）学习目标

1. 一般了解：程序查询方式

2. 一般掌握：I/O 系统基本概念，DMA 控制器的组成

3. 熟练掌握：中断的基本概念，中断响应过程，中断处理过程，多重中断和中断屏蔽的概念，DMA 传送过程

（二）考核内容

1. I/O 系统基本概念

2. 程序查询方式

3. 程序中断方式

中断的基本概念；

中断响应过程；

中断处理过程；

多重中断和中断屏蔽的概念

4. DMA 方式

DMA 控制器的组成；

DMA 传送过程

（三）考核要求

1、识记：I/O 系统基本概念

2、领会：程序查询方式，中断的基本概念，多重中断和中断屏蔽的概念

3、应用：中断响应过程，中断处理过程，DMA 传送过程

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.能独立完成实验内容，并写出实验报告和实习报告。

2.能独立分析实验原理，并设计实验箱计算机系统的指令系统。

3.在老师的指导下，可自行解决问题。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时），设置多种题型（选择题，填空题，简答题，计算题、设计题等）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交综合实习报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩：期中考试、单元测试、实践课程。期中测试占平时成绩的 50%，单元测试占平时成绩的 25%，实践课程成绩占平时成绩的 25%。

2.期末成绩：闭卷考试；占总成绩 60%。

3.综合成绩：平时成绩×40%+期末成绩×60%

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

4.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

数据结构考核大纲

（Examination requirements of Data Structures Examination Syllabus）

课程基本信息

课程编号：10021184　　**课程学时：**56　　**课程学分：**3.5

主撰人：惠向晖　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“数据结构”课程是计算机类专业重要的专业技术基础课程，也是大数据专业的关键性课程。“数据结构”课程较系统地介绍了软件设计中常用的数据结构以及相应的存储结构和实现算法，介绍了常用的多种查找和排序技术，并做了性能分析和比较，内容非常丰富。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

二、理论教学部分的考核目标

1.从数据结构的逻辑结构、存储结构和数据的运算三个方面去掌握线性表、栈、队列、串、数组、广义表、树、图等常用的数据结构。

2.掌握在各种常用的数据结构上实现的排序和查找运算。

3.对算法的时间和空间复杂性有一定的分析能力。

4.针对简单的应用问题，应能选择合适的数据结构及设计有效的算法来解决。

第一章　概述

（一）学习目标

1.一般了解：本章介绍的各种基本概念和术语以及学习数据结构的意义。

2.一般掌握：算法描述和分析的方法。

3.熟练掌握：数据结构的逻辑结构、存储结构及数据的运算三方面的概念及相互关系；算法复杂度的分析方法。

（二）考核内容

1.1　什么是数据结构

1.2　算法及其描述

1.3　算法分析

1.4　数据结构+算法=程序

（三）考核要求

1.识记：数据、数据元素、数据项、数据结构等基本概念；数据结构的逻辑结构、存储结构及数据运算的含义及其相互关系；数据结构的两大类逻辑结构和四种常用的存储表示方法；数据结构在各种软件系统中所起的作用；选择合适的数据结构是解决应用问题的关键步骤。

2.领会：算法、算法的时间复杂度和空间复杂度、最坏的和平均的时间复杂度等概念；算法

的时间复杂度不仅仅依赖于问题的规模，也取决于输入实例的初始状态；算法描述和算法分析的方法，对于一般算法能分析出时间复杂度。

第二章　线性表

（一）学习目标

1.一般掌握：线性表的逻辑结构和各种存储表示方法，以及定义在逻辑结构上的各种基本运算及其在存储结构上如何实现这些基本运算。

2.熟练掌握：顺序表和单链表上实现的各种基本算法及相关的时间性能分析。

（二）考核内容

2.1　线性表及其逻辑结构

2.2　线性表的顺序存储结构

2.3　线性表的链式存储结构

2.4　线性表的应用

2.5　有序表

（三）考核要求

1.识记：线性表的逻辑结构特征；线性表上定义的基本运算，并能利用基本运算构造出较复杂的运算。

2.领会：顺序表和链表的主要优缺点；针对线性表上所需要执行的主要操作，知道选择顺序表还是链表作为其存储结构才能取得较优的时空性能。

3.综合：顺序表的含义及特点，即顺序表如何反映线性表中元素之间的逻辑关系；顺序表上的插入删除操作及其平均时间性能分析；利用顺序表设计算法解决简单的应用问题；链表如何表示线性表中元素之间的逻辑关系；链表中头指针和头结点的使用；单链表、双链表、循环链表链接方式上的区别；单链表上实现的建表、查找、插入和删除等基本算法，并分析其时间复杂度；循环链表上尾指针取代头指针的作用，以及单循环链表上的算法与单链表上相应算法的异同点；双链表的定义及其相关的算法；利用链表设计算法解决简单的应用问题。

第三章　栈和队列

（一）学习目标

1.一般掌握：栈和队列的逻辑结构定义及在两种存储结构上如何实现栈和队列的基本运算。

2.熟练掌握：在掌握栈和队列的特点的基础上，知道在什么样的情况下能够使用栈或队列。

（二）考核内容

3.1　栈

3.2　队列

（三）考核要求

1.领会：栈和队列的特点，什么样的情况下能够使用栈或队列

2.应用：栈的逻辑结构特点，栈与线性表的异同；顺序栈和链栈上实现的进栈、退栈等基本

算法；栈的“上溢”和“下溢”的概念及其判别条件；利用栈设计算法解决简单的应用问题；队列的逻辑结构特点，队列与线性表的异同；顺序队列(主要是循环队列)和链队列上实现的入队、出队等基本算法；队列的“上溢”和“下溢”的概念及其判别条件；使用数组实现的循环队列取代普通的顺序队列的原因；循环队列中对边界条件的处理方法；利用队列设计算法解决简单的应用问题。

第四章　串、矩阵和广义表

（一）学习目标

1.一般掌握：串的逻辑结构、存储结构及其串上的基本运算。多维数组的存储方式、矩阵的压缩存储方式、广义表的定义及其表头和表尾的运算。

2.熟练掌握：串上实现的模式匹配算法。稀疏矩阵的压缩存储表示下实现的算法。

（二）考核内容

4.1　串的基本概念

4.2　串的存储结构

4.3　串的模式匹配

4.4　矩阵

4.5　稀疏矩阵

4.6　广义表

（三）考核要求

1.领会：串的有关概念及基本运算；串与线性表的关系。

2.应用：串的两种存储表示；串上实现的模式匹配算法及其时间性能分析；使用C语言提供的串操作函数构造与串相关的算法解

3.**领会**：多维数组的逻辑结构特征；多维数组的顺序存储结构及地址计算方式；数组是一种随机存取结构的原因；特殊矩阵和疏稀矩阵的概念；特殊矩阵和压缩存储时的下标变换方法；稀疏矩阵的三元组表表示方法及有关算法；广义表的有关概念及其与线性表的关系；广义表的括号表示和图形表示之间的转换；求给定的非空广义表的表头和表尾运算。

第五章　树和二叉树

（一）学习目标

1.一般掌握：二叉树的定义、性质、存储结构、遍历、线索化，树的定义、存储结构、遍历、树和森林与二叉树的转换，哈夫曼树及哈夫曼编码等内容。

2.熟练掌握：二叉树的遍历算法及其有关应用。

（二）考核内容

7.1　树的基本概念

7.2　二叉树的概念和性质

7.3　二叉树的存储结构

7.4　二叉树的基本运算及其实现

7.5　二叉树的遍历

7.6　二叉树的构造

7.7　线索二叉树

7.8　哈夫曼树

7.9　用并查集求解等价问题

（三）考核要求

1.领会：树的逻辑结构特征；树的不同表示方法；树的常用术语及含义；二叉树线索化的目的及实质；在中序线索树中查找给定结点的中序前趋和中序后继的方法； 查找给定结点的前序前趋和后序后继并非有效的原因；树和森林与二叉树之间的转换方法；树的各种存储结构及其特点；树的两种遍历方法。

2.应用：二叉树的递归定义及树与二叉树的差别；二叉树的性质，了解相应的证明方法；二叉树的两种存储方法、特点及适用范围；最优二叉树和最优前缀码的概念及特点；哈夫曼算法的思想；根据给定的叶结点及其权值构造出相应的最优二叉树；根据最优二叉树构造对应的哈夫曼编码。

3、综合：二叉树的三种遍历算法，理解其执行过程；确定三种遍历所得到的相应的结点访问序列；以遍历算法为基础，设计有关算法解决简单的应用问题。

第六章　图

（一）学习目标

1.一般掌握：图的基本概念、两种常用的存储结构、两种遍历算法以及图的应用算法。

2.熟练掌握：在图的两种存储结构上实现的遍历算法；求最小生成树；求最短路径以及拓扑排序。

（二）考核内容

8.1 图的基本概念

8.2 图的存储结构和基本运算算法

8.3 图的遍历

8.4 生成树和最小生成树

8.5 最短路径

8.6 拓扑排序

8.7 AOE 网与关键路径

（三）考核要求

1.领会：图的逻辑结构特征；图的常用术语及含义；生成树和最小生成树的概念；对遍历给定的图，画出深度优先和广度优先生成树或生成森林；Prim 和 Kruskal 算法的基本思想、时间性

能及这两种算法各自的特点；要求对给定的连通图，根据 Prim 和 Kruskal 算法构造出最小生成树；最短路径的含义；求单源最短路径的 Dijkstra 算法的基本思想和时间性能；对于给定的有向图，根据 Dijkstra 算法画出求单源最短路径的过程示意图；拓扑排序的基本思想和步骤；拓扑排序不成功的原因；对给定的有向图，若拓扑序列存在，则要求写出一个或多个拓扑序列。

2.应用：邻接矩阵和邻接表这两种存储结构的特点及适用范围；根据应用问题的特点和要求选择合适的存储结构；连通图及非连通图的深度优先搜索和广度优先搜索两种遍历算法，其执行过程以及时间分析；确定两种遍历所得到的顶点访问序列；图的两种遍历与树的遍历之间的关系；两种遍历所使用的辅助数据结构(栈或队列)在遍历过程中所起的作用；利用图的两种遍历设计算法解决简单的应用问题。

第七章　查找

（一）学习目标

1.一般掌握：线性表、树和散列表的查找方法、算法实现以及各种查找方法的时间性能(平均查找长度)分析。

2.熟练掌握：顺序查找、二分查找，二叉查找树上查找以及散列表上查找的基本思想和算法实现。

（二）考核内容

9.1　查找的基本概念

9.2　线性表的查找

9.3　树表的查找

9.4　哈希表的查找

（三）考核要求

1.识记：查找在数据处理中的重要性；查找算法效率的评判标准。

2.简单应用：顺序查找、二分查找、分块查找的基本思想、算法实现和查找效率分析；顺序查找中哨兵的作用；二分查找对存储结构及关键字的要求；二叉查找树的定义和特点以及用途；二叉查找树的插入、删除、建树和查找算法及时间性能；哈希表、哈希函数、哈希地址和装填因子等有关概念；哈希函数的选取原则及产生冲突的原因；几种常用的哈希函数构造方法；两类解决冲突的方法及其优缺点；产生“堆积”现象的原因；采用线性探测法和拉链法解决冲突时，哈希表的建表方法、查找过程以及算法实现和时间分析。

第八章　排序

（一）学习目标

1.一般掌握：五类内部排序方法的基本思想、排序过程、算法实现、时间和空间性能的分析以及各种排序方法的比较和选择。

2.熟练掌握：快速排序、堆排序、归并排序和基数排序的基本思想及排序过程。

（二）考核内容

10.1　排序的基本概念

10.2　插入排序

10.3　交换排序

10.4　选择排序

10.5　归并排序

10.6　基数排序

10.7　各种内排序方法的比较和选择

（三）考核要求

1.识记：排序在数据处理中的重要性；排序方法的“稳定”性含义；排序方法的分类及算法好坏的评判标准。

2.领会：归并排序的基本思想和算法实现，以及时间性能分析；针对给定的输入实例，能写出归并排序的排序过程；

3.应用：堆、小根堆、大根堆、堆顶等有关概念和定义；直接选择排序和堆排序的基本思想和算法实现，以及时间性能分析；针对给定的输入实例，写出堆排序的排序过程；通过对被排序的记录数目、记录信息量的大小、关键字的结构及初始状态、稳定性要求、辅助空间的大小、各种时间性能等方面的比较掌握各种排序的优缺点；根据实际问题的特点和要求选择合适的排序方法。

4.综合：直接插入排序的基本思想和算法实现，以及在最好、最坏和平均情况下的时间性能分析；直接插入排序中哨兵的作用；针对给定的输入实例，要能写出直接插人排序的排序过程；冒泡排序的基本思想；快速排序的基本思想和算法实现，以及在最坏和平均情况下的时间性能分析，了解算法的稳定性；基准元素(划分元)对划分是否平衡的影响；针对给定的输入实例，能写出快速排序的排序过程。

三、实验、实习教学部分的考核要求

采用提交实验报告的形式，满分为100分。

1.每个作业及实验报告满分为10分（2个实验学时）或15分（4个实验学时）；

2.严格按照老师要求完成，按时提交作业及实验报告，给满分。不能按要求完成，或不能按时提交作业及实验报告，酌情扣分。不提交作业及实验报告，不得分。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。平时成绩由单元测试、期中考试和实验报告三部分成绩组成。

2.最终成绩评价方法。最终成绩（百分制）=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

其中，平时成绩中，实践成绩（实验报告）占25%，单元测验与期中考试（线上教学）占75%。期末考试卷面成绩占总成绩的60%。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

计算机网络考核大纲

（Examination requirements of Computer Network）

课程基本信息

课程编号：10021072h　　**课程学时：**56　　**课程学分：**3.5

主撰人：车银超　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

计算机网络是数据科学与大数据技术专业及农业大数据方向本科生的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生掌握计算机网络体系结构、局域网、互联网、典型网络应用等基础理论知识，熟悉交换机、路由器等网络设备的使用及配置方法，掌握局域网和互联网的设计、组建技术。丰富学生的计算机素养，为相关后续课程（分布式计算机、大数据分析与挖掘、无线网络技术、网络管理与优化、物联网应用、综合实训等）的学习提供知识准备，为有志考取研究生、希望深入学习研究计算机网络技术、欲从事计算机网络行业的学生奠定基础。

二、理论教学部分的考核目标

第一章 概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：计算机网络的发展过程。

2. **一般掌握**：计算机网络的概念、OSI 参考模型和各层功能、组成、分类和各自的拓扑结构和特点。

3. **熟练掌握**：分层原理、协议的概念和三要素

（二）考核内容

计算机网络概念，网络体系结构，网络协议，分层原理，服务，面向连接和无连接服务，网络性能指标，协议标准以及制定标准的国际组织。

（三）考核要求

1、识记：计算机网络发展历史。因特网的组成（网络边缘和网络核心）。计算机网络五层协议体系结构参考模型，掌握服务、连接、对等实体、服务访问点等重要概念。

2、领会：计算机网络的概念、功能、分类。分层原因及其好处。

3、应用：计算机网络的主要性能指标（带宽、时延、时延带宽积、往返时延）

第二章 物理层

（一）学习目标

1. 一般了解：物理层功能和定义的四个特性。通信媒体的种类，双绞线、同轴电缆（基带、宽带）、光纤（单模、多模）的物理特性、传输性能和使用场合。

2. 一般掌握：Baud 和 bps 的关系，奈奎斯特定理和香农定理，及计算方法。基带信号的调制方法。

（二）考核内容

物理层功能和定义的四个特性，数据通信的基础知识，香农公式，奈氏准则，通信媒体种类及特点，调制解调技术，PCM 编码技术，多路复用技术。

（三）考核要求

1、识记：物理层功能和定义的四个特性。通信媒体的种类，双绞线、同轴电缆（基带、宽带）、光纤（单模、多模）的物理特性、传输性能和使用场合。

2、领会：物理层功能和定义的四个特性，Baud 和 bps 的关系，奈奎斯特定理和香农定理，及计算方法。

3、应用：奈奎斯特定理和香农定理，及计算方法。

第三章 数据链路层

（一）学习目标

1. 一般了解：PPP 协议的基本原理。局域网的特点及拓扑分类。

2. 一般掌握：网卡的作用，物理层和在数据链路层扩展局域网的方法。

3. 熟练掌握：以太网的工作原理——MAC 地址（48 位）、MAC 帧格式、帧字段含义、最短帧长、CSMA/CD 协议、冲突检测时间。熟悉网桥的转发过滤机制，以及透明网桥转发表的建立过程。

（二）考核内容

数据链路层基本功能、差错控制、点对点协议 PPP（特点、帧格式和工作状态）。局域网的数据链路层，CSMA/CD 协议，以太网的 MAC 层，以太网的信道利用率。网络设备（网卡、集线器、网桥、交换机）的特点和工作原理。高速以太网特点。

（三）考核要求

1、识记：PPP 协议的基本原理。局域网的特点及拓扑分类。

2、领会：数据链路层的数据传输透明性问题。数据链路层的数据传输透明性问题。网卡的作

用。以太网的工作原理。

3、应用：网桥的转发过滤机制，以及透明网桥转发表的建立过程。

第四章 网络层

（一）学习目标

1. 一般了解：网络层的功能及其在网络参考模型中的位置。路由器的作用和构成。IPv6 协议，多协议标记交换 MPLS 。VPN 和 NAT 基本概念。

2. 一般掌握：广域网向上层提供的数据报服务和虚电路服务的特点和区别。

3. 熟练掌握：IP 地址与物理地址之间的关系，以及地址解析协议 ARP 和逆向地址解析协议 RARP 的作用。IP 地址的相关知识（分类编址、无类型编址）。子网划分的方法以及子网掩码的作用。掌握 CIDR 技术的基本概念，以及 CIDR 地址块的分配方法（前缀和掩码、CIDR 地址块）。ICMP 协议的作用以及报文类别，以及与 IP 协议的关系。路由选择算法的分类（自治系统、内部网关协议和外部网关协议），以及因特网的主要路由协议（RIP、OSPF、BGP）和区别。

（二）考核内容

网络层的作用和功能，数据报服务和虚电路服务的特点和区别，路由器的作用和构成。IP 协议及其它网际层协议的功能和特点，以及封装关系。IP 首部格式，IP 寻址技术。IPv6 基本结构，P2P 文件共享技术的原理，多协议标记交换 MPLS。VPN 和 NAT 基本概念。因特网路由技术：自治系统和路由技术。

（三）考核要求

1、识记：网络层的功能及其在网络参考模型中的位置。路由器的作用和构成。VPN 和 NAT 基本概念。

2、领会：广域网向上层提供的数据报服务和虚电路服务的特点和区别。CIDR 技术的基本概念，以及 CIDR 地址块的分配方法（前缀和掩码、CIDR 地址块）。ICMP 协议的作用以及报文类别，以及与 IP 协议的关系。IPv6 基本结构。了解多协议标记交换 MPLS 技术。

3、应用：IP 地址与物理地址之间的关系，以及地址解析协议 ARP 和逆向地址解析协议 RARP 的作用。IP 地址的相关知识（分类编址、无类型编址）。路由选择算法的分类（自治系统、内部网关协议和外部网关协议），以及因特网的主要路由协议（RIP、OSPF、BGP）和区别。

4、综合：子网划分的方法以及子网掩码的作用。

第五章 运输层

（一）学习目标

1. 一般了解：TCP 协议的报文段格式，报文段长度，报文段首部中的重要字段的含义及作用。TCP 拥塞控制机制—慢开始和拥塞避免算法快重传和快恢复算法，加性增和乘性减。

2. 一般掌握：传输层的功能及复用、分用、端口、插口、连接的含义和作用。UDP 协议的基本功能和 UDP 数据报格式。停止等待协议的工作原理。拥塞控制与流量控制的含义与区别。TCP 协议中进行连接建立时使用的三次握手的过程，以及连接释放的过程。

3. 熟练掌握：滑动窗口协议，以及如何使用滑动窗口协议进行差错控制和流量控制。回退 N 连续 ARQ 协议和选择重传连续 ARQ 协议的工作原理。

（二）考核内容

运输层的地位与功能，分用和复用含义，端口、套接字或插口、连接的含义。UDP 用户数据报格式、停等协议、连续 ARQ 协议、TCP 报文段格式，TCP 协议中的可靠传输机制、流量控制机制、拥塞控制算法。TCP 运输连接和释放管理。

（三）考核要求

1、识记：TCP 协议的报文段格式，报文段长度，报文段首部中的重要字段的含义及作用。了解 TCP 拥塞控制机制—慢开始和拥塞避免算法快重传和快恢复算法，加性增和乘性减。

2、领会：拥塞控制与流量控制的含义与区别。TCP 协议中进行连接建立时使用的三次握手的过程，以及连接释放的过程。滑动窗口协议，以及如何使用滑动窗口协议进行差错控制和流量控制。回退 N 连续 ARQ 协议和选择重传连续 ARQ 协议的工作原理。

第六章 应用层

（一）学习目标

1. 一般了解： DNS，FTP，TELNET，SMTP，POP3，WWW，DHCP，URL 协议定义。WWW 中涉及到的基本技术和术语。HTTP 协议功能。URL 的组成部分。

2. 一般掌握：域名地址空间结构，域名服务器的分类及功能、域名解析过程。FTP 的功能和特点。电子邮件传输的原理，电子邮件系统的组成部分，以及 SMTP、POP3、IMAP、MIME 协议功能。DHCP 的作用。

（二）考核内容

常见的应用层协议：域名服务 DNS、文件传送协议 FTP、电子邮件（SMTP 和 POP3）、WWW、

动态主机配置协议 DHCP。

（三）考核要求

1、识记：应用层协议：DNS，FTP，TELNET，SMTP，POP3，WWW，DHCP，URL 定义等。WWW 中涉及到的基本技术和术语，HTTP 协议功能。URL 的组成部分。

2、领会：域名地址空间结构，域名服务器的分类及功能、域名解析过程。FTP 的功能和特点。电子邮件传输的原理，电子邮件系统的组成部分，以及 SMTP、POP3、IMAP、MIME 协议功能。DHCP 的作用。

三、实验部分的考核要求

1．通过在真实网络设备上操作训练，一方面使学生验证所学的概念和原理，加深对理论知识的理解和掌握，另一方面使学生增强动手能力，掌握组建计算机网络的技能。通过实验，要求学生能更深刻的理解以太网、互联网、路由协议、TCP 等的原理，理解和掌握路由器、交换机等基本网络设备的使用方法，具备设计和组建局域网的基本能力。

2．实验考核方式包括检查实验过程、结果和评阅实验报告等。成绩评定采用百分制，并折合计入课程总成绩。

四、考核方式

综合考虑理论与实践环节，采用多元丰富的过程性考核评价方式，将平时考勤、课堂互动问答、章节作业、线上学习、实验操作、实验报告、期中考试、课程考试全部纳入考核过程，与学习过程紧密结合，促进学生学习积极主动性，及时得到教学反馈，改进教学质量。而非放任学生平时放松，在靠前突击背诵，只为拿到一个及格的分数。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。

根据课程问答互动、线上学习、章节练习作业等综合计算平时成绩。

2.最终成绩评价方法。

最终成绩采用百分制，各项成绩占比为：平时成绩（线上线下）12%、作业（线上线下）15%、实验 13%、期中考试 15%、课程考试 45%。

六、考核结果分析反馈

向学生的反馈放在平时，在教学过程中，根据学生的课堂互动、线上学习、作业、期中考试等情况，及时发现学生在学习中遇到的共性问题和疑难，进行集中分析和解答，并对后续教学过程进行改进。对个别学生的问题，可以通过邮件、电话等方式进行解答。

课程结束后，结合考试卷面情况和平时的理论实践教学过程，对教学中的得与失进行总结，

发现课程本身的和对专业达成度的问题，向课程组反馈，进行研究讨论，对教学内容、教学手段、教学计划进行修正，形成良性闭环，提高教学效果。

算法设计与分析考核大纲

（Examination outline of Design and Analysis of Algorithms）

课程基本信息

课程编号：10021006h　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：董萍　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期 ：**2023.06

一、课程的性质和地位

“算法设计与分析”是计算机类专业的一门必修课。通过该课程的学习，重点掌握算法与计算复杂性理论、常用算法策略选择与求解过程设计、算法正确性证明、算法复杂度分析、算法优化、复杂程序实现等学习训练等，培养学生对复杂问题求解的抽象逻辑思维能力，以及问题场景定义、问题分析抽象、算法正确性证明、算法复杂度分析、复杂程序设计与实现等能力，为学习专业其他课程奠定扎实的算法设计与程序实现基础。

二、理论教学部分的考核目标

了解算法分析的基本概念、计算复杂性理论，理解算法分析的基础理论，掌握经典算法的设计思想和特点，熟练掌握算法代码框架、算法策略选择与证明、算法复杂度分析与优化，以及基于经典算法代码框架和高级语言熟练编写性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，培养复杂算法工程问题求解能力。

第一章　算法基础

（一）学习目标

1. **一般了解**：算法在使用计算机解决问题中的重要性。

2. **一般掌握**：算法、算法分析和算法设计的基本概念。

3. **熟练掌握**：算法复杂度的分析方法，算法复杂度渐近表示法。

（二）考核内容

算法的概念与特性，算法的复杂性测度，算法复杂度渐近表示法，算法分析的基本法则。

（三）考核要求

1. **识记**：算法的概念与特性。

2. **领会**：算法的复杂性测度，算法复杂度渐近表示法。

3. 应用：算法分析的基本法则。

第二章　递归与分治法

（一）学习目标

1. 一般了解：递归的概念。

2. 一般掌握：递归方程的求解方法。

3. 熟练掌握：分治法的基本思想与步骤、分治法的适用条件、分治法的应用。

（二）考核内容

递归概念、递归的优缺点、递归方程的求解方法，分治法的基本思想、步骤、适用条件及应用。

（三）考核要求

1. 识记：递归概念、分治法的基本思想与步骤。

2. 领会：递归的优缺点、分治法的适用条件。

3. 应用：递归方程的解法（主方法和递归树）、斐波那契(Fibonacci)序列、欧几里得(Euclid)算法、二叉查找（二分搜索）、矩阵乘法、大整数相乘、归并排序、快速排序。

第三章　动态规划算法

（一）学习目标

1. 一般了解：动态规划算法基本概念。

2. 一般掌握：动态规划算法的基本思想、步骤、基本要素。

3. 熟练掌握：动态规划算法的应用与复杂度分析。

（二）考核内容

动态规划算法的基本思想、步骤、适用条件、应用与复杂度分析。

（三）考核要求

1. 识记：动态规划算法的步骤、适用条件。

2. 领会：动态规划算法的基本思想。

3. 应用：备忘录方法、矩阵链乘问题、0-1 背包问题、最长公共子序列问题、最大字段和。

第四章　贪心算法

（一）学习目标

1. **一般了解**：贪心策略的选择与正确性证明。

2. **一般掌握**：贪心算法的基本思想、步骤、基本要素。

3. **熟练掌握**：贪心算法的应用与复杂度分析。

（二）考核内容

贪心算法的基本思想、步骤、适用条件、应用与复杂度分析，贪心策略的选择与正确性证明。

（三）考核要求

1. **识记**：贪心算法的步骤、适用条件。

2. **领会**：贪心策略的选择与正确性证明。

3. **应用**：活动选择问题、背包问题、哈夫曼编码、最小生成树、单源最短路径。

第五章　回溯法

（一）学习目标

1. **一般了解**：解空间树的构造方法。

2. **一般掌握**：回溯法的基本思想、步骤、基本要素。

3. **熟练掌握**：回溯法的应用与复杂度分析。

（二）考核内容

回溯法的基本思想、步骤、及应用与复杂度分析，影响回溯法效率的因素。

（三）考核要求

1. **识记**：回溯法的基本思想、步骤。

2. **领会**：影响回溯法效率的因素。

3. **应用**：N 皇后问题、0-1 背包问题使用回溯法的求解方法、图着色问题、最大团问题。

第六章　分支限界法

（一）学习目标

1. **一般了解**：常见的两种分支限界法。

2. **一般掌握**：分支限界法的基本思想、步骤、基本要素。

3. **熟练掌握**：分支限界法的应用与复杂度分析。

（二）考核内容

分支限界法的基本思想、步骤、及应用与复杂度分析，分支限界法与回溯法的不同点。

（三）考核要求

1. 识记：分支限界法的基本思想、步骤。

2. 领会：分支限界法与回溯法的不同点。

3. 应用：先进先出分枝限界法和优先队列分枝限界法的数据结构和扩展节点的选择原则、0-1背包问题使用分支限界法的求解方法。

三、实验教学部分的考核要求

1. 能运用高级语言编程实现经典算法。

2. 能运用所学原理和方法，完成复杂问题的求解。

四、考核方式

考核方式分为随堂测练与课后作业、上机实验报告或 OJ 测试以及课程期末笔试考试情况。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法：平时成绩评定包括随堂测练与课后作业、上机实验报告。

2.最终成绩评价方法：平时成绩占 50%，期末考试占 50%。

六、考核结果分析反馈

1. 及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流；对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过线上单元测试和课后作业，及时反馈答题对错及得分。

3. 通过各单元实验报告，了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况，在当前实验课或后续课程进行及时反馈。

4. 课程期末考试结束后，通过试卷得分分布情况进行考试分析。

5. 结合单元测试、课后作业、实验报告、期末考试等环节成绩分布，总结课程教与学的整体情况；针对掌握程度差的单元，提出持续改进意见和建议，反馈给课程组组长、专业负责人和系主任，修订课程大纲和培养方案；根据意见和建议接受及改进结果，在后续课堂授课过程中给予加强或改进提高。最终，建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

软件工程导论考核大纲

（Examination outline of Introduction to Software engineering）

课程基本信息

课程编号：10021086　　**课程总学时：**40 学时　　**实验学时：**8 学时

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程将介绍软件工程所涉及的各方面知识，包括软件过程、软件需求、结构化分析和设计方法、面向对象分析和设计方法、敏捷开发方法、软件测试、软件项目管理、软件开发工具和环境。让学生初步了解软件开发和维护的方法学，为进一步深入学习各专题打下基础。

本课程要求学生掌握软件工程的基本原理、工程方法、项目管理与团队技能。培养学生的团队精神、工匠精神、独立思考问题，合作解决问题的能力。

本课程是理论性较强的课程，要求学生充分理解掌握课程中各部分重点知识点的内容、组队完成课程大作业，提升软件开发素质和编制规范文档的能力。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　软件工程概论

（一）学习目标

1. **一般了解：**基本的软件工程的起源、概念。
2. **一般掌握：**软件工程框架概念、软件生存周期过程的概念、分类。

（二）考核内容

（1）软件工程的基本概念。

（2）软件过程。

（三）考核要求

1. **识记：**软件工程框架概念、软件生存周期过程的概念、分类。

第二章　可行性研究与软件工程开发计划

（一）学习目标

1. **一般了解：**软件定义、可行性研究、软件工程开发计划的复审的基本概念。
2. **一般掌握：**软件工程项目概述和实施计划。
3. **熟练掌握：**掌握 Gantt 图、工程网络图的画法。

（二）考核内容

（1）软件定义与可行性研究。

（2）软件工程开发计划的制订。

（三）考核要求

1. 识记：软件定义、可行性研究、软件工程开发计划的复审的基本概念。

2. 领会：软件工程项目概述和实施计划、掌握 Gantt 图、工程网络图的画法。

第三章　需求分析

（一）学习目标

1. 一般了解：确定目标系统的具体要求、建立目标系统的逻辑模型。调查研究、分析和描述系统的逻辑模型、对需求分析进行复审基本概念。

2. 熟练掌握：数据字典的内容、数据字典使用的符号、数据字典与图形工具实体-联系图、数据流图、状态转换图、IPO 图。

（二）考核内容

（1）需求分析的任务。

（2）结构化分析步骤。

（3）需求分析的图形工具。

（4）数据字典。

（三）考核要求

1. 识记：需求分析的任务，结构化分析步骤。

2. 领会：数据字典的内容、数据字典使用的符号、数据字典与图形工具。

第四章　概要设计

（一）学习目标

1. 一般了解：软件结构设计、数据结构设计及数据库设计、系统接口设计、测试方案设计、概要设计说明书基本概念。

2. 一般掌握：模块与模块化、模块的耦合和内聚、软件结构设计的优化规则。

3. 熟练掌握：层次图、结构图、结构化方法、面向数据结构设计方法。

（二）考核内容

（1）概要设计步骤。

（2）软件结构设计的基本原理。

（3）软件结构设计的图形工具。

（4）概要设计方法。

（5）概要设计文档与复审。

（三）考核要求

1. 识记：概要设计步骤、软件结构设计的基本原理、图形工具。

2. 领会：概要设计方法。

第五章　详细设计

（一）学习目标

1. 一般了解：详细设计说明书、操作手册、详细设计的复审。

2. 一般掌握：用户界面设计问题、用户界面设计过程、用户界面设计的基本原则。数据代码设计原则、代码种类、数据代码设计方法、数据输入/输出设计。

3. 熟练掌握：掌握流程图、盒图、PAD、判定表、判定树、过程设计语言。

（二）考核内容

（1）详细过程设计。

（2）用户界面设计。

（3）数据代码设计。

（4）数据输入/输出设计。

（5）详细设计文档与复审。

（三）考核要求

1. 识记：详细过程设计、用户界面设计、数据输入/输出设计。

第六章　软件实现

（一）学习目标

1. 一般了解：结构化程序设计，选择程序设计，程序设计风格，程序设计质量评价基本概念。

2. 一般掌握：模块测试、集成测试、程序审查会和人工运行、确认测试、平行运行。等价类划分法、边界值分析法、错误推测法、逻辑覆盖法、实用测试策略。

3. 熟练掌握：软件测试方法：静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法。

（二）考核内容

（1）结构化程序设计，选择程序设计，程序设计风格，程序设计质量评价。

（2）软件测试方法、软件测试目标和原则。

（3）软件测试步骤、设计测试方案。

（三）考核要求

1. 识记：结构化程序设计，选择程序设计，程序设计风格，程序设计质量评价。

2. 领会：软件测试方法、软件测试目标和原则、软件测试步骤、设计测试方案。

第七章　软件维护

（一）学习目标

1. 一般了解：软件维护的种类、软件维护的困难、软件维护的实施、软件维护的副作用。

2. 一般掌握：影响可维护性的因素、可维护性的度量、提高软件的可维护性。

（二）考核内容

（1）软件维护过程。

（2）软件的可维护性。

（三）考核要求

1.识记：软件维护过程、软件的可维护性。

第八章　面向对象方法、UML 及应用

（一）学习目标

1. 一般了解：面向对象方法、UML 图的基本概念。

2. 一般掌握：面向对象分析过程及原则、建立动态模型、功能模型基本方法。

3. 熟练掌握：用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图。面向对象设计、实现方法、UML 的基本应用。

（二）考核内容

（1）面向对象方法概述。

（2）UML 图。

（3）面向对象分析。

（4）建立对象模型、建立动态模型、建立功能模型。

（5）面向对象系统的实现、UML 的应用。

（三）考核要求

1.识记：面向对象方法概述。

2.领会：用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图、面向对象设计、实现方法、UML 的基本应用。

第九章　软件工程管理

（一）学习目标

1. 一般了解：软件工程管理概述。

2. 一般掌握：软件开发成本估算方法。软件工程人员组织、软件配置管理、软件软件质量保证、软件开发风险管理、软件工程标准与软件工程文档设计。

（二）考核内容

（1）软件工程管理概述。

（2）软件开发成本估算方法。

（3）软件工程人员组织、软件配置管理、软件软件质量保证、软件开发风险管理、软件工程标准与软件工程文档设计。

（三）考核要求

1.识记：软件工程管理基本概念、软件开发成本估算方法、软件工程人员组织、软件配置管理、软件软件质量保证、软件开发风险管理、软件工程标准与软件工程文档设计。

三、实验教学部分的考核要求

实验以课后作业、实验报告的形式进行考查。

实验部分考查内容及要求

序号	实验名称	考核内容	考核要求
1	数据流图和数据字典	绘制数据流图并形成数据字典	掌握数据流图绘制和数据字典生成
2	ER 图，状态转换图	绘制 ER 图及状态转换图	掌握 ER 图及状态转换图的绘制
3	软件结构设计的图形工具结构图	绘制软件设计结构图	掌握结构图的绘制
4	流程图、盒图、PAD、判定表、判定树	学习绘制流程图、盒图、PAD、判定表、判定树	掌握流程图、盒图、PAD、判定表、判定树的绘制
5	静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法	学习静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法的用途	掌握静态分析与动态测试、黑盒法与白盒法的用法
6	UML 图 用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图	学习绘制 UML 图 用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图	掌握绘制 UML 图 用例图、类图、对象图、状态图、顺序图、活动图、协作图、构件图、部署图
7	综合案例	学习软件设计综合案例	掌握软件设计整体流程

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试、阶段测评（期中考试）、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

（1）课堂讲授和互动：在讲授软件工程的基础上，重点突出讲解运用并结合生产环境案例进行沟通和互动。

（2）实验报告：通过实验报告，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。

实验报告评分标准

评价标准				
100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	59~0 分
能够独立完成，对核	能够独立完成，对	能够独立完成，对	基本独立完成，对	不能独立完成，不

心知识点掌握牢固，能够准确全面地对问题进行识别、分析。完成质量高，实验报告撰写认真、完整。	核心知识点掌握比较牢固，能够准确地对问题进行识别、分析，提出具有可行性的解决策略，形成实际运用能力。完成质量较高，实验报告撰写比较认真、完整。	核心知识点掌握比较牢固，能够对问题进行识别、分析，提出解决策略，形成一定的实际运用能力。完成质量一般，实验报告撰写比较认真、完整。	核心知识点掌握比较牢固，能够对问题进行基本识别、分析，提出部分解决策略，实际运用能力一般。完成质量一般，实验报告撰写较完整。	具备知识运用和分析能力，实验报告撰写不完整。

（3）课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识，形成基本应用能力。

（4）期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生的理论掌握程度以及应用能力。

五、成绩评定

1.平时成绩：课堂表现、线上学习（小测验）、课后作业、小论文、小组学习讨论、实验实践、期中考试等；所占比例 40%。

2.期末成绩：闭卷考试；所占比例 60%。

3.综合成绩：平时成绩×40%+期末成绩×60%。

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

大数据统计分析基础考核大纲

（Examination outline of Basis of Big Data Statistical Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021202　　课程总学时：48　　学分 3

主撰人：刘俊娟　　审核人：司海平　　大纲制定（修订）日期：2023

一、课程的性质、地位

本课程是高等院校大数据科学类、管理类专业必修的专业基础课。本课程运用数据统计分析的基本理论和方法，分析社会经济现象的数量关系和数量变化规律，揭示社会经济现象的本质和变化规律，为宏微观经济管理和决策提供量化支持。本课程按照统计基本理论、描述统计、推断统计的学科体系进行教学，注重理论和实践联系、方法和应用相结合。在授课内容上突出统计的方法论手段。通过学习该课程，学生能够掌握必须的统计基本理论和方法，掌握统计调查和统计分析的基本技能，为后续的课程学习打下基础。

二、理论教学部分的考核目标

使学生掌握统计描述和统计推断的基本内容与基本方法；能独立完成数据资料的搜集、整理、分析和解释。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系

2. **一般掌握**：统计学中的一些基本概念；统计学与统计数据的关系。

3. **熟练掌握**：统计学中的基本概念，包括统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系、统计数据及其区别与联系。

（二）考核内容

统计学中的基本概念，包括统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系、统计数据及其区别与联系。

（三）考核要求

1. **识记**：统计总体、总体单位、样本、标志、统计指标、指标体系。

2. **领会**：统计学的涵义、统计学的分科、统计学与其他学科的关系。

3. **应用**：理论统计学和应用统计学的研究对象不同。

4. **分析**：统计指标体系的构成。

5. **综合**：理解和区分总体、总体单位、样本和样本容量。

6. **评价**：熟练掌握统计学中的基本概念。

第二章 数据收集

（一）学习目标

1. 一般了解：调查的意义和一般步骤。

2. 一般掌握：调查的一般方法。

3. 熟练掌握：调查的问卷设计，调查报告的撰写。

（二）考核内容

调查的问卷设计的步骤和技巧；调查报告的撰写的步骤。

（三）考核要求

1. 识记：调查的特点。

2. 领会：调查的应用。

3. 应用：调查问卷设计。

4. 分析：数据收集方法。

5. 综合：调查的实践应用。

6. 评价：会设计调查问卷。

第三章 统计数据的描述

（一）学习目标

1. 一般了解：了解统计数据搜集与整理的基本理论。

2. 一般掌握：掌握统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用。

3. 熟练掌握：总量指标、相对指标、平均指标和各种标志变异指标的意义，作用和种类，掌握其计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。

（二）考核内容

总量指标、相对指标、平均指标和各种标志变异指标的意义，作用和种类，掌握其计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。

（三）考核要求

1. 识记：数据的计量尺度、数据分布集中趋势、数据分布离散程度、数据分布偏态与峰度、茎叶图与箱线图。

2. 领会：统计数据搜集与整理各种方法的特点及其应用。

3. 应用：掌握其描述统计的计算方法和运用原则，并能正确地计算和应用。

4. 分析：具体数据的描述统计分析。

5. 综合：掌握利用统计表或统计图的形式描述统计整理的结果，直观地显示数据分布的特征。

6. 评价：熟练掌握描述统计的具体方法。

第四章 参数估计

（一）学习目标

1. 一般了解：参数的点估计概念及一般方法。

2. 一般掌握：估计量的各种评价标准，如一致性、无偏性、和有效性，并会验证估计量的无偏性。

3. 熟练掌握：点估计和区间估计的计算，样本容量的确定。

（二）考核内容

点估计与各种区间估计的计算。

（三）考核要求

1．识记：一致性、无偏性、和有效性，并会验证估计量的无偏性。

2．领会：点估计和各种区间估计的计算

3．应用：验证估计量的无偏性。

4. 分析：估计量的一致性、无偏性、和有效性。

5. 应用：点估计和各种区间估计的计算。

6. 评价：熟练掌握描述统计的具体方法。

第五章 假设检验

（一）学习目标

1．一般了解：假设检验的基本概念。

2. 一般掌握：两类错误的概念。

3. 熟练掌握：总体均值与总体方差指标的各种检验方法。

（二）考核内容

假设检验的基本思想，假设检验的程序和不同总体的各种参数的假设检验方法。

（三）考核要求

1．识记：总体均值、比率、方差等总体指标的各种检验方法。

2．领会：两类错误的概念及影响因素。

3．应用：区间估计和假设检验之间的关系。

4. 分析：假设检验的程序。

5. 综合：对假设检验 P 值的理解。

6. 评价：熟练掌握总体均值与总体方差指标的各种检验方法。

第六章 方差分析

（一）学习目标

1．一般了解：方差分析的基本概念。

2. 一般掌握：方差分解的思想。

3. 熟练掌握：单因素方差分析、双因素方差分析方法。

（二）考核内容

掌握方差分析的基本概念，能构造出对原假设进行检验的 F 统计量并能进行单因素和双因素方差分析。

（三）考核要求

1．识记：方差分析的基本概念。

2．领会：方差分析的思想。

3．应用：单因素方差分析。

4．分析：方差分析的步骤。

5．综合：双因素有交互影响的方差分析。

6．评价：熟练掌握单因素方差分析。

第七章 卡方分布与列联分析

（一）学习目标

1．一般了解：非参数检验的基本概念。

2．一般掌握：卡方检验、列联表构造。

3．熟练掌握：卡方统计量的构造、拟合优度检验、独立性检验、一致性检验。

（二）考核内容

卡方统计量的构造、拟合优度检验、独立性检验、一致性检验。

（三）考核要求

1．识记：卡方检验统计量表达式、在拟合优度检验中的自由度计算公式、列联表中一个数据单元的期望值频数，列联表自由度的计算公式。

2．领会：非参数检验的基本概念。

3．应用：拟合优度检验、独立性检验、一致性检验。

4．分析：对具体问题进行拟合优度检验和独立性检验。

5．综合：对具体问题能独立进行拟合优度检验和独立性检验。

6．评价：拟合优度检验过程。

第八章 相关与回归分析

（一）学习目标

1．一般了解：相关与回归的基本概念。

2．一般掌握：相关关系的种类、相关系数、一元线性回归方程模型。

3．熟练掌握：一元线性回归模型预测、多元线性回归与多元线性回归模型、多元线性回归模型的估计。

（二）考核内容

相关关系与函数关系的区分；回归方程模型的拟合；回归系数的显著性检验。

（三）考核要求

1．识记：相关关系的种类、相关系数、一元线性回归方程模型。

2．领会：相关与回归的基本概念。

3．应用：一元线性回归模型预测。

4. 分析：一元回归与多元回归的不同。

5．综合：多元线性回归模型的估计、检验和预测、曲线回归及其模型、可化为线性回归的曲线回归及其拟合和估计。

6. 评价：熟练掌握一元线性回归方法。

第九章 时间序列分析

（一）学习目标

1. 一般了解：时间序列的意义、时间序列的种类、时间序列的编制原则。

2. 一般掌握：发展水平与平均发展水平、平均发展速度和平均增长速度。

3. 熟练掌握：时间序列的构成因素、长期趋势的测定和分析、季节变动的测定和分析、循环变动的测定和分析。

（二）考核内容

平均发展水平的计算及分析，平均发展速度的计算及分析，趋势方程的拟合及预测。

（三）考核要求

1、识记：时间序列的概念、类型，掌握各种动态分析指标的计算方法。

2、领会：对时间序列的长期趋势进行分析和预测，掌握季节变动的测定方法。

3、应用：测定季节变动的按月（季）平均法和移动平均趋势剔除法的主要步骤。

4. 分析：时间序列测定方法的不同比较。

5. 综合：测定循环变动的方法及主要步骤。

6. 评价：熟练掌握季节变动的测定和分析、循环变动的测定和分析。

第十章 聚类分析

（一）学习目标

1. 一般了解：聚类分析的概念、种类，了解聚类测度的两类方法。

2. 一般掌握：掌握类间距离计算方法。

3. 熟练掌握：熟练运用层次聚类分析法和快速聚类分析法。

（二）考核内容

层次聚类分析法和快速聚类分析法。

（三）考核要求

1．识记：层次聚类分析法和快速聚类分析法的特点和适用范围。

2．领会：聚类分析的概念、种类，了解聚类测度的两类方法，掌握类间距离计算方法。

3．应用：简单运用层次聚类分析法和快速聚类分析法。

4. 分析：层次聚类分析法和快速聚类分析法适用条件比较。

5. 综合：熟练运用层次聚类分析法和快速聚类分析法并对结果进行有效深入分析。

6．评价：熟练分析 SPSS 聚类结果。

第十一章 因子分析

（一）学习目标

1. 一般了解：了解因子分析的含义，因子分析模型。

2. 一般掌握：掌握因子分析的基本步骤和原理。

3. 熟练掌握：运用 SPSS 实现因子分析操作并对结果进行分析。

（二）考核内容

因子分析法。

（三）考核要求

1．识记：因子分析模型、因子分析原理。

2．领会：因子分析的含义、因子分析的基本步骤。

3．应用：运用 SPSS 实现因子分析操作。

4. 分析：因子分析的适用条件。

5. 综合：运用 SPSS 实现因子分析操作并对结果进行分析。

6．评价：熟练分析 SPSS 因子分析结果。

三、实验、实习教学部分的考核要求

能熟练运用 SPSS 软件进行统计分析，如因子分析、聚类分析、时间序列分析、回归分析等。对给定的案例数据能独立完成数据分析报告。

四、考核方式

将线上课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、线上课后作业、小组学习讨论等学习过程全面纳入课程过程性评价。

根据课程学习内容，与学科竞赛相结合形成相关调查报告或者分析报告，进行研究型，项目式，探究式、论文式评价，对这些成果进行答辩等，并将这些考核内容纳入形成性评价。

理论教学考核。期末闭卷考试，试卷百分制，题型为：单项选择题、判断、问答题、计算题、分析题等。

实验教学及形成性考核。利用 SPSS 软件对对收集到的数据进行多样化统计分析，形成统计分析报告。数据分析报告以百分制打分。

五、成绩评定

1.过程性评价：将课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、小组学习讨论等学习过程全面纳入课程形成性评价体系，占比 30%。

2.形成性评价：根据课程学习内容，与学科竞赛相结合形成相关调查报告或者分析报告，占比 30%。

3.终结性评价：期末课程闭卷考试占比 40%。

4.课程综合评价：过程性评价 30%+形成性评价 30%+总结性评价 40%

六、考核结果分析反馈

通过进行课堂提问、课后作业及时掌握学生学习的效果，课间与学生交流以便进行调整教学工作；课程学习过程中完成调查报告或统计分析报告；课程学习完后的期末考试，通过卷面分析了解学生成绩分布，知识点的掌握情况，改善教学过程持续提升教学质量的闭环评价及改善系统。

学科前沿讲座考核大纲

(Examination outline of Frontier Lectures)

课程基本信息

课程编号：10021021　　**课程学时：**8　　**课程学分：**0.5

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程通过讲座方式，让学生认识了解数据科学与大数据技术应用与发展前景，提高同学们学习的积极性和主动性，拓宽知识面，增强感性认识，培养、锻炼学生综合运用所学的专业知识和基本技能，把理论和实践结合起来，提高实践动手能力；培养、锻炼学生交流、沟通能力和团队精神。

第一章 大数据采集与预处理

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**大数据采集与预处理方法

（二）考核内容

了解： 常用大数据采集工具。理解：数据预处理的原理。掌握：数据变换方法。熟练掌握：数据清洗。

第二章 大数据分析及挖掘技术

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**大数据分析与挖掘方法

（二）考核内容

了解： 数据挖掘对象和分类。理解：数据挖掘流程。掌握：数据挖掘算法。熟练掌握：数据挖掘的方法。统计分析法、神经网络、决策树、模糊数据集等。

第三章　大数据可视化技术

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**大数据可视化技术

（二）考核内容

了解： 大数据可视化技术的概念与发展。理解： 数据可视化技术的基本思想，掌握：数据可视化手段。熟练掌握：数据可视化应用。

第四章 大数据技术发展趋势

（一）学习目标

1. **熟练掌握：**大数据行业应用现状和发展趋势

（二）考核内容

了解： 大数据行业应用现状。理解：大数据在各行业的融合应用。掌握：大数据技术发展趋势。

四、考核方式

过程性评价： 讲座考勤和现场提问。

五、成绩评定

考试方法：其它；总成绩=平时成绩*25%+课程报告*75%）

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。

面向对象程序设计(Java) 考核大纲

（Examination outline of Object-orientedProgramming（Java））

课程基本信息

课程编号：10021027　　**课程总学时：**48　　**实验学时：**24 学时

主撰人：于艳朋　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“面向对象程序设计(Java)”是计算机科学与技术专业、计算机科学与技术（软件技术）、软件工程专业的专业主干课程，是程序设计课程群的基础核心课程之一，主要讲授面向对象程序设计的基本理念、方法、技术以及项目开发中常用的典型高级语言机制（如异常处理、GUI 事件处理机制、线程机制等），旨在让学生初步掌握面向对象程序设计技术，具备用 Java 语言开发中小规模软件项目的能力。面向对象程序设计是一门实践性很强的课程。实验中涉及的代码规模上远大于前期的《程序设计基础》等课程，旨在训练学生针对项目的规划设计能力（而非算法设计能力）。培养学生理解和掌握面向对象程序设计方法，培养软件工程思维，能够运用 Java 开发小型实际项目。

二、理论教学部分的考核目标

（1）能基于 Java 掌握面向对象程序设计的思想、方法、支撑机制和应用框架，形成面向对象编程的思维方式，奠定解决复杂工程问题的理论基础；

（2）掌握异常处理、多线程应用、GUI 编程、IO 流、网络通信等机制的基本应用框架，能结合实际应用，对问题进行描述、抽象、建模，并综合使用基本框架定制解决方案；

（3）掌握一个 Java 的集成开发环境（IDE），如 Eclipse、Jcreator、Idea 或 NetBeans；

（4）对中小规模软件项目，能综合权衡设计目标和技术方案的各种因素，具备用面向对象方法分析、设计和评价，并基于 Java 实施项目开发的能力。

第一章　Java 中常用 API

（一）学习目标

1. 一般掌握：Java 常用预定义类和接口、Java 标准类库结构。

2. 熟练掌握：基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类等的应用。

（二）考核内容

1. Java 标准类库结构。

2. 基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类。

3. Java 标准类库结构。

4.基本数据类型的封装类的使用。

5.几个常用类的使用。

（三）考核要求

1.识记：Java 常用预定义类和接口、Java 标准类库结构。

2.应用：基本对象类、系统类、包装类、字符串类、数学类等的应用。

第二章　异常处理

（一）学习目标

1.一般了解：Java 程序设计标异常的引入；异常处理的优点、异常处理机制、异常类的类层次。

2.一般掌握：Java 程序设计异常的定义和实现。

3.熟练掌握：异常的处理等相关概念和应用；自定义异常类的定义和使用；异常处理设计的综合应用。

（二）考核内容

1.Java 程序设计标异常的引入；

2.Java 程序设计异常的定义和实现；

3.异常处理的优点、异常处理机制、异常类的类层次；

4.异常的处理等相关概念和应用；

5.自定义异常类的定义和使用；

6.异常处理设计的综合应用。

（三）考核要求

1.识记：Java 程序设计标异常的引入；异常处理的优点、异常处理机制、异常类的类层次。

2.领会：Java 程序设计异常的定义和实现。

3.应用：异常的处理等相关概念和应用；自定义异常类的定义和使用；异常处理设计的综合应用。

第三章　泛型与集合

（一）学习目标

1.一般掌握：集合接口；实现 List 接口的类；实现 Set 接口的类；

2.熟练掌握：通过迭代接口访问集合类；映射接口；实现 Map 接口的类的方法；能够运用 Arrays 类的定义和使用。

（二）考核内容

1.集合接口；实现 List 接口的类；实现 Set 接口的类；

2.通过迭代接口访问集合类；映射接口；

3.实现 Map 接口的类的方法；能够运用 Arrays 类的定义和使用。

（三）考核要求

1.识记：集合接口；实现 List 接口的类；实现 Set 接口的类；

2.应用：通过迭代接口访问集合类；映射接口；实现 Map 接口的类的方法；能够运用 Arrays 类的定义和使用。

第四章 I/O 流相关 API

（一）学习目标

1.一般了解：不同类型流之间的转换，掌握字符流编码出错处理。

2.一般掌握：Java 输入/输出常用接口的体系结构；输入/输出流的概念与工作模型。

3.熟练掌握：常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用。

（二）考核内容

1.Java 输入/输出常用接口的体系结构；

2.输入/输出流的概念与工作模型。

3.常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用；

4.不同类型流之间的转换，字符流编码出错处理。

（三）考核要求

1.识记：不同类型流之间的转换，掌握字符流编码出错处理。

2.领会：Java 输入/输出常用接口的体系结构；输入/输出流的概念与工作模型。

3.应用：常用流处理类的继承关系，File 类、Scanner 类等工具类的使用。

第五章 数据库操作

（一）学习目标

1.一般了解：Java 程序设计 JDBC 的意义。

2.一般掌握：如何加载 JDBC 驱动程序，建立连接，执行 SQL 语句，检索结果，关闭连接。

3.熟练掌握：基本的数据库操作语句：创建数据库，创建、删除表，插入数据，删除数据，更新数据，查询数据等操作。

（二）考核内容

1.Java 程序设计 JDBC 的意义；

2.基本的数据库操作语句：创建数据库，创建、删除表，插入数据，删除数据，更新数据，查询数据等操作；

3.如何加载 JDBC 驱动程序，建立连接，执行 SQL 语句，检索结果，关闭连接。

（三）考核要求

1.识记：Java 程序设计 JDBC 的意义。

2.领会：如何加载 JDBC 驱动程序，建立连接，执行 SQL 语句，检索结果，关闭连接。

3.应用：基本的数据库操作语句：创建数据库，创建、删除表，插入数据，删除数据，更新数据，查询数据等操作。

第六章　Java 图形用户界面设计

（一）学习目标

1.一般了解：Swing 的基本特性。

2.一般掌握：开发基于 Swing 的应用程序的方法。

3.熟练掌握：图像用户界面实现的两个过程：“画”窗口、窗口事件的处理机制。

（二）考核内容

1.Swing 的基本特性；

2.开发基于 Swing 的应用程序的方法；

3.图像用户界面实现的两个过程：“画”窗口、窗口事件的处理机制。

（三）考核要求

1.识记：Swing 的基本特性。

2.领会：开发基于 Swing 的应用程序的方法。

3.应用：图像用户界面实现的两个过程：“画”窗口、窗口事件的处理机制。

三、实验的考核要求

实验部分以实验报告的形式进行考核，作为平时成绩的一部分。具体的考核内容如下：

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
10021027h01	用户登录	2	基础性	必做
10021027h02	实训设备故障处理系统	2	基础性	必做
10021027h03	英汉字典翻译器	2	基础性	必做
10021027h04	日记本	2	基础性	必做
10021027h05	数据库编程	2	基础性	必做
10021027h06	猜数游戏	2	综合性	必做
10021027h07	综合项目	12	综合性	必做

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的课后作业、实践环节（实验报告）、期末考试等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

课程目标与考核内容评价依据表

课程目标	达成途径	考核内容	考核方式
课程目标 1	课堂讲授：在讲授面向对象的基础知识和基本原理的基础上，重点突出讲解基本语法和基本运用。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识，形成基本应用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生基本语法知识的理论掌握程度以及应用能力。	1、面向对象程序设计的基础知识的理解和掌握程度。 2、基本的程序输出语句控制与代码书写。	课后作业 期末考试
课程目标 2	课堂讲授：异常处理、多线程应用、GUI 编程、IO 流、网络通信等机制的基本应用框架，能结合实际应用，对问题进行描述、抽象、建模，并综合使用基本框架定制解决方案。 课内测验：通过课内测验，及时掌握学生学习情况，并根据学生的掌握程度优化教学进度，改进教学手段，帮助学生达成课程目标。 课后作业：通过完成布置的习题，巩固基本知识和原理，在文献研究的基础上，形成实际运用能力。 期末考试：通过闭卷考试，全面检查学生网络核心技术的掌握程度和协议分析的能力。 实验教学：能够运用编程解决数学基本问题	1、掌握 Java 的核心类库（IO 流、异常类、GUI 类库、多线程）。 2、应用程序基本结构解决数据基本问题的能力。 3、选择合适的逻辑算法解决实际问题并能够举一反三。	课后作业 期末考试 实验报告
课程目标 3	课后作业：通过完成布置的综合程序练习，巩固面向对象知识和原理，形成综合运用能力；通过布置面向对象设计案例，学习面向对象工具软件的使用和问题解决方案，形成初步的实践应用能力。 实验教学：通过模拟实验，熟悉面向对象工具软件，验证面向对象的基本使用和分析方法，并记录相关程序题目，完成对面向对象解决方案的比较，分析各方案的局限性，决定在确定场合下的最优方案。	1、学生对面向对象基础知识和基本原理综合运用的能力。 2、选择运用面向对象解决相关数理问题实现方法的能力。 3、综合实现程序编码实际应用能力，并能给出改进建议的能力。	课后作业 实验报告

五、成绩评定

1.过程性评价：课堂表现(10%)+课后作业（10%）+过程性考核（20%）。本门课程采用理实一体化方式授课，课堂均设置在实验室进行，老师边讲学生边练。课后作业主要考核学生的作业完整度和作业的原创性。过程性考核根据章节分为3-4次，主要做学生阶段性的掌握情况测试，可选择笔试、机试、小论文等方式，时间控制在一个小时左右。

2.终结性评价：期末考试60%（笔试+机试）。

3.课程综合评价：期末考试成绩（60%）＋平时成绩（40%）。

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

数据采集考核大纲

Examination requirements of data acquisition

课程基本信息

课程编号：10021203h　　**课程学时：**48　　**课程学分：**4

主撰人：李艳玲　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

该课程是数据科学与大数据技术专业的核心课程，本课程主要通过介绍数据采集与处理的基本概念和全面、系统的介绍讲解基于 python 语言的数据采集与处理分析与设计方法、基本语法、编程方法理论、网络数据爬取技术，并辅以适当的实践环节，通过具体案例方法使学生能深刻理解和掌握 Python 的数据类型、字符串类型、分支、循环、函数、列表类型、字典类型、文件和第三方库使用等概念和编程方法，掌握网络数据爬取技术，以培养计算思维、数据思维及采用程序设计方法解决数据问题的实战能力技术。本课程也是数据科学与大数据技术专业后续课程的基础。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　数据分与处理概述

（一）学习目标

1. **一般了解：**数据分析与处理的基本概念，了解 Python 程序设计语言发展。

2. **一般掌握：**从数据的角度看世界和编程思想。

3. **熟练掌握：** Python 语言的编译环境配置过程。

（二）考核内容

数据分析与处理的基本概念，从数据的角度看世界和编程思想，Python 的集成开发环境。

（三）考核要求

识记：数据采集的概念、数据处理的概念。

领会：Python 语言起源、发展和特点。

应用：掌握 Python 下载、安装环境搭，内置开发 IDLE 开发环境。

综合：利用 Python 集成开发环境，调试方法，建集成开发环境，运行 Hello 程序的编写方法和理解编写程序的 IPO 方法。

评价：Python 集成开发环境搭建情况。

第二章　实例解析 Python 程序

（一）学习目标

1. 一般了解：分析 Python 程序运行和编译的具体流程。

2. 一般掌握：了解 Python 标准库的导入和使用。

3. 熟练掌握：掌握 Python 语言的基本语法，Python 语言绘制图形的一般方法。

（二）考核内容

考核学生 Python 程序的语法元素掌握能力。

（三）考核要求

识记：通过案例了解程序主要语法元素的构成　（程序的格式框架、注释、命名、保留字、变量、字符串、赋值语句、input()、分支语句、eval()、print()、循环语句、函数）。

领会：通过案例了解程序运行编译过程和流程。

应用：turtle 库的引用以及相关语法元素分析。

综合：案例分析使学生了解程序设计语言的整体运行过程。

第三章　基本数据类型

（一）学习目标

1. 一般了解：基本数字类型的概念和使用，了解基本数字类型在计算机中的表示方法,了解不同数据类型的数据存储、标识和计算方法。

2. 一般掌握：Python 程序运行和编译的具体流程。

3. 熟练掌握：数据分析和处理的基本数据数据类型。

（二）考核内容

基本数字类型的概念和使用，了解基本数字类型在计算机中的表示方法。运用 Python 的标准数学库进行数值计算。掌握字符串类型的概念和使用以及其格式化操作方法和应用。

（三）考核要求

识记：基本数据类型的概念（数字类型概述、整数类型、浮点数类型、复数类型），掌握数字类型的操作（数值运算操作符、数值运算函数、类型判断和类型间转换），掌握字符串类型及其操

作 （字符串类型的表示、字符串操作符、字符串处理函数、字符串处理方法）

领会：math 库基本组成，方法和特点（math 库概述、math 库解析）

第四章　程序的控制结构

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解程序语言的基本结构并绘制流程图。

2. **一般掌握**：程序的分支结构，学会运用 if 语句实现分支结构。随机库的使用方法，了解程序的异常处理及用法。

3. **熟练掌握**：掌握程序的循环结构，运用 for 语句和 while 语句实现循环结构。

（二）考核内容

程序控制流程图的概念和组成，不同结构的语法特点，难点是循环结构的表达和应用，以及多层循环的理解。

（三）考核要求

识记：程序的基本结构（程序流程图、程序的基本结构、程序的基本结构实例）、程序的分支结构（条件表达式、单分支结构、二分支结构、多分支结构）、程序的循环结构（遍历循环、无限循环、循环控制）。

应用：random 库的使用、程序的异常处理。

第五章　函数和代码复用

（一）学习目标

1. **一般了解**：程序模块化的思想。

2. **一般掌握**：函数和代码复用的理。

3. **熟练掌握**：函数调用和定义方法。

（二）考核内容

学习函数的定义和调用方法，理解函数的参数传递过程以及变量的作用范围。了解 lambda 函数，掌握时间日期标准库的使用。理解函数递归的定义和使用方法。

（三）考核要求

识记：函数的基本概念（函数的定义、函数的调用过程、lambda 函数）、函数的参数传递过程（可选参数、可变数量参数、局部变量、全局变量、函数的返回值）。

领会：程序代码复用和模块化、函数的递归（递归的定义和递归的使用方法）。

应用：datetime 库函数组成，调用、使用。

第六章　组合数据类型

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解基本组合数据类型，理解列表概念并掌握 Python 中列表的使用。

2. **一般掌握**：字典处理复杂的数据信息，以及运用组合数据类型进行文本词频统计。

3. **熟练掌握**：序列、集合、映射组合数据类型概念，列表数据类型特点及操作，列表管理采集的信息构建数据结构。

（二）考核内容

序列、集合、映射组合数据类型概念，列表数据类型特点及操作，列表管理采集的信息构建数据结构，字典处理复杂的数据信息，以及运用组合数据类型进行文本词频统计。

（三）考核要求

识记：组合数据类型概述（序列类型、集合类型、映射类型）、列表类型及操作（列表类型的概念和操作）。

领会：字典类型及操作。

应用：jieba 库的使用（jieba 库的概述和解析）。

第七章　文件和数据格式化

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解不同文件格式的读取调用方法和特点。

2. **一般掌握**：运用 PIL 库进行基本的图像处理，运用 json 库进行数据的维度转换，了解高维数据的存储格式和读写方法。

3. **熟练掌握**：文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，理解数据组织的维度及其特点，掌握一二维数据的存储格式和读写方法。

（二）考核内容

文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作，了解不同文件格式的读取调用方法和特点。

（三）考核要求

1. 识记：文件的使用（文件概述、文件的打开关闭、文件的读写）、一二维数据的格式化和处理（数据组织的维度、一二维数据存储格式、一二维数据的表示和读写）。

2. 领会：PIL 库的使用（PIL 概述、Image 类解析、图像的过滤和增强）。

3. 应用：高维数据的格式化方法，Json 库的使用（json 库概述和解析，实例 14：CSV 和 JSON 格式相互转换）。

第八章　数据采集概述

（一）学习目标

1. 一般了解：数据采集技术的应用。

2. 一般掌握：网络爬虫概念。

3. 熟练掌握：网页请求原理。

（二）考核内容

网络爬虫概念，网页请求原理。

（三）考核要求

1. 识记：数据采集的概念，数据采集的三大要点，网络爬虫的概念。

2. 领会：网页请求原理。

第九章　网页数据爬取

（一）学习目标

1. 一般了解：基本的网页知识，包括超文本、HTML、HTTP 等。

2. 一般掌握：使用 urllib3 库生成 HTTP 请求、处理请求头、设置超时、设置请求重试。**3. 熟练掌握**：使用 Requests 库生成 HTTP 请求、查看状态码与编码、处理请求头与响应头、设置超时。

（二）考核内容

能够使用 Requests 库进行网络页面爬取。

（三）考核要求

1. 识记：使用 urllib3 库生成 HTTP 请求、处理请求头、设置超时、设置请求重试的操作，使用 Requests 库生成 HTTP 请求、查看状态码与编码、处理请求头与响应头、设置超时的操作。

2. 领会：urllib 和 requests 之间的区别。

3.应用：定制 requests 爬取网页的 HTML 代码数据。

第十章　数据解析

（一）学习目标

1. 一般了解：网页数据结构。

2. 一般掌握：BeautifulSoup 的四大对象。

3. 熟练掌握:BeautifulSoup 查找数据的两种方式:遍历文档树和搜索文档树,BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法，正则表达式（Re 库）的使用。

（二）考核内容

BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法，正则表达式（Re 库）的使用。

（三）考核要求

1.识记：BeautifulSoup 的四大对象。

2.领会：BeautifulSoup 查找数据的两种方式：遍历文档树和搜索文档树，BeautifulSoup 解析和提取 HTML/XML 数据的方法。

3.应用：使用 BeautifulSoup 解析和提取网络数据。

4.综合：使用 requests、BeautifulSoup 和正则表达式爬取豆瓣电影 top10 数据并保存到文本文件。

第十一章　爬虫框架 Scrapy

（一）学习目标

1. 一般了解：Scrapy 框架基本概念。

2. 一般掌握：Scrapy 框架基本应用。

3. 熟练掌握：使用 Scrapy 编写网络爬虫爬取数据。

（二）考核内容

Scrapy 框架基本知识，Scrapy 框架基本应用，使用 Scrapy 编写网络爬虫爬取数据。

（三）考核要求

1.识记：Scrapy 框架基本知识。

2.领会：Scrapy 框架基本应用

3.应用：使用 Scrapy 编写网络爬虫爬取数据。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.注重实际动手能力培养，独立解决问题的能力和创新精神，每次实验记入平时成绩考核范围。

2.注重团队合作能力培养，学会团队交互交流能力。根据学习出勤情况、作业和实验报告累计考核。

四、考核方式

课程考核方式为闭卷、笔试（2 个小时，题型包括：单项选择题；填空题；判断题；简答题；简单程序设计题；综合程序设计题组合等）。设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的单元测试（在线开放课程平台）、阶段测评、实践环节（实验报告）等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。加强对学生课堂外及线上线下的考核评价，拓宽课程考核评价的广度。通过提交实验报告的形式，提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化及综合性考核评价。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法。课程考勤 5%，期中单元测试占总成绩的 20%~30%，实验考核及作业占总成绩的 15%。平时成绩着重考察学生的实际动手能力、独立解决问题的能力和创新精神。根据学习出勤、作业和实验报告、课堂表现、回答问题等情况综合考核，给出学生平时成绩。

2.期末成绩。120 分钟线上考试，占总成绩的 50%~60%。

3.最终成绩评价方法。

重视过程性评价和实际操作能力培养。其中，其中课程考勤 5%，期中单元测试占总成绩的 20%~30%，实验考核及作业占总成绩的 15%，期末理论测试占总成绩的 60%~50%，课程总成绩达到 60 分以上者方可及格。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的单元测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过阶段测评，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

数据库系统原理考核大纲

（Examination requirements of Principle of Database System）

课程基本信息

课程编号：10021024h　　**课程学时：**56　　**课程学分：**3.5

主撰人：李杨　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《数据库系统原理》课程是数据科学与大数据技术专业的一门专业必修课。它系统、完整地讲述了当前数据库技术从基本原理到应用实践的主要内容。通过这门课程的学习，使学生掌握数据库的基本理论和设计数据库的基本方法，为以后更好地开发和应用数据库打好基础。

数据库经过多年的发展，已形成理论体系，有较强的理论性；同时数据库又是一门非常实用的技术，有很强的实践性。针对这种特点，本课程从知识与技能两方面着手，既关注基本理论的学习，又注重实际技能的训练。使学生了解并能初步掌握数据库的原理和方法，采用数据库技术解决数据处理中的实际问题。

二、理论教学部分的考核目标

本课程的理论教学部分的学习目标和任务是：

1、较系统地了解数据库系统的基本概念、基本原理和方法。

2、较深入地理解关系数据库系统的基本概念、基本原理和方法。

3、较熟练地掌握关系数据库语言 SQL，具有数据库应用编程的能力。

4、初步掌握数据库设计的概念和方法，具有一定的数据库设计能力。

第一章　绪论

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库系统的特点，它与文件系统的主要差别; 数据库技术的发展过程和当前趋势; .数据模型的三要素;概念模型和用于数据库系统实现的几种主要数据模型的地位和作用;数据库管理员（DBA）的职责;数据定义语言（DDL）的功能;数据操纵语言（ DML）的功能和分类; 网状模型 DBTG 系统的数据模型;层次模型数据库系统 IMS 的数据模型，;网状数据库和层次数据库中入口点的利导航的存取方法。

2. 一般掌握：数据库管理系统（DBMS）的功能; 实体-联系模型（ E-R 模型）中的基本概念; 层次模型的概念;网状模型的概念;关系模型的概念; 数据库系统三级模式结构及其对数据独立性的意义。

3. 熟练掌握：实体之间的联系；数据模型；用 E－R 模型描述现实世界的方法；数据库的体系结构；数据库系统的全局结构。

（二） 考核内容

1）数据库系统特点

2）数据库技术的发展

3）数据模型

4）数据库系统的结构

5）网状数据库和层次数据库

（三） 考核要求

1.识记：数据库的基本概念，数据管理技术的进展情况、数据库技术产生和发展的背景，数据模型的基本概念、组成要素；数据库系统三级模式结构;数据库管理系统（DBMS）的功能及数据库系统的组成。

2.领会： 实体-联系模型（E-R 模型）中的基本概念;层次模型的概念;网状模型的概念;关系模型的概念; 数据库系统三级模式结构对数据独立性的意义。

3.应用：概念模型；数据模型。

4.综合：E-R 模型的设计。

第二章 关系数据库

（一）学习目标

1. 一般了解：关系模式、关系数据库的概念；关系操作的能力和关系操作方式的特点；关系的性质；实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性；关系数据语言的分类。

2. 一般掌握：域、笛卡尔积、关系的定义；候选码、主码、外码的概念。

3. 熟练掌握：关系代数的基本运算；用关系代数表示查询要求。

（二）考核内容

1）关系数据结构及形式化定义

2）关系操作

3）关系的完整性

4）关系代数

（三）考核要求

1.识记：域、笛卡尔积、关系的定义；候选码、主码、外码的概念。

2.领会：实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性。

3.应用：关系代数的基本运算：并、交、差、投影、连接等。

4.综合：用关系代数表示查询要求。

第三章关系数据库语言 SQL

（一）学习目标

1. 一般了解：SQL 语言的发展及标准化过程；SQL 语言的主要特点；SQL 中基本表和视图的概念；采用视图概念的优点。

2. 一般掌握：视图与基本表的异同；数据库完整性的含义和完整性约束条件；数据库安全性

的含义和授权机制。

3. 熟练掌握：用 SQL 语句定义基本表、修改基本表的定义、撤消基本表；用 SQL 语句定义和撤消索引；SELECT 语句的格式和用法；INSERT 语句的格式和用法；DELETE 语句的格式和用法；UPDATE 语句的格式和用法；用 SQL 语句定义和撤消视图；用 SQL 语句授权和收回权限；在创建基本表时定义完整性约束条件。

（二）考核内容

1）SQL 概貌及特点

2）SQL 数据定义功能

3）SQL 数据操纵功能

4）视图的定义和作用

5）SQL 数据控制功能

（三）考核要求

1. 识记：SQL 中基本表和视图的概念

2. 领会：采用视图概念的优点；视图与基本表的异同。

3. 应用：正确地使用 SQL 语言完成对数据库的查询、插入、删除、更新操作。

4. 综合：完成数据库的各种数据操纵。

第四章　数据库安全性

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库的安全性问题。

2. 一般掌握：实现数据库系统安全性的技术和方法。

3. 熟练掌握：数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术。

（二）考核内容

1） 自主存取控制方法

2） GRANT 语句

3） REVOKE 语句

4） 视图机制

（三）考核要求

1. 识记：GRANT 语句和 REVOKE 语句。

2. 领会：数据库管理系统实现数据库安全性控制的常用方法和技术。

3. 应用：视图、GRANT 语句和 REVOKE 语句。

4. 综合：使用 CREATE ROLE 语句创建角色，用 GRANT 语句给角色授权。

第五章数据完整性

（一）学习目标

1. 一般了解：了解数据库的完整性约束条件及其分类；数据库的完整性概念与安全性概念的区别和联系。

2. 一般掌握：DBMS 完整性控制机制的三个方面；触发器的概念和触发器的设置方法。

3. 熟练掌握：用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。

（二）考核内容

1）实体完整性

2）参照完整性

3）用户定义的完整性

4）完整性约束命名字句

5）触发器

（三）考核要求

1. 识记：数据库的完整性约束条件及其分类；DBMS 完整性控制机制的三个方面；触发器的概念和触发器的设置方法

2. 领会：数据库的完整性概念与安全性概念的区别和联系。

3. 应用：用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件

4. 综合：数据库操作中用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。

第六章关系数据理论

（一）学习目标

1. 一般了解：规范化理论的研究动机，它所解决的问题；规范化理论在数据库设计中的作用。

2. 一般掌握：函数依赖的概念；第二范式，第三范式，BCNF 范式的定义;多值依赖的概念;第四范式的定义;模式分解具有无损连接性的含义、模式分解保持函数依赖的含义。

3. 熟练掌握：判定关系模式的规范化程度的方法。

（二）考核内容

1）规范化理论研究的意义

2）函数依赖

3)关系模式的范式：1NF、2 NF、3 NF、BCNF

4）关系模式的分解特性

（三）考核要求

1. 识记：函数依赖的概念；第二范式，第三范式，BCNF 范式的定义；多值依赖的概念。

2. 领会：规范化理论研究的意义。

3. 应用：关系模式的规范化到第二范式，第三范式，BCNF 范式。

4. 综合：数据库设计中，根据各个级别范式中存在的问题和解决方法，能够根据应用语义，完整地写出关系模式的数据依赖集合，并能根据数据依赖分析某一个关系模式属于第几模式，从而使关系模式达到要求的范式。

第七章数据库设计

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库设计的任务；数据库设计的阶段划分；概念结构的特点；概念结构设计的步骤。

2. 一般掌握：视图集成中要解决的问题和采取的手段。

3. 熟练掌握：从现实世界出发设计数据库概念结构（E-R 模型）的方法；从 E-R 模型转换为关系模型的方法。

（二）考核内容

1）数据库设计的任务和过程

2）概念结构设计

3）逻辑结构设计

4）规范化理论

（三）考核要求

1.识记：数据库设计的阶段划分；概念结构的特点。

2.领会：视图集成中要解决的问题和采取的手段。

3.应用：从现实世界出发设计数据库概念结构（E-R 模型）的方法；从 E-R 模型转换为关系模型的方法。

4.综合：完整地设计一个数据库。

第八章　　关系查询处理和查询优化

（一）学习目标

1. 一般了解：查询优化的基本概念，基本方法和技术。

2. 一般掌握：RDBMS 查询处理的基本步骤。

3. 熟练掌握：SQL 语句转换成查询树，对查询树进行代数优化，转换成优化的查询树。

（二）考核内容

1）查询处理过程

2）代数优化

3）物理优化

4）查询执行

（三）考核要求

1.识记：查询优化的基本概念和基本方法。

2.领会：关系数据库查询优化的重要性。掌握查询处理各个步骤的主要功能。

3.应用：能够把 SQL 语句转换成查询树，对查询树进行代数优化，转换成优化的查询树。

4.综合：对于比较复杂的查询，尤其是涉及连接和嵌套的查询，写出适合 RDBMS 自动优化的 SQL

语句。

第九章　数据库恢复技术

（一）学习目标

1. 一般了解：故障的种类；利用日志的故障恢复和先写日志的协议；转储的概念和种类。

2. 一般掌握：事务的概念；事务的特性。

3. 熟练掌握：掌握事务故障、系统故障和介质故障的恢复方法。

（二）考核内容

1）事务的基本概念

2）数据库恢复的概念

3）故障的种类

4）恢复的实现技术

5）恢复策略

（三）考核要求

1. 识记：事务的概念；事务的特性。

2. 领会：故障的种类和数据库恢复的含义，恢复操作的基本原理,恢复机制涉及的关键问题。

3. 应用：事务故障、系统故障和介质故障的恢复方法。

4. 综合：三种故障的常用恢复方法。

第十章　并发控制

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库并发控制技术的必要性；活锁和死锁的概念；相关的相容控制矩阵；封锁协议的概念；封锁粒度的概念；多粒度封锁方法，多粒度封锁协议的相容控制矩阵。

2. 一般掌握：并发操作可能产生数据不一致性的情况及其确切含义；封锁的类型，不同封锁类型的性质和定义。

3. 熟练掌握：封锁协议与数据一致性的关系；并发调度的可串行性概念，两段锁协议与可串行性的关系，两阶段锁协议与死锁的关系。

（二）考核内容

1）并发控制概述

2）封锁

3）活锁和死锁

4）并发调度的可串行性

5）两段锁协议

6）封锁的粒度

（三）考核要求

1. 识记：并发操作可能产生数据不一致性的情况及其确切含义；封锁的类型，不同封锁类型的性

质和定义。

2.领会：数据库并发控制技术的必要性。

3.应用：两段锁协议与可串行性的关系，两阶段锁协议与死锁的关系。

4.综合：设计数据库死锁的预防及其诊断方法的应用。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.实验考核要求：实验教学部分着重考察学生的实际动手能力、独立解决问题的能力和创新精神。根据学习出勤情况、作业和实验报告累计考核。

2.实习考核要求：实习结束后，要求学生给出实习报告，内容应包括：系统设计、数据库设计（需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计）、数据库结构的实现、各个功能模块的创建等内容。

四、考核方式

为提高学生分析问题和解决问题的能力，启发学生的创新意识，关注学生学习过程中的课堂表现、实验上机、作业、线上资源学习、期中考试等各个环节的综合评价；其中，每次实验课上完成1次实验报告，每章内容对应的都有线上学习资源，其中包括一次作业，期中考试和期末考试都采取上机考试的形式。

五、成绩评定

1.平时成绩（实验报告占15%，作业占10%，线上资源学习占10%，期中考试占15%）

2.期末成绩（上机考试）

3.综合成绩（平时成绩×50%+期末成绩×50%）

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过作业，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.通过期中考试情况，了解学生对前面部分的掌握情况，并有针对性的复习讲解。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

操作系统考核大纲

（Examination requirements of Computer Operation System）

课程基本信息

课程编号： 10021028h　　**课程总学时：**56　　**课程学分：**3.5

主撰人：刘羿　　**审核人：**董萍　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质、地位

《操作系统》是面向数据科学与大数据技术软件专业本科生开设的一门专业必修课。是专业目前的核心课程。通过本课程的学习，可以使学生了解计算机操作系统的一些基本术语、概念，掌握计算机操作系统的功能。通过学习操作系统学习编写大型系统的经验。通过该课程的学习，应掌握操作系统的基本架构，重要概念和方法等知识。提高学生的理性思维、综合能力和素质，能够理解和解释与操作系统相关的各种现象，并对于新出现的操作系统方面的现象能够迅速的学习和理解。

二、理论教学部分的考核目标

《操作系统》课程考试旨在考察考察学生对操作系统中主要概念和计算机操作系统五大功能的实现原理的了解和掌握程度。 具体考试要求分为几个层次：一般了解、一般掌握、熟练掌握。要求学生理解操作系统的基本概念、基本功能、基本组成和基本实现方法。能运用一两个知识点进行简单的分析、判断和解答，以考察学生解决问题的基本能力。能综合运用多个知识点的内容进行比较复杂的分析和处理，以考察学生综合解决问题的能力。不同的综合层次将考察学生的综合能力的高低。

第一章　操作系统引论

（一）学习目标

1. 一般了解：操作系统的目标、作用、推动操作系统发展的主要动力。

2. 一般掌握：操作系统的四大功能：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、文件管理的功能。

3. 熟练掌握：单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统。操作系统的四大特征：并发、共享、 虚拟、 异步性。

（二）考核内容

操作系统的目标、作用、推动操作系统发展的主要动力。

无操作系统时的计算机系统、单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统。

操作系统的四大特征：并发、共享、 虚拟、 异步性。

操作系统的四大功能：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、文件管理

的功能。

（三）考核要求

1．识记：操作系统的目标、作用、推动操作系统发展的主要动力。

2．领会：操作系统的四大功能：处理器管理的功能、存储器管理的功能、设备管理的功能、文件管理的功能。

3．应用：无操作系统时的计算机系统。

4．分析：操作系统的两大特征：虚拟、 异步性。

5．综合：操作系统的两大特征：并发、共享。

6．评价：单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统。

第二章　　进程管理

（一）学习目标

1. 一般了解：程序的顺序执行及其特征、前趋图。进程通信的类型、进程通信方式、消息缓冲机制、邮箱机制、进程通信的实例。线程的概念。

2. 一般掌握：进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。

3. 熟练掌握：程序的并发执行及其特征、进程的特征与状态、进程控制块。进程同步的基本概念、信号量机制、信号量的应用。生产者-消费者问题、信号量机制、经典进程同步问题。

（二）考核内容

程序的顺序执行及其特征、前趋图。

程序的并发执行及其特征、进程的特征与状态、进程控制块。

进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。

进程同步的基本概念、信号量机制、信号量的应用。

生产者-消费者问题、信号量机制、经典进程同步问题。

（三）考核要求

1.识记：程序的顺序执行及其特征、前趋图。线程的概念。

2.领会：进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。

3.应用：程序的并发执行及其特征、进程的特征与状态、进程控制块。进程同步的基本概念、信号量机制、信号量的应用。

4.分析：信号量机制、经典进程同步问题。

5.综合：生产者-消费者问题。

6.评价：信号量机制。

第三章　　处理器调度与死锁

（一）学习目标

1. 一般了解：高级、中级、低级调度、调度队列模型。多处理机系统中的调度。预防死锁的

方法。死锁的检测与解除。

2. 一般掌握：选择调度算法和方式的若干准则。FCFS 算法、FPF 算法。实现实时调度的基本条件。实时调度的算法分类。常用的几种实时调度算法。

3. 熟练掌握：基于时间片的轮转调度算法。产生死锁的原因和必要条件。

（二）考核内容

高级、中级、低级调度、调度队列模型。

选择调度算法和方式的若干准则。

FCFS 算法、SJB 算法。

基于时间片的轮转调度算法。

实现实时调度的基本条件。

实时调度的算法分类。

常用的几种实时调度算法。

多处理机系统中的调度 。

产生死锁的原因和必要条件。

预防死锁的方法。

死锁的检测与解除。

（三）考核要求

1. 识记：选择调度算法和方式的若干准则。

2. 领会：实现实时调度的基本条件。

3. 应用：基于时间片的轮转调度算法。实时调度的算法分类。

4. 分析：产生死锁的原因和必要条件。

5. 综合：SJB 算法及其改进。

6. 评价： FCFS 算法

第四章　　存储器管理

（一）学习目标

1. 一般了解：程序的装入和链接方式，包括静态链接和动态链接。

2. 一般掌握：四种连续分配方式：单一连续分配、固定分区分配、动态分区分配、可重定位动态分区分配。最佳置换算法、FIFO 算法、LRU 算法、Clock 算法。请求分段中的硬件支持、分段的共享与保护。

3. 熟练掌握：页面于页表、地址变换机构、两级和多级页表。分段存储管理方式的引入、分段系统的基本原理、信息共享、段页式存储管理方式。虚拟存储器的引入、实现方法、特征。请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。

（二）考核内容

程序的装入和链接方式，包括静态链接和动态链接。

四种连续分配方式：单一连续分配、固定分区分配、动态分区分配、可重定位动态分区分配。

页面于页表、地址变换机构、两级和多级页表。

分段存储管理方式的引入、分段系统的基本原理、信息共享、段页式存储管理方式。

虚拟存储器的引入、实现方法、特征。

请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。

最佳置换算法、FIFO 算法、LRU 算法、Clock 算法。

（三）考核要求

1. 识记：程序的装入和链接方式，包括静态链接和动态链接。

2. 领会：四种连续分配方式：单一连续分配、固定分区分配、动态分区分配、可重定位动态分区分配。两级和多级页表。

3. 应用：分段存储管理方式的引入、分段系统的基本原理、信息共享、段页式存储管理方式。请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。

4. 分析：虚拟存储器的引入、实现方法、特征。请求分页中的硬件支持、内存分配策略和分配算法、调页策略。请求分段中的硬件支持、分段的共享与保护。

5. 综合：页面于页表、逻辑到物理地址变换。

6. 评价：最佳置换算法、FIFO 算法、LRU 算法、Clock 算法。

第五章　　设备管理

（一）学习目标

1. 一般了解：I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

2. 一般掌握：程序 I/O 控制方式、、通道控制方式。

3. 熟练掌握：中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式。

（二）考核内容

I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

四种 I/O 控制方式：程序 I/O 控制方式、中断驱动 I/O 控制方式、DMA 控制方式、通道控制方式。

（三）考核要求

1. 识记：I/O 设备的类型、I/O 通道、系统总线、设备控制器。

2. 领会：程序 I/O 控制方式。

3. 应用： 通道控制方式。

4. 分析：中断驱动 I/O 控制方式。

5. 综合：DMA 控制方式。

6. 评价： SPOOLing 技术。

第六章　　文件管理

（一）学习目标

1. 一般了解：文件、记录、数据项的基本概念、文件类型、文件系统模型、文件操作。

2. 一般掌握：文件逻辑结构的类型、顺序文件、索引文件、顺序索引文件、直接文件、哈希文件。连续分配、连接分配、索引分配。利用索引结点的共享方式、利用符号链实现文件共享。

3. 熟练掌握：FCB 和索引结点、目录结构、目录查询技术。管理方式：空闲表法、空闲链表法、位示图法、成组链接法。

（二）考核内容

文件、记录、数据项的基本概念、文件类型、文件系统模型、文件操作。

文件逻辑结构的类型、顺序文件、索引文件、顺序索引文件、直接文件、哈希文件。

连续分配、连接分配、索引分配。

FCB 和索引结点、目录结构、目录查询技术。

管理方式：空闲表法、空闲链表法、位示图法、成组链接法。

利用索引结点的共享方式、利用符号链实现文件共享。

（三）考核要求

1. 识记：文件、记录、数据项的基本概念、文件类型、文件系统模型、文件操作，事务、检查点。

2. 领会：文件逻辑结构的类型、顺序文件、索引文件、顺序索引文件、直接文件、哈希文件。

3. 应用：连续分配、连接分配、索引分配。

4. 分析：FCB 和索引结点、目录结构、目录查询技术。管理方式：空闲表法、空闲链表法。

5. 综合：位示图法、成组链接法。

6. 评价：利用索引结点的共享方式、利用符号链实现文件共享。

三、实验、实习教学部分的考核要求

要求学生更好地掌握操作系统的基本概念、基本原理、及基本功能。要求学生具有较强的看懂代码，编写代码的能力。要求学生具有较强的实际 linux 操作系统的能力。

四、考核方式

理论部分：多元丰富的过程性考核评价办法，过程性考核评价包含线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评、期末考试测评等环节，将考核结果与学习过程紧密结合。

五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。平时成绩由过程性考核评价包含线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评、期末考试测评等环节构成，将考核结果与学习过程紧密结合。

2. 最终成绩评价方法。其中线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评占比不大于 50%，期

末考试评测为闭卷考试方式，占比不小于 50%。

六、考核结果分析反馈

过程性考核评价包含线上作业评测、阶段章节测评、期中考试测评都是在线上进行，一般在学生完成后一个星期左右都能够看到分数，为了提高学生兴趣和改正错误的热情，作业评测、阶段章节测评都设置了两次答题机会。如果成绩不理想，学生可以通过观看录像来复习功课，形成持续改进的闭环。期末考试在两个星期内让学生看到成绩。

数据可视化考核大纲

(Examination requirements of Data Visualizatioon)

课程基本信息

课程编号：10021204　　**课程学时：**40　　**课程学分：**2.5

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

数据可视化是大数据技术与应用专业的一门核心课，本课程是使用不同的技术实现图表的可视化，第一章为基本知识引入，第二章和第三章主要是通过 Tableau 相关技术实现图表的展示，四、五章主要学习 ECharts 相关知识，后三章主要通过使用 pyecharts 相关技术实现关系图、散点图的使用。通过学习，使学生在已有知识的基础上，对数据可视化有一个系统的全面的了解，具有设计和实现图表可视化的基本能力。

二、理论教学部分的考核目标

1、是否了解数据可视化概述，是否可以熟练使用可视化工具

2、是否掌握主流的数据可视化软件的使用

3、是否了解 ECharts、Tableau、pyecharts 的安装发布和使用，具有使用图表工具绘制图表的能力

4、是否具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

第一章　初识数据可视化

（一）学习目标

1. **一般了解：**了解数据可视化概述;学习可视化工具的优缺点
2. **一般掌握：**掌握主流的数据可视化软件的使用
3. **熟练掌握：**具有安装和使用可视化工具的能力

（二）考核内容

数据可视化概述、主流的数据可视化软件、可视化工具的优缺点、可视化图表简介及注意事项。

（三）考核要求

1. **识记：**主流的数据可视化软件概述;可视化图表的简介
2. **领会：**D3.js 可视化了解;可视化的应用场景
3. **应用：**Tableau 软件的优缺点;

第二章　Tableau 基础知识

（一）学习目标

1. **一般了解**：学习柱状图、直方图的使用方法；了解 Tableau 的安装与发布

2. **一般掌握**：掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

3. **熟练掌握**：具有使用 Tableau 绘制图表的能力

（二）考核内容

Tableau 数据可视化入门、柱状图数据特点及使用、直方图的特点及使用。

（三）考核要求

1.**领会**：Tableau 绘制柱状图和直方图；Tableau 软件的使用

2.**应用**：Tableau 软件的安；使用 Tableau 引入数据源

第三章　Tableau 可视化交互

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解折线图、韦恩图、帕累托图的应用场景

2. **一般掌握**：掌握使用 Tableau 绘制图表的技能

3. **熟练掌握**：使用 Tableau 绘制图表的方法；具有使用 Tableau 绘制图表的能力

（二）考核内容

折线图的使用、韦恩图的概述及使用、帕累托图的特点及使用。

（三）考核要求

1.**领会**：帕累托图的使用

2.**应用**：折线图的使用；韦恩图的使用

第四章　ECharts 初识

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解漏斗图、饼图、旭日图的应用场景

2. **一般掌握**：掌握漏斗图、饼图、旭日图数据特点；掌握使用 ECharts 绘制图表的基本步骤

3. **熟练掌握**：具有使用 ECharts 绘制图表的能力

（二）考核内容

ECharts 安装与使用、漏斗图的概述及使用、饼图的概述及使用、旭日图的概述及使用。

（三）考核要求

1.**识记**：ECharts 图表的属性及方法

3.**应用**：漏斗图的使用；饼图的使用；旭日图的使用

第五章　ECharts 可视化交互

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解仪表图、雷达图、树图的应用场景

2. **一般掌握**：掌握图表数据特点的相关知识

3. **熟练掌握**：掌握使用 ECharts 绘制图表的基本配置；具有使用 ECharts 绘制图表的能力

（二）考核内容

仪表图的概述及使用、雷达图的概述及使用、树图的概述及使用。

（三）考核要求

3.应用：仪表图的使用;雷达图的使用；树图的使用

第六章 pyecharts 初识

（一）学习目标

1. 一般了解：了解关系图、散点图、桑基图的应用场景

2. 一般掌握：掌握关系图、散点图、桑基图数据特点

3. 熟练掌握：掌握 pyecharts 的安装与使用；具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

（二）考核内容

pyecharts 安装及使用、关系图的概述及使用、散点图的概述及使用。

（三）考核要求

1.领会：pyecharts 安装及使用

2.应用：关系图使用;散点图使用

第七章 pyecharts 简单数据交互

（一）学习目标

1. 一般了解：了解水球图、词云、3D 图等的应用场景

2. 一般掌握：掌握水球图、词云、3D 图等数据特点

3. 熟练掌握：掌握使用 pyecharts 绘制图表的基本配置；具有使用 pyecharts 绘制图表的能力

（二）考核内容

水球图概述及使用、词云概述及使用、3D 图概述及使用、地图概述及使用。

（三）考核要求

1.领会：水球图的使用；地图的使用

2.应用：词云的使用；3D 图

第八章 pyecharts 数据交互

（一）学习目标

1. 一般了解：了解组合图、热力图的应用场景

2. 一般掌握：学习组合图、热力图的数据特点

3. 熟练掌握：掌握 pyecharts 绘制组合图、热力图的基本配置；具有使用 Tomcat 部署及发布项目的能力

（二）考核内容

热力图概述及使用、组合图概述及使用、项目部署与发布

（三）考核要求

1.应用：热力图的使用;组合图的使用

三、实验、实习教学部分的考核要求

（1）使用 Tableau 实现折线图、韦恩图、帕累托图的绘制，并在界面中引入 Tableau 绘制的图表

（2）使用 ECharts 完成漏斗图、旭日图、雷达图、树图的绘制

（3）学会安装 pyecharts。并且使用 pyecharts 绘制基本图形、词云、地图、组合图

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（10%）和过程性考核（30%）。

五、成绩评定

1.平时成绩（10%）包括

1）课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

2）课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（20%）主要来自于实验、实习教学部分，根据每一部分的实验要求进行评比。

3.实验成绩（10%）

4 期末成绩（闭卷考试，60%）

5.综合成绩（平时成绩×10%+过程性考核×20%+实验成绩×10%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

大数据分析与挖掘考核大纲

（Examination requirements of Big Data Analysis and Mining）

课程基本信息

课程编号：10021205　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是大数据专业的一门核心课，适用于大数据相关专业的学生。通过本课程的学习，学生应该掌握数据分析与挖掘的基本概念，以及基本的操作方法和应用，实践能力要能够灵活运用本课程相关知识解决实际工作中的问题。

二、理论教学部分的考核目标

通过考核检查学生对本课程中的概念及数据挖掘常用算法、工具操作的掌握，检查学生的学习方法、思维方式和教学目标实现，同时对学生的学习和教师的教学进行评价。

第一章　数据挖掘概述

（一）学习目标

1. **一般了解：**数据挖掘的概念

2. **一般掌握：**数据挖掘的内容和功能；机器学习概述

3. **熟练掌握：**数据挖掘与机器学习的关系；数据挖掘的常用工具和技术

（二）考核内容

1.数据挖掘的概念

2.数据挖掘的内容和功能

3.数据挖掘的常用工具和技术

4.机器学习概述

5.数据挖掘与机器学习的关系

（三）考核要求

1. **识记：**数据挖掘的概念

2. **领会：**数据挖掘与机器学习的关系

3. **应用：**数据挖掘的常用工具和技术

第二章　数据特征分析与预处理

（一）学习目标

1. **一般掌握：**Spark 数据预处理功能

2. 熟练掌握：掌握数据类型、预处理技术

（二）考核内容

1.数据类型数据的描述性特征

2.数据的相关分析

3.数据预处理

4.Spark 数据预处理功能简介

（三）考核要求

1.识记：数据挖掘的概念

2.领会：数据挖掘与机器学习的关系

3.应用：数据挖掘的常用工具和技术

第三章　关联规则挖掘

（一）学习目标

1. 一般了解：其他类型关联规则简介

2. 一般掌握：多层关联规则挖掘算法；多层关联规则挖掘算法

3. 熟练掌握：频繁模式挖掘算法、相关性分析的关联规则

（二）考核内容

1. 基本概念

2. 频繁模式挖掘算法

3. 结合相关性分析的关联规则

4. 多层关联规则挖掘算法

5. 序列模式挖掘

6. 其他类型关联规则简介

（三）考核要求

1.识记：其他类型关联规则简介

2.领会：频繁模式挖掘算法、相关性分析的关联规则

3.应用：多层关联规则挖掘算法；多层关联规则挖掘算法

第四章　分类与回归算法

（一）学习目标

1. 一般掌握：分类算法；分类算法的评估

2. 熟练掌握：贝叶斯分类器；决策树算法

（二）考核内容

1. 决策树算法

2. 贝叶斯分类器

3. 基于实例的分类算法

4. 组合分类算法

5. 分类器算法的评估

6. 回归分析

（三）考核要求

1.领会：分类算法；分类算法的评估

2.应用：贝叶斯分类器；决策树算法

第五章　无监督学习

（一）学习目标

1. 一般掌握：层次聚类；基于网格的聚类算法

2. 熟练掌握：聚类算法；距离度量

（二）考核内容

1. 聚类分析概述

2. 聚类算法的分类

3. 距离度量

4. 基于划分的聚类算法

5. 基于密度的聚类算法

6. 基于模型的聚类算法

7. 层次聚类

8. 基于网格的聚类算法

9. Mean Shift 聚类算法

10. 聚类算法评价指标

（三）考核要求

1.领会：层次聚类；基于网格的聚类算法

2.应用：聚类算法；距离度量

第六章　机器学习算法

（一）学习目标

1. 一般掌握：逻辑回归；提升方法；EM 算法；主题模型；隐马尔科夫链

2. 熟练掌握：支持向量机；人工神经网络算法；线性回归

（二）考核内容

1. 人工神经网络算法
2. 支持向量机
3. 线性回归
4. 逻辑回归
5. 提升方法
6. EM 算法
7. 主题模型
8. 隐马尔科夫链
9. 复杂类型的数据挖掘和机器学习算法

（三）考核要求

1.领会：逻辑回归；提升方法；EM 算法；主题模型；隐马尔科夫链

2.应用：支持向量机；人工神经网络算法；线性回归

第七章　数据挖掘应用：文本数据分析

（一）学习目标

1. 熟练掌握：文本数据操作能力；能够使用 NLTK 库进行文本处理和分析

（二）考核内容

自然语言处理概述、NLTK 入门基础、NLTK 文本分析

（三）考核要求

1.领会：NLTK 库进行文本处理和分析

三、实验教学部分的考核要求

1.了解数据挖掘的基本概念、内容和功能，理解并掌握数据挖掘的技术和流程。要求对核心知识点掌握牢固，能够对挖掘技术和流程具备全面、准确、深入的理解。

2.了解关联规则挖掘，理解并掌握 Apriori 算法、多层关联规则挖掘算法、序列模式挖掘等。要求对核心知识点掌握牢固，能够对挖掘算法个序列模式挖掘有深入的应用和理解。

3.了解分类与回归算法，理解并掌握决策树算法、贝叶斯分类器、基于实例的分类算法、组合分类算法、分类器算法的评估、回归分析等。要求对回归算法和决策树算法有深入的应用和理解。

4.了解聚类算法，理解并掌握聚类算法的分类、距离度量、基于划分的聚类算法、层次聚类、聚类算法评价指标等。要求对核心知识点掌握牢固，能够对聚类算法的各个分类算法有深入的应用和理解。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（10%）、实验成绩（10%）和过程性考核（20%）。

五、成绩评定

1.平时成绩（10%）包括

1）课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

2）课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（20%）主要来自于实验、实习教学部分，根据每一部分的实验要求进行评比。

3.实验成绩（10%）

4.期末成绩（闭卷考试，60%）

5.综合成绩（平时成绩×10%+过程性考核×20%+实验成绩×10%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

分布式计算考核大纲

（Examination requirements of Distributed Computing）

课程基本信息

课程编号：10021208　　**课程总学时：**40　　**实验学时：**32 学时

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是数据科学与大数据技术专业的一门理论与实践相结合的专业核心课，既要掌握概念和原理，又要实际动手编程。Spark继承了MapReduce分布式计算的优点并改进了MapReduce计算模型延迟过高的缺陷，中间输出结果可以保存在内存中，大大减少了读写HDFS的次数，因此能更好地适用于数据挖掘与机器学习中需要迭代的算法。目前，Spark在企业中的运用越来越广泛，学习Spark分布式计算框架已然是进入大数据行业必不可少的一步，通过本课程的学习使学生对Spark分布式计算框架有一个全面的理解，锻炼和提高学生在大数据平台上专业知识的综合运用能力。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　Spark 概述

（一）学习目标

1. **一般了解：**Spark 概述。
2. **一般掌握：**Spark 的生态系统和运行架构流程。
3. **熟练掌握：**Spark 的集群搭建和集群操作。

（二）考核内容

（1）Spark 的生态系统、Spark 的架构与原理、Spark 的环境搭建。

（2）Spark 的架构与原理、Spark 的环境搭建。

（三）考核要求

1. **识记：**Spark 的生态系统、Spark 的架构与原理。
2. **领会：**Spark 的集群搭建和集群操作。

第二章　Scala 基础

（一）学习目标

1. **一般了解：**Scala 安装。
2. **一般掌握：**Scala 基础语法。
3. **熟练掌握：**Scala 结构控制、Scala 表达式、Scala 数据结构。

（二）考核内容

Scala 安装、Scala 基础语法、Scala 结构控制、Scala 数据结构；

（三）考核要求

1.识记：Scala 基础语法。

2.领会：Scala 结构控制、Scala 数据结构。

第三章　Scala 进阶

（一）学习目标

1. 一般掌握：Scala 函数、Scala 面向对象、Scala 高级应用。

2. 熟练掌握：函数的分类和调用、类和对象、集合、闭包。

（二）考核内容

（1）Scala 函数、Scala 面向对象、Scala 高级应用。
（2）函数的分类和调用、类和对象、集合、闭包。

（三）考核要求

1.识记：Scala 函数、Scala 面向对象、Scala 高级应用。

2.领会：函数的分类和调用、类和对象、集合、闭包。

第四章　Spark RDD

（一）学习目标

1. 一般了解：RDD 基础、Transform 算子、Action 算子、DAG、RDD 的持久化基本概念。

2. 一般掌握：Transformation 算子、Action 算子、DAG 基本应用。

（二）考核内容

（1）RDD 基础、Transform 算子、Action 算子、DAG、RDD 的持久化。

（2）Transformation 算子、Action 算子、DAG。

（三）考核要求

1.识记：RDD 基础、Transform 算子、Action 算子、DAG、RDD 的持久化基本概念。

2.领会：Transformation 算子、Action 算子、DAG 基本应用。

第五章　Spark SQL 与 DataFrame1

（一）学习目标

1. 一般了解：Spark SQL 运行架构。

2. 一般掌握：DataFrame 的创建与常用操作。

3. 熟练掌握：Spark SQL、DataFrame 的常用操作。

（二）考核内容

（1）Spark SQL 运行架构、DataFrame 的创建与常用操作。

（2）Spark SQL、DataFrame 的常用操作。

（三）考核要求

1.识记：SparkSQL、Dataframe 的区别与联系。

2.领会：SparkSQL、Dataframe 的的常用操作方法。

第六章　Spark Streaming

（一）学习目标

1. 一般了解：Spark Streaming 工作基本概念。

2. 一般掌握：Spark Streaming 工作原理、DStream 操作。

（二）考核内容

Spark Streaming 工作原理、DStream 操作。

（三）考核要求

1.识记：SparkStreaming 的原理，数据的加载、转换输出等操作的使用。

第七章　Spark 机器学习库

（一）学习目标

1. 一般了解：Spark 机器学习库、MLlib 机器学习库基本概念。

2. 一般掌握：Spark MLlib 机器学习库中的一些常见算法。

3. 熟练掌握：Spark MLlib 机器学习库中算法的调用及处理流程和用法。

（二）考核内容

Spark 机器学习库、使用 MLlib 机器学习库。

（三）考核要求

1.识记：Spark MLlib 机器学习库中的一些常见算法。

2.领会：Spark MLlib 机器学习库中算法的调用及处理流程和用法。

第八章　Spark 运维

（一）学习目标

1. 一般掌握：Spark 性能优化、Lambda 大数据架构、Flask web 应用框架使用。

（二）考核内容

Spark 性能优化、Lambda 大数据架构、Flask web 应用框架使用。

（三）考核要求

1.综合：整个大数据分析的流程和利用 Spark 解决实际问题。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合小学期实训（40%）。

（一）命题原则

1.考核时长： 90 分钟

2.考核形式及评分原则： 闭卷考试，以参考答案为评分标准。

3.题型比例：选择题（30 分）、问答题（70 分）

4.命题要求：

（1） 命题必须依据课程教学目标的要求，着重对基本知识、基本理论、基本技能的检测。试题应有广泛的知识覆盖面，要突出教学目标的要求；

（2） 命题要有适当的难易梯度，合理确定不同难易程序试题在试卷中的比例，要做到“三不要”，即：①填空题、选择题不要有过分繁杂的运算；②同一知识点、同一解题方法不要过量重复；③不要出偏题、怪题和技巧性过强的高难度试题。建议题题中基本题、中等题、高难度题比例为 5:3:2，能够通过考试既夯实基础，又体现学生水平的差异；

（3） 命题必须简明、清晰、准确。要克服题意不明、模棱两可、答案不确切、卷面不清等不利于考试的多种情况。注意控制题量，要让大多数学生在规定的时间内能完成考试；

（4） 提交命题试卷前，命题老师对样卷必须逐字逐句校对，并且要动手认真完整做一遍试卷，保证试题不出任何差错，以体现考试的严肃性；

（5） 命题人要注意保密，以防试题泄露，造成考试不能正常进行或考试评价不公正。凡试题泄露视为教学事故。

（二）试题覆盖范围及分值分配

章节	教学内容	要求	分值分配
1	Spark 概述	选择题	10
2	Scala 基础	问答题	15
3	Scala 进阶	问答题	10
4	Spark RDD	问答题	15
5	Spark SQL 与 DataFrame	问答题	15
6	Spark Streaming	问答题	15
7	Spark 机器学习库	选择题	10
8	Spark 运维	选择题	10
总分			100

五、成绩评定

总成绩由笔试成绩*60%+日常记录（40%）

考核内容	要求	最高分数	百分比
日常记录	课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。 课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析比较能力。	100	40%
期末考试成绩	笔试	100	60%
合计			100%

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

大数据开发技术(Ⅰ) 考核大纲

(Examination requirements of Big Data Development Technology(I))

课程基本信息

课程编号：10021339h　　**课程总学时：**64　　**实验学时：**40 学时

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《大数据开发技术I》是数据科学与大数据技术专业的一门核心课，理论与实践相结合，注重培养学生大数据思维与动手能力。本课程包括大数据技术的介绍和数据分析的方法以及 Hadoop 体系中常用的组件等知识，通过对本课程的学习，使学生掌握大数据分析和存储技术，为毕业就业从事大数据相关职位培养专业素养和技术准备。

本课程的主要任务是培养学生达到以下要求：

(1) 使学生理解并掌握大数据的基本概念、基本理论，掌握 Hadoop 大数据的体系架构。

(2) 结合本课程应用性较强的特点，通过案例教学法，培养学生分析问题和解决问题的能力。

(3) 运用实验教学法，使学生掌握大数据处理流程和处理方法，提高学生的综合实践能力和创新精神。

二、理论教学部分的考核目标

本课程理论部分主要包括 Hadoop 生态原理，通过对本课程的学习，使学生掌握分布式文件存储和计算技术，为毕业就业从事大数据相关职位培养专业素养和技术准备。考核学生在课程结束后是否达到以下目标：

1. 熟悉 HDFS 原理，具有使用 HDFS 存储数据文件的能力。

2. 熟悉 MapReduce 原理和流程，具有使用 MapReduce 进行数据清洗的能力。

3. 熟悉 Hive 数据库原理，具有使用 Hive 进行数据分析的能力。

4. 熟悉分布式数据库 HBase 原理，具有使用 HBase 进行数据存储的能力。

5. 理解 Sqoop 数据迁移原理，具有使用 Sqoop 进行数据迁移的能力。

6. 理解 Flume 数据采集原理，具有使用 Flume 完成数据采集的能力。

第一章　Hadoop 介绍

（一）学习目标

1. **一般了解**：大数据简介、Hadoop 简介、大数据技术的核心需求

2. **一般掌握**：离线数据分析流程介绍、大数据学习流程

（二）考核内容

要求学生能够熟悉大数据的应用场景、学习流程以及 Hadoop 框架。

（三）考核要求

1. **识记**：大数据简介、Hadoop 简介、大数据技术的核心需求

2. **领会**：离线数据分析流程介绍、大数据学习流程

第二章　搭建 Hadoop 集群

（一）学习目标

1. **一般掌握**：Hadoop 集群测试

2. **熟练掌握**：Hadoop 集群搭建、使用 Hadoop 集群

（二）考核内容

要求学生掌握 Hadoop 集群的搭建和配置方法

（三）考核要求

1. **识记**：Hadoop 集群测试

2. **领会**：Hadoop 集群搭建、使用 Hadoop 集群

第三章　HDFS 分布式文件系统

（一）学习目标

1. **一般掌握**：HDFS 存储架构和数据读写流程

2. **熟练掌握**：HDFS 的 Shell 命令、Java 程序操作 HDFS、Hadoop 序列化、Hadoop 小文件处理、通信机制 RPC

（二）考核内容

掌握 HDFS 的架构和原理，掌握 HDFS 的 Shell 和 Java API 操作方法，了解 Hadoop 序列化和小文件处理方式。

（三）考核要求

1. **识记**：HDFS 存储架构和数据读写流程

2. **领会**：HDFS 的 Shell 命令、Java 程序操作 HDFS、Hadoop 序列化、Hadoop 小文件处理、通信机制 RPC

第四章　MapReduce 计算框架

（一）学习目标

1. **一般掌握**：MapReduce 编程组件、MapReduce 作业解析

2. **熟练掌握**：MapReduce 工作原理、Shuffle 阶段、优化——数据倾斜、YARN 资源管理框架

（二）考核内容

要求学生理解 MapReduce 的基本原理和其经典案例 WorldCount 的实现原理，掌握 MapReduce 的运行流程和程序设计方法，熟悉 YARN 架构。

（三）考核要求

1. **识记**：MapReduce 编程组件、MapReduce 作业解析

2. **领会**：MapReduce 工作原理、Shuffle 阶段、优化——数据倾斜、YARN 资源管理框架

第五章　ZooKeeper 分布式协调服务

（一）学习目标

1. **一般掌握**：ZooKeeper 典型应用场景

2. **熟练掌握**：ZooKeeper 安装和常用命令、ZooKeeper 客户端编程

（二）考核内容

要求学生理解 Zookeeper 的工作原理，熟悉 Zookeeper 的安装，掌握 Zookeeper 的客户端编程方法。

（三）考核要求

1. **识记**：ZooKeeper 典型应用场景

2. **领会**：ZooKeeper 安装和常用命令、ZooKeeper 客户端编程

第六章　Hive 数据仓库

（一）学习目标

1. **一般掌握**：Hive 安装、Hive 数据类型、Hive 数据库操作

2. **熟练掌握**：Hive 表的查询、Hive 函数、Hive 性能优化

（二）考核内容

掌握 Hive 的安装、数据库和表的操作方法、函数的使用以及性能调优。

（三）考核要求

1. **识记**：Hive 安装、Hive 数据类型、Hive 数据库操作

2. **领会**：Hive 表的查询、Hive 函数、Hive 性能优化

第七章　HBase 分布式数据库

（一）学习目标

1. **一般掌握**：HBase 过滤器和比较器、HBase 与 Hive 结合、HBase 性能优化

2. **熟练掌握**：HBase 表设计、HBase Shell、HBase 编程

（二）考核内容

掌握 HBase 架构及存储流程，熟悉 HBase 的安装使用，理解 HBase 与 Hive 的区别和结合。

（三）考核要求

1. **识记**：HBase 过滤器和比较器、HBase 与 Hive 结合、HBase 性能优化

2. **领会**：HBase 表设计、HBase Shell、HBase 编程

第八章　Flume 日志采集

（一）学习目标

1. **一般掌握**：Flume 基本组件、Flume 数据流模型、Flume 的可靠性保证、Flume 拦截器、采集案例

（二）考核内容

掌握 Flume 的架构和安装使用，掌握 Source、Sink、Channel 和拦截器的用法。

（三）考核要求

1. **识记**：Flume 基本组件、Flume 数据流模型、Flume 的可靠性保证、Flume 拦截器、采集案例。

第九章　Sqoop 数据迁移

（一）学习目标

1. **一般了解**：Sqoop 的框架、Sqoop 安装

2. **一般掌握**：Sqoop 数据导入、Sqoop 数据导出、Sqoop job

（二）考核内容

熟悉 Sqoop 的框架，掌握 Sqoop 的安装和 import、export、job 等常用命令的用法

（三）考核要求

1. **识记**：Sqoop 的框架、Sqoop 安装

2. **领会**：Sqoop 数据导入、Sqoop 数据导出、Sqoop job

第十章　项目部署

（一）学习目标

1. **一般掌握**：根据业务规划集群、项目构建

2. **熟练掌握**：数据库设计、Django 实现数据可视化

（二）考核内容

要求学生能够掌握项目构建，规划集群和设计数据库的能力。

（三）考核要求

1. **应用**：根据业务规划集群、项目构建、数据库设计、Django 实现数据可视化

三、实验教学部分的考核要求

上机操作+实验报告的形式进行考核。

序号	实验名称	实验内容	考核要求
1	搭建 Hadoop 集群	（1）伪分布式大数据环境基础配置； （2）分布式集群基础配置。	掌握伪分布式大数据环境基础配置、分布式集群基础配置的方法。
2	上传日志文件到 HDFS	（1）使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录； （2）使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中。	掌握使用 HDFS Shell 在 HDFS 中创建存储日志文件的目录、使用 Python hdfs 库将数据文件上传到 HDFS 中的方法
3	MapReduce 清洗数据文件	（1）使用 Python 实现 MapReduce； （2）使用 MapReduce 清洗数据文件。	掌握使用 Python 实现 MapReduce、使用 MapReduce 清洗数据文件的方法。
4	Zookeeper 安装配置	（1）ZooKeeper 单机配置； （2）ZooKeeper 集群配置。	掌握 ZooKeeper 单机配置、ZooKeeper 集群配置的方法
5	Hive 数据分析	（1）使用 Hive QL 语言对数据进行聚合统计； （2）将统计结果保存到新表中。	掌握使用 Hive QL 语言对数据进行聚合统计、将统计结果保存到新表中的方法
6	将数据清洗结果保存到 HBase	（1）使用 Happybase 操作 HBase； （2）创建 HBase 表，将数据保存到表中。	掌握使用 Happybase 操作 HBase、创建 HBase 表，将数据保存到表中的方法。
7	Flume 工具采集日志文件至 HDFS 系统	（3）编写 Flume 配置文件监控数据文件； （4）将数据文件中的内容实时采集到 HDFS。	掌握编写 Flume 配置文件监控数据文件、将数据文件中的内容实时采集到 HDFS 的方法。
8	Sqoop 向 MySQL 中插入数据	（1）使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中； （2）使用 Sqoop 的相关属性完成数据迁移。	掌握使用 Sqoop 将 Hive 中的数据迁移到 MySQL 中、使用 Sqoop 的相关属性完成数据迁移的方法。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合小学期实训（40%）。

（一）命题原则

1.考核时长：90 分钟

2.考核形式及评分原则：闭卷考试，以参考答案为评分标准。

3.题型比例：选择题（30 分）、问答题（70 分）

4.命题要求：

（1） 命题必须依据课程教学目标的要求，着重对基本知识、基本理论、基本技能的检测。试题应有广泛的知识覆盖面，要符合考核命题的原则；

（2） 命题要有适当的难易梯度，合理确定不同难易程序试题在试卷中的比例，要做到“三不要”，即：①填空题、选择题不要有过分繁杂的运算；②同一知识点、同一解题方法不要过量重复；③不要出偏题、怪题和技巧性过强的高难度试题。建议试卷中基本题、中等题、高难度题比例为5:3:2，能够通过考试既夯实基础，又体现学生水平的差异；

（3） 命题必须简明、清晰、准确。要克服题意不明、模棱两可、答案不确切、卷面不清等不利于考试的多种情况。注意控制题量，要让大多数学生在规定的时间内能完成考试；

（4） 提交命题试卷前，命题老师对样卷必须逐字逐句校对，并且要动手认真完整做一遍试卷，保证试题不出任何差错，以体现考试的严肃性；

（5） 命题人要注意保密，以防试题泄露，造成考试不能正常进行或考试评价不公正。凡试题泄露视为教学事故。

（二）试题覆盖范围及分值分配

章节	教学内容	要求	分值分配
1	Hadoop 介绍	选择题	10
2	搭建 Hadoop 集群	选择题	5
3	HDFS 分布式文件系统	问答题	10
4	MapReduce 计算框架	问答题	15
5	ZooKeeper 分布式协调服务	选择题	10
6	Hive 数据仓库	问答题	15
7	HBase 分布式数据库	问答题	10
8	Sqoop 数据迁移	问答题	10
9	Flume 日志采集	问答题	10
10	项目部署	选择题	5
总分			100

五、成绩评定

总成绩由笔试成绩*60%+日常记录（40%）

考核内容	要求	最高分数	百分比
日常记录	课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。 课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。	100	40%
期末考试成绩	笔试	100	60%
合计			100%

六、考核结果分析反馈

1. 通过课后作业，及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过组间交流汇报和实验报告了解学生对课程所学知识的掌握情况及应用情况。

3. 课程结束后通过考核结果分析总结课程整体学习情况。

机器学习考核大纲

(Examination requirements of Machine Learning)

课程基本信息

课程编号：10021070h　　**课程学时：**48　　**课程学分：**3

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

机器学习是数据科学与大数据专业的必修课程，是人工智能的重要技术基础，涉及的内容十分广泛。内容涵盖了机器学习的基础知识，主要包括机器学习的概论、统计学习基础、分类、聚类、神经网络、贝叶斯网络、支持向量机、进化计算、文本分析等经典的机器学习理论知识，也包括用于大数据机器学习的分布式机器学习算法、深度学习和加强学习等高级内容。

通过对机器学习基本理论的学习，能够较为全面地了解机器学习这门学科的各类问题和方法论，包括监督学习、无监督学习和强化学习。此外，本课程强调学生的动手能力，要求学生通过编写机器学习的程序完成智能任务，并鼓励学生不断改善模型和代码实现从而提高机器的效能。

二、理论教学部分的考核目标

1．是否掌握机器学习的基本问题定义、基本模型，是否对机器学习算法有基本认识。

2．是否了解机器学习的前沿技术与研究现状，对目前机器学习的发展、优势以及弊端有自己的见解。

3．能否完成机器学习实战课程大作业，对机器学习工程编程有初步的训练。是否可以独立完整机器学习算法的设计和实现，培养自主开发实践能力。

第一章　机器学习概述

（一）学习目标

1. **一般了解：**机器学习与其它学科关系
2. **一般掌握：**机器学习之现状和应用
3. **熟练掌握：**什么是机器学习

（二）考核内容

掌握机器学习的基本问题定义、基本模型，对机器学习算法有基本认识

（三）考核要求

1. **领会：**了解机器学习的基本概念
2. **应用：**了解机器学习的关键问题。

第二章 机器学习之统计分析

（一）学习目标

1. **一般了解：**统计分析基础
2. **一般掌握：**常见概率分布

3. **熟练掌握：**判别模型

（二）考核内容

了解机器学习的前沿技术与研究现状

（三）考核要求

1.**应用：**掌握统计分析基础知识和机器学习常见概率分布。。

第三章　机器学习之高维度矩阵降维

（一）学习目标

1. **一般了解：**主成分分析基本概念

2. **一般掌握：**奇异值分解

3. **熟练掌握：**拉普拉斯特征映射

（二）考核内容

机器学习中的主成分分析基本概念、奇异值分解、拉普拉斯特征映射

（三）考核要求

2.**应用：**理解和掌握主成分分析的原理及其存在的问题和解决方案。

第四章　机器学习之特征工程

（一）学习目标

1. **一般了解：**特征构造

2. **一般掌握：**特征选择

3. **熟练掌握：**特征提取

（二）考核内容

机器学习中的特征构造、特征选择、特征提取

（三）考核要求

2.**应用：**理解特征构造的方法和思路，重点学习特征选择的各项指标。

第五章　机器学习之可视化分析

（一）学习目标

1. **一般了解：**可视化分析作用

2. **一般掌握：**可视化分析方法

3. **熟练掌握：**可视化分析常见工具；常见可视化图表

（二）考核内容

可视化分析作用、方法、常见工具和可视化图表

（三）考核要求

1.**应用：**了解可视化分析主要工具使用方法和应用场景。

第六章　决策树与分类算法

（一）学习目标

1. **一般了解**：决策树算法

2. **一般掌握**：决策树分支处理；分类效果评价；集成学习

3. **熟练掌握**：过拟合处理

（二）考核内容

决策树算法、决策树分支处理、过拟合处理、分类效果评价和集成学习

（三）考核要求

1.**应用**：掌握决策树算法的基本原理，熟悉分类算法相关评价指标，对模型过拟合和解决方案有初步认识，了解集成学习的思路和原理。。

第七章　聚类分析

（一）学习目标

1. **一般了解**：聚类分析基本概念

2. **一般掌握**：聚类分析效果度量指标；聚类的几个分类

3. **熟练掌握**：常见聚类方法

（二）考核内容

聚类分析的基本概念和常见聚类方法

（三）考核要求

1.**应用**：理解和掌握聚类算法的基本原理和应用场景，熟悉聚类方法的效果评价指标。

第八章　文本分析

（一）学习目标

1. **一般了解**：机器学习与其它学科关系

2. **一般掌握**：知识图谱

3. **熟练掌握**：文本特征提取；词法分析；句法分析；语义分析；文本分类

（二）考核内容

文本特征提取、知识图谱

（三）考核要求

1.**应用**：掌握文本分析常用工具及操作方法。

第九章　贝叶斯网络

（一）学习目标

1. **一般了解**：贝叶斯网络推理

2. **一般掌握**：贝叶斯概率基础

3. **熟练掌握**：朴素贝叶斯分类模型；　贝叶斯网络常见应用

（二）考核内容

贝叶斯网络概念和朴素贝叶斯网络

（三）考核要求

1. **应用**：理解和掌握贝叶斯网络原理和推理方法。

第十章　支持向量机

（一）学习目标

1. **一般掌握**：支持向量机原理；核函数

2. **熟练掌握**：支持向量机常见应用

（二）考核内容

支持向量机原理和常见应用

（三）考核要求

1. **应用**：理解和掌握支持向量机原理和应用方法

三、实验、实习教学部分的考核要求

要求学习掌握机器学习的基础知识，包括统计分析、高维矩阵降维、特征工程、可视化分析、特征工程等方法。了解基本的统计基础知识，对常见概率分布、参数估计、假设检验、线性回归、判别分析等有初步认知。要求能够输出 PCA、SVD 降维结果，并对结果进行可视化分析

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（10%）、实验成绩（10%）和过程性考核（30%）。

五、成绩评定

1.平时成绩（10%）包括

1）课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

2）课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（20%）主要来自于实验、实习教学部分，根据每一部分的实验要求进行评比。

3.实验成绩（10%）

4.期末成绩（闭卷考试，60%）

5.综合成绩（平时成绩×10%+过程性考核×20%+实验成绩×10%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

大数据开发技术(Ⅱ) 考核大纲

(Examination requirements of Big Data Development Technology (II))

课程基本信息

课程编号：10021343h　　**课程学时：**64　　**课程学分：**4

主撰人：聂川茗　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《大数据开发技术Ⅱ》是数据科学与大数据技术专业的一门专业核心课。是学完《大数据开发技术Ⅰ》后的衔接课程，实践性很强。课程内容包括 MongoDB 数据库、Redis 内存数据库、Kafka 分布式发布订阅消息系统、Elasticsearch 分布式搜索引擎等。通过对本课程的学习，锻炼和提高学生在大数据平台上专业知识的综合运用能力，提高学生分析问题和解决问题的能力。

二、理论教学部分的考核目标

1、了解分布式数据库基本概念和原理，掌握分布式数据库的主要技术及发展趋势。

2、使学生熟练掌握使用 MongoDB 实现大数据项目数据的存储。

3、使学生掌握 Redis 的应用场景、数据类型和业务开发。

4、掌握 Kafka 的基本概念和原理、应用场景和消息订阅应用。

5、掌握 Elasticsearch 搜索引擎进行在大数据项目开发的应用。

第一章　MongoDB 分布式数据库

（一）学习目标

1. 一般了解： MongoDB 的基本概念、原理和应用场景。

2. 一般掌握： MongoDB 的安装、配置和管理。

3. 熟练掌握：能够使用 MongoDB 实现简单的数据处理和管理场景。

（二）考核内容

理解 MongoDB 的基本概念和原理。掌握 MongoDB 的安装、配置和管理。掌握 MongoDB 的基本操作和高级特性。

（三）考核要求

1.识记：MongoDB 的基本概念、原理和应用场景。

2.领会：MongoDB 数据库原理。

3.应用：MongoDB 的安装、配置和管理。

4.分析：掌握 MongoDB 的基本操作和高级特性。

5.综合：能够使用 MongoDB 实现简单的数据处理和管理场景。

6.评价：掌握 MongoDB 的安装和运维。

第二章 Redis 内存数据库

（一）学习目标

1. **一般了解：** Redis 的基本概念、原理和应用场景。

2. **一般掌握：** Redis 的安装、配置和管理。

3. **熟练掌握：**能够使用 Redis 实现简单的数据处理和管理场景。

（二）考核内容

理解 Redis 的基本概念和原理。掌握 Redis 的安装、配置和管理。掌握 Redis 的基本操作和高级特性。

（三）考核要求

1. **识记：**Redis 的基本概念、原理和应用场景。

2. **领会：**Redis 数据库原理。

3. **应用：**Redis 的安装、配置和管理。

4. **分析：**掌握 Redis 的基本操作和高级特性。

5. **综合：**能够使用 Redis 实现简单的数据处理和管理场景。

6. **评价：**掌握 Redis 的安装和运维。

第三章 Kafka 分布式消息订阅系统

（一）学习目标

1. **一般了解：** Kafka 的基本概念、原理和应用场景。

2. **一般掌握：** Kafka 的安装、配置和管理。

3. **熟练掌握：**能够使用 Kafka 实现简单的数据处理和管理场景。

（二）考核内容

理解 Kafka 的基本概念和原理。掌握 Kafka 的安装、配置和管理。掌握 Kafka 的基本操作和高级特性。

（三）考核要求

1. **识记：**Kafka 的基本概念、原理和应用场景。

2. **领会：**Kafka 消息中间件原理。

3. **应用：**Kafka 的安装、配置和管理。

4. **分析：**掌握 Kafka 的基本操作和高级特性。

5. **综合：**能够使用 Kafka 实现简单的数据处理和管理场景。

6. **评价：**掌握 Kafka 的安装和运维。

第四章 Elasticsearch 分布式全文检索服务

（一）学习目标

1. **一般了解：**ES 的基本概念、原理和应用场景。

2. **一般掌握：**ES 的安装、配置和管理。

3. 熟练掌握：能够使用 ES 实现简单的数据处理和管理场景。

（二）考核内容

理解 ES 的基本概念和原理。掌握 ES 的安装、配置和管理。掌握 ES 的基本操作和高级特性。

（三）考核要求

1.识记：ES 的基本概念、原理和应用场景。

2.领会：ES 数据库原理。

3.应用：ES 的安装、配置和管理。

4.分析：掌握 ES 的基本操作和高级特性。

5.综合：能够使用 ES 实现简单的数据处理和管理场景。

6.评价：掌握 ES 的安装和运维。

第五章　基于 Logstash 的日志处理

（一）学习目标

1. 一般了解： 基于 Logstash 的日志处理的基本概念、原理和应用场景。

2. 一般掌握： Logstash 的安装、配置和管理。

3. 熟练掌握：能够使用 Logstash 实现简单的数据处理和管理场景。

（二）考核内容

理解 Logstash 的基本概念和原理。掌握 Logstash 的安装、配置和管理。掌握 Logstash 的基本操作和高级特性。

（三）考核要求

1.识记：Logstash 的基本概念、原理和应用场景。

2.领会：Logstash 日志采集的原理。

3.应用：Logstash 的安装、配置和管理。

4.分析：掌握 Logstash 基本操作和高级特性。

5.综合：能够使用 Logstash 实现简单的数据处理和管理场景。

6.评价：掌握 Logstash 的安装和运维。

第六章　基于 Kibana 的数据分析及可视化

（一）学习目标

1. 一般了解： Kibana 的基本概念、原理和应用场景。

2. 一般掌握： MongoDB 的安装、配置和管理。

3. 熟练掌握：能够使用 Kibana 实现简单的数据处理和管理场景。

（二）考核内容

理解 Kibana 的基本概念和原理。掌握 Kibana 的安装、配置和管理。掌握 Kibana 的基本操作和高级特性。

（三）考核要求

1.识记：Kibana 的基本概念、原理和应用场景。

2.领会：Kibana 基本原理。

3.应用：Kibana 的安装、配置和管理。

4.分析：掌握 Kibana 的基本操作和高级特性。

5.综合：能够使用 Kibana 实现简单的数据处理和管理场景。

6.评价：掌握 Kibana 的安装和使用。

三、实验、实习教学部分的考核要求

熟悉各数据库、消息中间件以及日志采集工具的基本概念和特点；掌握这些数据库以及组件的安装、配置和使用。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（10%）、实验成绩（10%）和过程性考核（20%）。

五、成绩评定

1.平时成绩（10%）包括

1）课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

2）课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（20%）主要来自于实验、实习教学部分，根据每一部分的实验要求进行评比。

3.实验成绩（10%）

4.期末成绩（闭卷考试，60%）

5.综合成绩（平时成绩×10%+过程性考核×20%+实验成绩×10%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

计算机专业英语考核大纲

（Examination requirements of Computer English）

课程基本信息

课程编号：10021007　　**课程总学时：**32　　**实验学时：** 0 学时

主撰人：郑光　　**审核人：**张慧　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是计算机科学与技术专业的一门专业选修课。课程共 32 教学学时，全部为讲课学时。本课程的主要内容包括：计算机简介及发展、计算机组成与结构、操作系统、数据库、多媒体、计算机网络等计算机专业知识。通过本课程的学习，学生要全面了解计算机硬、软件相关的英语表达，使学生通过多读、多记、多练从而具备基本的英语听、说、写能力。通过多记单词加强专业词汇的积累和加强课文的阅读能力，提高学生在计算机相关英语材料方面的阅读能力和词汇表达能力，为学生学习，理解和使用计算机技术提供便捷的途径。学生在学习中要领会课文中体现的科学精神和人文精神，进一步了解经济社会发展和科学技术进步对高素质劳动者的要求，从而努力提高学习的积极性和主动性；学习中还要注意把学习英语和培养相应的职业意识、职业能力结合起来，要在职业场景中学习英语，提高英语应用能力，努力做到为工作、为生活而学习。

二、理论教学部分的考核目标

重点考核学生综合计算机知识和英语运用的能力，掌握计算机专业英语的特点、句法与语段的特点、科技英语的英语词汇、构词结构与特点、科技英语中重要的语法结构、表达法和篇章结构、以及专业文章阅读与翻译的方法与技巧。

第一章　计算机简介及发展

（一）学习目标

1. **一般了解：**计算机的发展发展史。

2. **一般掌握：**计算机最基本知识与专业词汇与科技英语中的定语从句。

3. **熟练掌握：**计算机历史、基本原理、发展知识的英文。

（二）考核内容

计算机基本原理的文章与词汇，计算机历史、基本原理、发展知识的英文，科技英语中的定语从句的用法。

（三）考核要求

1.识记：计算机最基本知识与专业词汇。

2.领会：通过不同的阅读形式提高用英语思考和理解问题与掌握文章内容的能力。

3.应用：英文表达计算机数制，科技英语中的定语从句。

4.分析：计算机发展历史的英文表述，相关英文短语的使用，科技论文中常用的时态。

5.综合：计算机历史、基本原理、发展知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇。

6.评价：能正确理解计算机基本原理的文章与词汇，正确回答问题；完成例句分析，理解科技英语中的定语从句。

第二章 计算机组成与结构

（一）学习目标

1. 一般了解：计算机组成与体系结构最基本知识与专业词汇。

2. 一般掌握：计算机的组成和存储类型的说法和含义。

3. 熟练掌握：计算机组成与结构文章内容，科技英语中的分词语法。

（二）考核内容

计算机的组成与结构的基本知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇；英语分词的语法知识。

（三）考核要求

1.识记：计算机的组成和存储类型的说法和含义，计算机外围设备的各种说法。

2.领会：类似 FIFO、ALU 缩写的全称和意义。

3.应用：通过英文能够读懂显示器和打印机的原理。

4.分析：磁盘的读写原理。

5.综合：显示器的多种表达及种类。

6.评价：正确理解计算机组成与结构文章内容，正确回答问题；理解科技英语中的分词。

第三章 数据库原理与发展简介

（一）学习目标

1. 一般了解：数据库基本知识的英文理解。

2. 一般掌握：数据库相关英语专业词汇。

3. 熟练掌握：悉常用词的分类，科技英语中的不定式。

（二）考核内容

数据库基本知识的英文理解以及相关的基本专业词汇；英语不定式的语法。

（三）考核要求

1. **识记**：平面文件与数据库的区别，数据库的基本定义与发展历史。

2. **领会**：数据库基本知识的英文理解，科技英语中的分词用法。

3. **应用**：数据库系统的组成，DBMS 等短语的含义。

4. **分析**：数据库的体系结构。

5. **综合**：数据库体系机构模型。

6. **评价**：能正确理解文章内容回答问题；能熟悉常用词的分类，正确使用合成法、转换法、派生法；理解科技英语中的不定式。。

第四章　计算机网络基础知识

（一）学习目标

1. **一般了解**：计算机网络常见英语信息。

2. **一般掌握**：网络的拓扑结构的英文表达。

3. **熟练掌握**：计算机网络种类及其英文表达，科技英语中的倒装。

（二）考核内容

计算机网络基础知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇；倒装英语语法。

（三）考核要求

1. **识记**：网络拓扑结构的表达；URL 的类型和表达式。

2. **领会**：计算机网络种类及其英文表达，科技英语中的倒装。

3. **应用**：英文表达 OSI 七层模型；英语表达 IP 地址和域名的原理

4. **分析**：科技英语中倒装的用法及相关例句。

5. **综合**：英语表达帧中继格式和意义，令牌技术的原理。

6. **评价**：正确理解计算机网络常出现的英文信息；理解科技英语中的倒装。

第五章　多媒体基础知识介绍

（一）学习目标

1. **一般了解**：多媒体基础知识的英文理解。

2. **一般掌握**：多媒体基础知识相关的基本专业词汇。

3. **熟练掌握**：科技英语中的虚拟语气

（二）考核内容

多媒体基础知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇；英语语法虚拟语气。

（三）考核要求

1. **识记**：多媒体的英文概念表达，多媒体设备的英文名称。

2. **领会**：The Multimedia Personal Computer 多媒体个人计算机的含义。

3. **应用**：计算机图形学的英文表达。

4. **分析**：科技英语中的虚拟语气。

5. **综合**：英文摘要的写作技巧。

6. **评价**：能正确识别多媒体设备出现英文信息；理解科技英语中的虚拟语气。

第六章　操作系统基础知识

（一）学习目标

1. **一般了解**：WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文理解。

2. **一般掌握**：操作系统中出现的词汇与短语。

3. **熟练掌握**：科技英语中的介词。

（二）考核内容

WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文理解，以及相关的基本专业词汇；英语语法介词。

（三）考核要求

1. **识记**：WINDOWS、Linux 操作系统基础知识的英文理解以及相关的基本专业词汇。

2. **领会**：计算机操作系统常见英语信息，科技英语中的介词的用法。

3. **应用**：各操作系统的说法和举例。

4. **分析**：操作系统是如何实现资源分配和用户接口功能的。

5. **综合**：操作系统的结构，当前常见操作系统的特点。

6.评价：能正确理解操作系统中出现的词汇；理解科技英语中的介词的应用。

第七章　程序语言设计

（一）学习目标

1. **一般了解：**程序设计语言的历史与发展的英文理解。

2. **一般掌握：**程序设计语言中出现的词汇。

3. **熟练掌握：**程序设计语言的种类和主要元素。

（二）考核内容

程序设计语言的历史与发展的英文理解以及相关的基本专业词汇。

（三）考核要求

1. **识记：**程序设计语言的种类。

2. **领会：**高级程序设计语言的分类。

3. **应用：**程序设计语言的结构与成分。

4. **分析：**statement、procedures、variables 以及 macros 的含义与用法。

5. **综合：**软件工程的基本步骤。

6.评价：正确理解程序语言设计中出现的词汇。

第八章　数据结构

（一）学习目标

1. **一般了解：**数据结构的英文含义，科技论文的基本格式。

2. **一般掌握：**数据结构的的概念与特点的英文表达。

3. **熟练掌握：**科技论文中摘要的用途与写法。

（二）考核内容

数据结构中出现的词汇与基本短语，常用数据结构的英文表述，科技论文的基本格式，科技论文中摘要的用途与写法。

（三）考核要求

1. **识记：**数据结构的的概念与特点的英文表达。

2. **领会：**数据结构的英文含义，科技论文的基本格式。

3. 应用：数据结构中出现的词汇。

4. 分析：常用数据结构的英文名称。

5. 综合：常用的数据组织方式:链接表、堆栈、队列、集合、哈希表、树、堆、优先队列和图英文表示；科技论文中摘要的用途与写法。

6. 评价：正确理解数据结构中出现的词汇，认识常用数据结构的英文表述，了解科技论文的基本格式。

三、考核方式

课程结束的第二周进行期末闭卷笔试考试，试题总分为 100 分，英汉词汇互译题、选择题、完形填空题、匹配题占 40 分，阅读理解、翻译题占 60 分。英汉词汇互译题主要考察学生对科技英语的词汇、短语的掌握情况。选择题与完形填空题主要考察学生计算机专业英语的语法重点和重要结构的掌握情况。匹配题主要考察学生计算机专业术语的理解及其英语表达方式的掌握。阅读理解主要考察学生对计算机专业英语有关计算机硬件、软件、应用与多媒体等技术方面内容的阅读方法和阅读技能掌握情况。与此同时，给学生在课下布置 4 篇计算机专业实际英文科技论文作文阅读文献，让学生掌握英文科技论文的书写格式和相关语法要点。学生对参考文献的阅读翻译情况作为作业成绩的考评依据，出勤率加上课堂表现作为平时表现成绩的评价依据。

四、成绩评定

1.平时成绩的评价方法：平时成绩占总分的 20 分，作业成绩占 10 分，平时课堂提问及测验情况占 10 分。

2.最终成绩评价方法：总成绩为 100 分制，成绩构成如下：

总成绩=平时课堂提问及测验成绩 10%+作业成绩 10%+期末笔试成绩 80%。

五、考核结果分析反馈

学期最后一次课向学生公布每个人的最终作业成绩与平时成绩，期末考试结束 2 周后向学生反馈最终成绩并进行试卷分析。

文献检索与科技论文写作考核大纲

（Examination requirements of Document Retrieval and Scientific Paper Writing）

课程基本信息

课程编号：10021029　　**课程学时：**24　　**课程学分：**1.5

主撰人：岳继博　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

文献检索与科技论文写作课程是一门融理论、方法、实践于一体，能激发大学生创新意识和培养创新能力的科学方法课。其目的就是使大学生、研究生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成；同时，促进大学生的信息意识、信息价值、信息道德与信息安全等信息素质观念的形成与发展，提高学生学习、研究和创新能力，以便更好地适应当今知识经济时代，满足信息社会的需要。本门课程以全新的视角，将一些检索工具与传统的和现代的手段有机地融为一体，具体内容涉及各种文献特点与分布，传统文献检索工具的编排组织规则和使用方法，电子文献检索技术，国内外著名的题录、文摘或索引数据库、引文数据库、全文数据库的特点及使用方法，文献的合理使用，学术论文的写作规范、撰写方法以及投稿技巧等。

课程性质：本课程是为我校不同专业的学生开设的一门公共选修课，针对对象主要是即将开展毕业论文（或毕业设计）的大三或大四的高年级学生，其目的就是使大学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成；或通过本课程的系统学习，全面掌握科技文献检索和科技论文写作的方法，为将来走上工作岗位或进一步的深造打下一个坚实的基础。

二、理论教学部分的考核目标

掌握文献信息检索的基础知识和科技论文写作的方法。

第一章　文献信息检索概论

（一）学习目标

1. **一般了解：**文献信息检索基础知识。

2. **一般掌握：**科技论文的定义,文献信息检索的途径、方法与步骤。

（二）考核内容

文献信息检索基础知识，包括途径、方法与步骤。

（三）考核要求

1. **识记：**文献信息检索基础知识。

2. **领会：**文献信息检索的途径、方法。

3.应用：文献信息检索的步骤。

第二章　科技论文的类型和结构

（一）学习目标

1. 一般掌握：掌握科技论文的分类；

2. 熟练掌握：掌握科技论文的基本结构

（二）考核内容

科技论文的类型、科技论文的基本结构。

（三）考核要求

1.识记：科技论文的类型、科技论文的基本结构。

2.领会：学位论文和期刊论文的区别。

第三章　科技文献检索

（一）学习目标

1. 一般了解：文献信息资源的基本知识。

2. 熟练掌握：科技文献信息检索的概念和方法。

（二）考核内容

1.文献信息资源的基本知识；2.科技文献信息检索的概念和方法

（三）考核要求

1.识记：科技文献信息检索的概念和方法。

2.领会：检索语言。

3.应用：使用 OR，AND，NOT 组合检索方法；

第四章　科技文献检索系统

（一）学习目标

1. 一般了解：常用的中文全文数据库和检索系统。

2. 熟练掌握：不同类型科技文献检索方法，典型中文科技文献检索系统使用方法，典型英文科技文献检索系统使用方法。

（二）考核内容

1.不同类型科技文献检索方法；2.典型中文科技文献检索系统；3.典型英文科技文献检索系统

（三）考核要求

1.识记：常用的中文全文数据库。

2.领会：中文全文数据库检索的方法。

3.应用：CNKI 中国期刊全文数据库、中文科技期刊数据库、万方数据库资源系统、维普中文科技期刊数据库、超星数字图书馆的使用方法。

第五章　科技论文的投稿与审稿

（一）学习目标

1. 一般了解：寻找投稿目标期刊网址方法。

2. 一般掌握：科技论文的投稿和修改，科技论文的投稿信件书写。

（二）考核内容

1.寻找投稿目标期刊网址；2.科技论文的投稿和修改；3.科技论文的投稿信件书写

（三）考核要求

1.识记：如何选择投稿对象。

2.领会：投稿与外审的主要过程。

3.应用：寻找投稿目标期刊网址，书写 SCI 投稿信；

第六章　本科毕业设计论文

（一）学习目标

1. 一般了解：了解本科毕业论文的归档要求。

2. 一般掌握：了解本科毕业论文（设计）的基本环节。

3. 熟练掌握：本科毕业论文（设计）要求，准备和写作。

（二）考核内容

本科毕业论文（设计）的基本环节，本科毕业论文（设计）的写作过程，本科毕业论文（设计）和相关汇总材料

（三）考核要求

1.识记：本科毕业论文（设计）的概念、分类。

2.领会：本科毕业论文（设计）的写作意义。

3.应用：本科毕业论文（设计）的写作内容、写作格式。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.熟练利用图书馆馆藏传统文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息。

2.能熟练运用科技论文的写作方法。

四、考核方式

考核方式分为课堂表现、课后作业完成情况、上机实验报告完成情况以及课程期末考核情况。

五、成绩评定

1.平时成绩的评价方法：平时成绩评定包括课堂表现、课后作业完成情况、上机实验报告完成情况。

2.最终成绩评价方法：平时成绩占 50%，期末考核占 50%。

六、考核结果分析反馈

考试过后对多元成绩进行考试分析，考核专业达成度。

大数据安全考核大纲

(Examination requirements of Big Data Security)

课程基本信息

课程编号：10021216　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：张新勇　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是数据科学与大数据技术专业的选修课，可让学生对大数据安全技术有比较全面的了解，使学生初步具备大数据安全系统分析、设计和管理能力。

二、理论教学部分的考核目标

通过本课程的学习，使学生能了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。经过本课程学习，学生还可对大数据安全领域有较全面的了解，同时大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

第一章　大数据概述

（一）学习目标

1. **一般了解：**大数据时代背景，大数据发展前景
2. **一般掌握：**大数据带来的机遇与挑战，大数据现状及趋势。
3. **熟练掌握：**大数据特征与内涵

（二）考核内容

了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

（三）考核要求

1. **识记：**大数据时代背景
2. **领会：**大数据带来的机遇与挑战，大数据现状及趋势
3. **分析：**大数据特征与内涵
4. **综合：**大数据发展前景

第二章　大数据与云计算

（一）学习目标

1. **一般了解：**云计算技术
2. **一般掌握：**云计算与大数据

（二）考核内容

了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

（三）考核要求

1.识记：云计算技术

2.领会：云计算与大数据

第三章 大数据安全产业动态

（一）学习目标

1. 一般了解：国内大数据安全动态

2. 一般掌握：国外大数据安全动态

3. 熟练掌握：大数据安全法规、标准现状

（二）考核内容

了解大数据安全在信息时代的重要性，培养学生的大数据安全防护意识，增强大数据系统安全保障能力。

（三）考核要求

1.识记：大数据安全法规、标准现状

2.领会：国内大数据安全动态，国外大数据安全动态

第四章 大数据安全威胁

（一）学习目标

1. 一般了解：大数据基础设施安全威胁

2. 一般掌握：大数据带来隐私问题，针对大数据的高级持续性攻击

3. 熟练掌握：大数据存储安全威胁，大数据网络安全威胁

（二）考核内容

对大数据安全领域有较全面的了解。

（三）考核要求

1.领会：大数据基础设施安全威胁，大数据存储安全威胁，大数据网络安全威胁，大数据带来隐私问题，针对大数据的高级持续性攻击。

第五章 理解大数据安全

（一）学习目标

1. 一般了解：不同领域大数据的安全需求，大数据安全技术研究方向。

2. 一般掌握：大数据安全内涵

（二）考核内容

对大数据安全领域有较全面的了解。

（三）考核要求

1.识记：大数据安全内涵

2.领会：不同领域大数据的安全需求，大数据安全技术研究方向

第六章 大数据安全保障技术

（一）学习目标

1. 一般了解：防范 APT 攻击

2. 一般掌握：数据发布安全技术

3. 熟练掌握：数据采集安全技术，数据存储安全技术，数据挖掘安全技术

（二）考核内容

理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

（三）考核要求

3.应用：数据采集安全技术，数据存储安全技术，数据挖掘安全技术，数据发布安全技术，防范 APT 攻击。

第七章 大数据安全保障实践

（一）学习目标

1. 一般了解：数据中心的安全保障

2. 一般掌握：大数据业务流程安全防护

3. 熟练掌握：Hadoop 平台的安全保障

（二）考核内容

理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

（三）考核要求

3.应用：数据中心的安全保障，大数据业务流程安全防护，Hadoop 平台的安全保障

第八章 大数据安全应用技术

（一）学习目标

1. 一般了解：安全检测与大数据的融合

2. 一般掌握：基于大数据的网络态势感知，视频监控数据的安全应用。

3. 熟练掌握：面向安全大数据的挖掘

（二）考核内容

理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

（三）考核要求

2.领会：安全检测与大数据的融合

3.应用：，面向安全大数据的挖掘，基于大数据的网络态势感知，视频监控数据的安全应用。

第九章 大数据安全应用实践

（一）学习目标

1. 一般了解：基于大数据的网络态势感知应用，海量视频监控数据的分析与处理

2. 一般掌握：用户上网流量数据的挖掘与分析。

3. 熟练掌握：安全检测与大数据技术融合

（二）考核内容

理解和掌握大数据安全技术的基本原理和基本方法及其应用领域。

（三）考核要求

1. 识记：安全检测与大数据技术融合

2. 领会：用户上网流量数据的挖掘与分析

3. 应用：基于大数据的网络态势感知应用，海量视频监控数据的分析与处理

第十章 大数据安全应用趋势与应对策略

（一）学习目标

1. 一般了解：大数据安全建议

2. 一般掌握：大数据安全趋势

（二）考核内容

对大数据安全领域有较全面的了解。

（三）考核要求

2. 领会：大数据安全趋势，大数据安全建议。

三、实验、实习教学部分的考核要求

上机操作+实验报告的形式进行考核。

四、考核方式

本课程的考核采用“项目答辩”形式进行考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。答辩（60%）结合平时考勤（20%）和作业（20%）。

五、成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			出勤	作业	答辩	
1	了解大数据的概念和特征，现状和未来趋势， 掌握大数据和云计算的关系， 了解大数据安全动态。	大数据的概念和特征， 大数据和云计算的关系	20	20	60	30
2	了解大数据所面临的各种威胁，知道针对大数据的攻击， 理解大数据安全。	大数据面临的威胁，针对大数据的攻击， 大数据安全相关知识	20	20	60	30
3	掌握确保大数据安全的实践保障技术和具体应用技术。	大数据安全的实践保障技术， 大数据安全具体应用技术	20	20	60	40
合计			20	20	60	100

六、考核结果分析反馈

1. 通过课后作业，及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过组间交流汇报和实验报告了解学生对课程所学知识的掌握情况及应用情况。

3. 课程结束后通过考核结果分析总结课程整体学习情况。

农业图像处理与模式识别考核大纲

（Examination requirements of Agricultural Image Processing and Pattern Recognition）

课程基本信息

课程编号：10021215　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：聂川茗　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《农业图像处理与模式识别》是数据科学与大数据技术专业的一门选修课，是计算机视觉领域的一门重要课程。OpenCV3 是计算机视觉领域的重要工具之一，它提供了丰富的图像处理和计算机视觉算法库，可以方便地实现各种图像处理和计算机视觉任务。

OpenCV3 课程在计算机科学和人工智能领域中具有重要的地位，它为学生了解和掌握计算机视觉的基础知识和实践技能提供了很好的平台。同时，OpenCV3 也是许多计算机视觉项目和论文中最常用的工具之一，因此，学习 OpenCV3 的知识和技能对于学生未来的职业发展和学术研究都具有重要的意义。

二、理论教学部分的考核目标

OpenCV3 课程的理论教学主要旨在让学生掌握以下几个方面的知识和技能:

图像处理的基本概念和算法，包括图像的获取、预处理、增强、压缩等。

特征提取的基本概念和算法，包括滤波、边缘检测、特征提取、分类、聚类等。

计算机视觉的基本概念和算法，包括目标检测、人脸识别、目标跟踪、图像分割等实际应用领域。

第一章　图像处理的工具库 OpenCV

（一）学习目标

1. **一般了解：**OpenCV 的基本原理与使用场景。
2. **一般掌握：**OpenCV 的安装配置环境及依赖。
3. **熟练掌握：**OpenCV 安装过程。

（二）考核内容

Linux 环境下 OpenCV 的安装。

（三）考核要求

1. **识记：**OpenCV 使用场景
2. **领会：**OpenCV 基本原理
3. **应用：**OpenCV 应用领域
4. **分析：**OpenCV 安装依赖

5.综合：OpenCV 安装配置

6.评价：课堂表现及小作业

第二章　处理文件、摄像头和图形用户界面

（一）学习目标

1. 一般了解：基本 IO 脚本、cameo 框架、Numpy 数组在计算机视觉任务中的应用。

2. 一般掌握：基本 IO 脚本、Cameo 框架、Numpy 数组操作原理。

3. 熟练掌握：基本 IO 脚本、Cameo 框架、Numpy 数组操作代码。

（二）考核内容

要求学生能够使用 Python 语言处理 GUI 对象和调用相关的 OpenCV 函数。

（三）考核要求

1.识记：各种文件类型和文件格式。

2.领会：文件读写的原理和机制。

3.应用：实现各种文件读写操作。

4.分析：分析文件读写的底层实现方式。

5.综合：对处理文件流程进行总结归纳。

6.评价：实验报告、小论文。

第三章　使用 OpenCV3 处理图像

（一）学习目标

1. 一般了解：色彩空间的转换和傅里叶变换。

2. 一般掌握：创建模块。

3. 熟练掌握：边缘检测和轮廓检测。

（二）考核内容

要求学生能够掌握色彩空间的转换和傅里叶变换，创建模块，熟悉边缘检测，学会定制内核卷积，熟悉轮廓检测。

（三）考核要求

1.识记：色彩空间转换

2.领会：傅里叶变换。

3.应用：创建模块。

4.分析：边缘检测和轮廓检测。

5.综合：对处理图像流程进行总结归纳。

6.评价：实验报告、小论文。

第四章　深度估计与分割

（一）学习目标

1. 一般了解：深度估计与分割算法原理。

2. **一般掌握**：深度估计与分割算法代码。

3. **熟练掌握**：深度估计与分割算法实现。

（二）考核内容

要求学生掌握深度估计与视差、GrabCut 前景检测以及分水岭算法。

（三）考核要求

1.**识记**：视差算法、GrabCut 前景检测以及分水岭算法应用场景

2.**领会**：视差算法、GrabCut 前景检测以及分水岭算法原理。

3.**应用**：视差算法、GrabCut 前景检测以及分水岭算法实现。

4.**分析**：视差算法、GrabCut 前景检测以及分水岭算法优缺点。

5.**综合**：对深度估计和分割算法进行总结归纳。

6.**评价**：实验报告、小论文。

第五章　人脸检测和识别

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解 Haar 级联的概念。

2. **一般掌握**：学会获取 Haar 级联数据。

3. **熟练掌握**：掌握静态图像中的人脸检测。

（二）考核内容

获取 Haar 级联数据，掌握静态图像中的人脸检测。

（三）考核要求

1.**识记**：Haar 级联的概念。

2.**领会**：Haar 级联的应用场景。

3.**应用**：获取 Haar 级联数据。

4.**分析**：掌握静态图像中的人脸检测。

5.**综合**：对人脸检测和识别算法进行总结归纳。

6.**评价**：实验报告、小论文。

第六章　目标检测与识别

（一）学习目标

1. **一般了解**：Hog 描述符。

2. **一般掌握**：词袋技术。

3. **熟练掌握**：汽车检测的基本原理和用途。

（二）考核内容

学生可以使用 HOG 描述完成目标检测器，并使用人体数据完成训练和测试。

（三）考核要求

1.**识记**：目标检测和识别的基本原理。

2.领会：目标检测和识别的应用场景。

3.应用：获取目标检测和识别的数据，掌握算法的实现。

4.分析：掌握汽车检测模型的流程。

5.综合：对目标检测和识别算法进行总结归纳。

6.评价：实验报告、小论文。

第七章　目标跟踪

（一）学习目标

1. 一般了解：目标跟踪应用场景。

2. 一般掌握：目标跟踪算法原理。

3. 熟练掌握：目标跟踪算法的实现。

（二）考核内容

了解目标跟踪的基本原理和用途，掌握目标跟踪的分类和算法。能够使用目标跟踪算法对视频进行处理和分析。

（三）考核要求

1.识记：目标跟踪的基本原理。

2.领会：目标跟踪的应用场景。

3.应用：获取目标跟踪的数据，掌握算法的实现。

4.分析：掌握背景分割模型的实现流程。

5.综合：对目标跟踪算法进行总结归纳。

6.评价：实验报告、小论文。

第八章　基于 OpenCV 的神经网络简介

（一）学习目标

1. 一般了解：神经网络基本原理。

2. 一般掌握：神经网络算法分类。

3. 熟练掌握：神经网络中的 ANN 网络。

（二）考核内容

要求学生了解人工神经网络的概念和结构，掌握 OpenCV 中的 ANN 用法。

（三）考核要求

1.识记：神经网络基本原理。

2.领会：神经网络的应用场景。

3.应用：OpenCV 中，ANN 算法的实现。

4.分析：ANN 算法的调优过程。

5.综合：对 ANN 算法进行总结归纳。

6.评价：实验报告、小论文。

三、实验、实习教学部分的考核要求

学生需要使用 OpenCV 3 读取和处理图像，并能够输出处理后的图像。

学生需要掌握常用的图像处理算法，例如图像增强、图像分割、人脸识别等。

学生需要熟练掌握 OpenCV 3 的使用方法，包括类的定义、函数的调用、参数的设置等。

学生需要在规定时间内完成实验任务，并提交实验报告。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（10%）和过程性考核（30%）。

五、成绩评定

1.平时成绩（10%）包括

1）课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

2）课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（20%）主要来自于实验、实习教学部分，根据每一部分的实验要求进行评比。

3.实验成绩（10%）

4 期末成绩（闭卷考试，60%）

5.综合成绩（平时成绩×10%+过程性考核×20%+实验成绩×10%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1. 对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2. 课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

大数据项目管理与案例分析考核大纲

（Examination requirements of Big Data Project Management and Case Analysis）

课程基本信息

课程编号：10021401　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：聂川茗　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

大数据项目管理与案例分析课程是数据科学与大数据技术专业的选修课程，是让学生通过实践掌握大数据项目管理的核心技能和案例分析的方法，培养他们的项目管理能力和分析能力，以及帮助他们掌握数据项目管理分析和决策能力。

二、理论教学部分的考核目标

大数据项目管理的基本理论和方法，如瀑布模型、项目计划、资源管理、风险管理等。

大数据项目管理中常用的工具和技术，如数据采集、数据分析、数据可视化、数据存储和数据安全等。

大数据项目管理中的实际案例分析和决策方法，如如何制定项目计划、如何管理资源、如何应对风险、如何团队协作和沟通等。

第一章　大数据项目管理

（一）学习目标

1. **一般了解：**了解大数据项目管理的概念和特点
2. **一般掌握：**掌握大数据项目管理的基本理论和方法
3. **熟练掌握：**大数据项目管理的应用领域和发展趋势

（二）考核内容

掌握大数据项目管理的基本理论和方法

（三）考核要求

1. **识记：**大数据项目管理的概念和特点
2. **领会：**掌握大数据项目管理的基本理论和方法
3. **应用：**大数据项目管理的应用领域和发展趋势
4. **分析：**大数据项目管理流程
5. **综合：**大数据管理项目技术和工具
6. **评价：**大数据管理项目实施过程

第二章　大数据项目计划

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解大数据项目计划的概念和特点

2. **一般掌握**：掌握大数据项目计划的基本理论和方法

3. **熟练掌握**：大数据项目计划的应用领域和发展趋势

（二）考核内容

掌握大数据项目计划的基本理论和方法

（三）考核要求

1.**识记**：大数据项目计划的概念和特点

2.**领会**：掌握大数据项目计划的基本理论和方法

3.**应用**：大数据项目计划的应用领域和发展趋势

4.**分析**：大数据项目计划流程

5.**综合**：大数据项目计划技术和工具

6.**评价**：大数据项目计划实施过程

第三章　大数据项目资源管理

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解大数据项目资源管理的概念和特点

2. **一般掌握**：掌握大数据项目资源管理的基本理论和方法

3. **熟练掌握**：大数据项目资源管理的应用领域和发展趋势

（二）考核内容

掌握大数据项目资源管理的基本理论和方法

（三）考核要求

1.**识记**：大数据项目资源管理的概念和特点

2.**领会**：掌握大数据项目管理的基本理论和方法

3.**应用**：大数据项目管理的应用领域和发展趋势

4.**分析**：大数据项目资源管理流程

5.**综合**：大数据项目资源管理技术和工具

6.**评价**：大数据项目资源管理项目实施过程

第四章　大数据项目案例分析

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解不同大数据项目案例的概念和特点

2. **一般掌握**：掌握大数据项目案例基本理论和方法

3. **熟练掌握**：大熟练掌握大数据项目案例所用的工具和管理方法

（二）考核内容

掌握大数据项目案例的基本理论和所用技能

（三）考核要求

1. 识记：不同领域大数据项目案例的特点

2. 领会：掌握大数据项目案例的基本理论和方法

3. 应用：掌握大数据项目案例的工具技能

4. 分析：大数据项目案例的开展流程

5. 综合：大数据项目案例技术和工具

6. 评价：大数据项目案例实施过程

三、实验、实习教学部分的考核要求

通过实践操作，让学生掌握大数据项目的数据采集、清洗、分析和数据可视化等技能，以及数据存储和管理的方法，提高学生的实际操作能力。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（10%）、实验成绩（10%）和过程性考核（20%）。

五、成绩评定

1.平时成绩（10%）包括

1）课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

2）课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（20%）主要来自于实验、实习教学部分，根据每一部分的实验要求进行评比。

3.实验成绩（10%）

4.期末成绩（闭卷考试，60%）

5.综合成绩（平时成绩×10%+过程性考核×20%+实验成绩×10%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

Web 编程技术考核大纲

(Examination requirements of Web Programming)

课程基本信息

课程编号：10021220　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：张影　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

“web 编程技术”课程是数据科学与大数据技术专业的专业拓展课，主要讲解 Web 开发技术的基础知识，包括网页开发基础、JavaWeb 概述、Servlet 基础、会话技术、JSP 技术、EL 表达式和 JSTL、JDBC 等。

本课程作为一门专业拓展课程，从 B/S 结构软件项目开发技能要求出发，可以强化学生项目经验和工作过程。通过该课程的学习，使学生能够熟悉网站开发环境的搭建、掌握常见网站的开发流程以及业务逻辑，锻炼和提高学生分析问题和解决问题的能力，提高学生的综合素质。是学生能够顺利进行实习就业走入社会的重要保障。

二、理论教学部分的考核目标

通过本课程的学习，学生应该掌握 Web 编程技术的基本概念和操作方法，能够灵活运用本课程的相关知识解决实际工作中的问题。通过考核检查学生对 Web 编程技术的掌握情况，包括网页开发基础、JavaWeb 概述、Servlet 基础、会话技术、JSP 技术、EL 表达式和 JSTL、JDBC 等核心内容，检查学生的学习方法、思维方式和教学目标实现，同时对学生的学习和教师的教学进行评价。

第一章　网页开发基础

（一）学习目标

1. 一般掌握：掌握 JavaScript 的使用、掌握 CSS 样式的引用方式、选择器和常用属性

2. 熟练掌握：熟悉 HTML 标签的使用

（二）考核内容

1. HTML 网页的编写；

2. 常用的 HTML 标签、CSS 技术、JavaScript 基础；

（三）考核要求

1.识记：CSS 样式的引用方式、选择器和常用属性

2.领会：JavaScript 的使用

3.应用：HTML 标签

第二章　Java Web 概述

（一）学习目标

1. 一般了解：XML 的概念，掌握 XML 语法；（2）了解 C/S 体系架构与 B/S 体系架构

1. 一般掌握：掌握 JavaScript 的使用、掌握 CSS 样式的引用方式、选择器和常用属性

2. 熟练掌握：Tomcat 的安装启动，掌握在 IDEA 中配置 Tomcat 服务器的方法

（二）考核内容

1. XML 基础

2. 程序开发体系架构

（三）考核要求

1.识记：xml 的引用

2.领会：C/S 体系架构与 B/S 体系架构

3.应用：Tomcat 服务器

第三章　Servlet 技术

（一）学习目标

1. 一般掌握：掌握 Servlet 的基本概念、特点及接口，熟练使用 IDEA 工具开发 Servlet;

2. 一般掌握：掌握 ServletConfig 和 ServletContext 接口的使用

3. 熟练掌握：掌握 HttpServletRequest 和 HttpServletResponse 对象的使用

（二）考核内容

1. Servlet 基础

2. Servlet 开发入门

3. ServletConfig 和 Servlet-Context

4. HttpServletResponse 和 HttpServletRequest 对象

（三）考核要求

1.识记：Servlet 的基本概念、特点及接口

2.领会：ServletConfig 和 ServletContext 接口的使用

3.应用：HttpServletRequest 和 HttpServletResponse 对象的使用

第四章　会话及会话技术

（一）学习目标

1. 一般了解：了解什么是 Cookie 和 Session

2. 一般掌握：Cookie 和 Session 对象的使用

（二）考核内容

1. 会话概述

2. Cookie 对象

3. Session 对象

（三）考核要求

1.领会：Cookie 和 Session 对象的使用

第五章　JSP 技术

（一）学习目标

1. 一般了解：了解 JSP 的概念、特点和运行原理

2. 一般掌握：掌握 JSP 的基本语法和指令；掌握 JSP 动作元素和隐式对象的使用

（二）考核内容

1. JSP 概述

2. JSP 基本语法

3. JSP 指令

4. JSP 动作元素

5. JSP 隐式对象

（三）考核要求

1.领会：JSP 的基本语法和指令

2.应用：JSP 动作元素和隐式对象的使用

第六章　JDBC

（一）学习目标

1. 一般了解：了解 JSP 的概念、特点和运行原理

2. 一般掌握：掌握 JSP 的基本语法和指令；掌握 JSP 动作元素和隐式对象的使用

（二）考核内容

1. 什么是 JDBC

2. JDBC 的常用 API

3. 实现 JDBC 程序

4. PreparedStatement

5. ResultSet 对象

（三）考核要求

1.领会：掌握 PreparedStatement 和 ResultSet 对象的使用

2.应用：JDBC 的常用 API，掌握 JDBC 操作数据库的步骤

三、实验、实习教学部分的考核要求

1.目标 1：掌握 HTML 网页的编写方法，掌握 HTML、CSS、JavaScript 语言。要求能够独立完成，对核心知识点掌握牢固，能够对网页编程技术具备全面、准确、深入的理解。实验报告体现完整、准确、规范。

2.目标 2：理解 JavaWeb 的基本概念和工作原理，掌握 Tomcat 服务器的搭建。要求能够独立完成，对核心知识点掌握牢固，能够对 JavaWeb 的基本概念和工作原理具备全面、准确、深入的理解。实验报告体现完整、准确、规范。

3.目标 3：掌握 Servlet 工作原理，掌握 JSP 技术和常用内置对象。要求能够独立完成，对核心知识点掌握牢固，能够对 web 编程技术具备全面、准确、深入的理解。实验报告体现完整、准确、规范。

4.目标 4：理解 JDBC 的工作原理，掌握使用 JDBC 连接数据库的基本步骤。要求能够独立完成，对核心知识点掌握牢固，能够对 JDBC 连接数据库具备全面、准确、深入的理解。实验报告体现完整、准确、规范。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合平时成绩（10%）、实验成绩（10%）和过程性考核（30%）。

五、成绩评定

1.平时成绩（10%）包括

1）课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。

2）课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。

2.过程性考核成绩（20%）主要来自于实验、实习教学部分，根据每一部分的实验要求进行评比。

3.实验成绩（10%）

4.期末成绩（闭卷考试，60%）

5.综合成绩（平时成绩×10%+过程性考核×20%+实验成绩×10%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.课程结束后通过实验报告分析总结课程整体学习情况。

最优化方法考核大纲

（Examination requirements of Optimization Method）

课程基本信息

课程编号：10021217　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：王栋　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

最优化方法是数据科学与大数据技术 rj 专业的选修课。最优化方法是运筹学中的一个重要分支，内容涉及信息技术、经济管理、工业工程、交通运输、通讯网络等诸多领域。本课程可作为计算机科学、应用数学、管理科学、电子工程和数字通信等专业高年级本科生和研究生的专业课。课程系统地介绍最优化的基本理论和重要算法，包括线性和非线性规划以及计算复杂性等基础部分，又涵盖了求解组合优化问题的若干经典算法，如模拟退火算法、禁忌搜索算法、遗传算法、蚁群算法等。本课程的学习将为后续课程的学习以及深入学习研究最优化问题奠定基础。

二、理论教学部分的考核目标

要求学生理解最优化理论的基本概念和原理，能够针对实际复杂最优化问题构建数学模型，并设计与开发满足特定需求的算法。能够运用所学原理和方法，对问题约束的研究去寻找处理最优编排、分组、次序或筛选等问题的优化方法，运用高级语言实现性能优、效率高、可读性强、易维护的程序，并设计实验方案、搭建实验环境开展实验以验证算法的有效性。能够基于最优化方法的原理对实验结果进行研究，分析与解释算法生效的关键步骤，根据结果综合获取合理有效的结论，并对算法进行改进和提升。

第一章　绪论

（一）学习目标

1. **一般了解：**数学预备知识和最优化问题
2. **一般掌握：**凸集和凸函数
3. **熟练掌握：**最优化问题的理论、模型和分类

（二）考核内容

理解最优化问题的概念和应用范围，凸集和凸函数，最优化问题模型和分类。

（三）考核要求

1. **识记：**最优化问题的概念与特性
2. **领会：**凸集和凸函数
3. **应用：**针对最优化问题进行分类并构建模型

第二章　无约束最优化方法

（一）学习目标

1. **一般了解**：共轭梯度法的作用及区别，牛顿法求解无约束优化问题
2. **一般掌握**：一般算法求解无约束优化问题的实现，最速下降法的步骤与实现
3. **熟练掌握**：无约束优化问题的定义及特点

（二）考核内容

理解无约束最优化问题的定义及其特点，掌握无约束最优化问题的一般求解方法，了解最速下降法和牛顿法求解无约束优化问题

（三）考核要求

1. **识记**：无约束最优化问题的定义及其特点
2. **领会**：一般算法求解无约束优化问题
3. **应用**：数学方法求解无约束最优化问题

第三章　约束最优化方法

（一）学习目标

1. **一般了解**：约束优化问题的最优性条件
2. **一般掌握**：投影梯度法与简约梯度法
3. **熟练掌握**：罚函数法与乘子法

（二）考核内容

理解约束最优化问题的定义及其分类，了解约束优化问题的最优性条件，掌握罚函数法、乘子法、投影梯度法与简约梯度法求解约束最优化问题

（三）考核要求

1. **识记**：约束最优化问题的定义及其分类
2. **领会**：了解约束优化问题的最优性条件
3. **应用**：数学方法求解约束最优化问题

第四章　特殊最优化问题

（一）学习目标

1. **一般了解**：评价函数法、分层求解法、目标规划法求解多目标最优化问题
2. **一般掌握**：线性规划的单纯型法与对偶单纯性法，二次规划的消去法与有效集法
3. **熟练掌握**：组合优化的定义与特点，割平面法、分支定界法等求解整数规划问题

（二）考核内容

掌握组合优化的定义与特点，割平面法、分支定界法等求解整数规划问题。理解线性规划的单纯型法与对偶单纯性法，二次规划的消去法与有效集法。了解评价函数法、分层求解法、目标规划法求解多目标最优化问题

（三）考核要求

1. **识记**：最优化问题的概念与特性

2. **领会**：线性规划的单纯型法与对偶单纯性法，二次规划的消去法与有效集法

3. **应用**：数学方法求解特殊最优化问题

第五章　计算复杂性理论

（一）学习目标

1. **一般了解**：P 与 NP 问题的定义，NP 完全问题

2. **一般掌握**：NP 完全性理论

3. **熟练掌握**：时间复杂度的定义

（二）考核内容

理解时间复杂度的定义，理解 P 与 NP 问题，掌握 NP 完全性理论和 NP 完全问题

（三）考核要求

1. **识记**：时间复杂度的定义

2. **领会**：P 与 NP 问题

3. **应用**：运用 NP 完全性理论求解 NP 完全问题

第六章　现代优化算法

（一）学习目标

1. **一般了解**：元启发式算法的定义与分类

2. **一般掌握**：概率算法，启发式算法的定义与特点

3. **熟练掌握**：近似算法、概率算法、启发式算法与元启发式算法的概念

（二）考核内容

理解求解最优化问题的现代优化算法，理解近似算法、概率算法、启发式算法与元启发式算法的概念，掌握启发式算法的定义、特点和运算，了解元启发式算法的定义与分类

（三）考核要求

1. **识记**：近似算法、概率算法、启发式算法与元启发式算法的概念

2. **领会**：启发式算法的定义、特点和运算

3. **应用**：现代优化算法求解最优化问题

第七章　模拟退火算法

（一）学习目标

1. **一般了解**：模拟退火算法中重要参数的设置

2. **一般掌握**：Metropolis 准则

3. **熟练掌握**：模拟退火算法原理与特点

（二）考核内容

理解模拟退火算法原理与特点，掌握 Metropolis 准则，理解并掌握模拟退火中重要参数的设定与运用，熟练掌握模拟退火算法解决相关的应用问题

（三）考核要求

1. 识记：模拟退火算法原理与特点

2. 领会：Metropolis 准则，模拟退火中重要参数的设定与运用

3. 应用：模拟退火算法求解相关的应用问题

第八章　禁忌搜索算法

（一）学习目标

1. 一般了解：邻域的定义、术语及其含义

2. 一般掌握：常见的局部搜索方法

3. 熟练掌握：禁忌搜索算法的特点与优势

（二）考核内容

理解邻域的定义、术语及其含义，掌握常见的局部搜索方法，理解并掌握禁忌搜索算法的特点与优势，熟练掌握禁忌搜索算法解决相关的应用问题

（三）考核要求

1. 识记：邻域的定义、术语及其含义

2. 领会：禁忌搜索算法的特点与优势

3. 应用：禁忌搜索算法求解相应问题

第九章　遗传算法

（一）学习目标

1. 一般了解：遗传算法的生物学原理

2. 一般掌握：遗传过程中的编码方法，适应度函数、选择、交叉、变异等遗传操作

3. 熟练掌握：遗传算法的步骤与设计

（二）考核内容

理解遗传算法的生物学原理，掌握遗传过程中的编码方法，适应度函数、选择、交叉、变异等遗传操作，理解并掌握遗传算法的特点与优势，熟练掌握遗传算法解决相关的应用问题。

（三）考核要求

1. 识记：遗传算法的生物学原理

2. 领会：遗传过程中的编码方法，适应度函数、选择、交叉、变异等遗传操作

3. 应用：遗传算法求解相应问题

第十章　蚁群算法

（一）学习目标

1. 一般了解：蚂蚁觅食的基本思想

2. 一般掌握：信息素与正反馈机制

3. 熟练掌握：蚁群算法基本步骤、几个重要策略

（二）考核内容

理解蚂蚁觅食的基本思想，掌握信息素与正反馈机制，理解并掌握蚁群算法基本步骤、几个重要策略，熟练掌握蚁群算法解决相关的应用问题。

（三）考核要求

1.识记：信息素与正反馈机制

2.领会：蚁群算法基本步骤、几个重要策略

3.应用：蚁群算法求解相应问题

第十一章　混合算法

（一）学习目标

1. 一般了解：数学启发式算法

2. 一般掌握：文化基因算法，变邻域算法

3. 熟练掌握：迭代局部搜索算法

（二）考核内容

理解迭代局部搜索算法的基本思想，理解文化基因算法，了解数学启发式算法和变邻域算法，理解并掌握混合算法求解相应问题。

（三）考核要求

1.识记：混合算法的概念与原理

2.领会：迭代局部搜索算法的基本思想

3.应用：混合算法求解相应问题

第十二章　Python 科学计算

（一）学习目标

1. 一般了解：Python 语言的概述及与 C 语言的区别

2. 一般掌握：Python 语言的基本语法

3. 熟练掌握：SciPy 求解相应问题

（二）考核内容

掌握 Python 语言的基本语法，理解并掌握 SciPy 求解相应问题。

（三）考核要求

1.识记：Python 语言的基本语法

2.领会：Python 语言的概述及与 C 语言的区别

3.应用：SciPy 求解相应问题

三、实验、实习教学部分的考核要求

实验教学考核通过提交的实验报告进行评定，最终给出实践考核成绩。

四、考核方式

采用过程性评价和终结性评价相结合的考核方式。其中过程性评价由平时测试、课后作业和实验报告三部分组成。终结性评价根据期末学生课程设计作品评价，课程设计作品由程序代码与结果和课程论文两部分组成。

五、成绩评定

1.平时成绩：包括平时测试、课后作业和实验报告三部分，其中平时测验占 20%，课后作业占 40%，实践成绩（实验报告）占 40%。

2.期末成绩：期末课程设计作品成绩，其中算法代码和结果成绩占 50%，课程论文成绩占 50%。

3.综合成绩：最终成绩（百分制）=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过线上的平时测试、单元作业及作业互评，及时反馈成绩。

3.通过实验报告了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

4.课程结束后通过试卷分析总结课程整体学习情况。

云计算技术考核大纲

（Examination requirements of Cloud Computing Technology）

课程基本信息

课程编号：10021218　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

云计算是继 1980 年代大型计算机到客户端-服务器的大转变之后信息技术领域又一次巨变。从技术上看，大数据与云计算的关系就像一枚硬币的正反面一样密不可分。大数据的特色在于对海量数据的挖掘，但它必须依托云计算的分布式处理、分布式数据库、云存储和虚拟化技术。

本课程是数据科学与大数据技术的一门专业核心选修课程，本课程主要介绍云计算概论、虚拟化技术、云服务、云计算解决方案、开源云计算技术、云计算相关技术几个章节的相关知识内容。由于云计算是近年来计算机科学技术中的研究和应用热点，技术平台更新快，因此本课程会紧密跟踪主流云计算技术及发展，拓宽学生知识面。

二、理论教学部分的考核目标

第一章　云计算概论

（一）学习目标

1. **一般了解：**云计算概述。
2. **一般掌握：**云计算数据中心的基本特征。

（二）考核内容

云计算数据中心的基本特征和基本要求。

（三）考核要求

1. **识记：**云计算数据中心的基本特征和基本要求。

第二章　虚拟化技术

（一）学习目标

1. **一般了解：**云计算关键技术、虚拟化技术的概念。
2. **一般掌握：**阿里云虚拟化架构。
3. **熟练掌握：**虚拟机的搭建和配置。

（二）考核内容

云计算关键技术、虚拟化技术、阿里云虚拟化架构、虚拟机的搭建和配置。

（三）考核要求

1. **识记：**云计算关键技术、虚拟化技术。
2. **领会：**阿里云虚拟化架构、虚拟机的搭建和配置。

第三章　云服务

（一）学习目标

1. **一般了解**：云服务概述、主流云平台人工智能服务。

2. **一般掌握**：IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析。

3. **熟练掌握**：三种服务模式及项目部署。

（二）考核内容

IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析、三种服务模式及项目部署。

（三）考核要求

1. **识记**：云服务概述、主流云平台人工智能服务。

2. **分析**：IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析、三种服务模式及项目部署。

第四章　云计算解决方案

（一）学习目标

1. **一般了解**：Google 云计算技术、Amazon 云计算技术、微软云计算技术、阿里云计算技术等基本概念。

2. **一般掌握**：Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术。

3. **熟练掌握**：通过案例分析了解主流云计算厂商解决方案的代表技术。

（二）考核内容

Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术。通过案例分析了解主流云计算厂商解决方案的代表技术。

（三）考核要求

1. **识记**：Google 云计算的 GFS、MapReduce、BigTable 三大技术。

2. **应用**：通过案例分析了解主流云计算厂商解决方案的代表技术。

第五章　开源云计算技术

（一）学习目标

1. **一般了解**：OpenStack 云计算管理平台、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的基本概念。

2. **一般掌握**：OpenStack 实验、Docker 实验、Hadoop 实验。

3. **熟练掌握**：OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase。

（二）考核内容

OpenStack 云计算管理平台、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的基本概念。OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase。

（三）考核要求

1. **识记**：OpenStack 云计算管理平台、Docker 容器技术、开源大数据平台 Hadoop 的基本概念。

2. 领会：OpenStack 的基本服务如计算服务、对象存储服务、镜像服务等，大数据处理平台 Hadoop 的基本组件，如 HDFS、Hadoop MapReduce 以及 HBase。

3. 应用：OpenStack 实验、Docker 实验、Hadoop 实验。

第六章　云计算相关技术

（一）学习目标

1. 一般了解：边缘计算的概念。

2. 一般掌握：云计算安全、边缘计算与传统云计算的关系。

（二）考核内容

边缘计算的概念；云计算安全、边缘计算与传统云计算的关系。

（三）考核要求

1. 识记：边缘计算的概念。

2. 领会：云计算安全、边缘计算与传统云计算的关系。

三、实验教学部分的考核要求

（一）实验内容

序号	项目名称	实验内容
1	**虚拟化技术相关实验**	通过学习阿里云虚拟化架构，进行相关的虚拟化实验。
2	**云服务相关实验**	IaaS 及案例分析、PaaS 及案例分析、SaaS 及案例分析、主流云平台人工智能服务。
3	**云计算解决方案相关实验**	Google 云计算技术学习及相关实验、Amazon 云计算技术学习及相关实验、微软云计算技术学习及相关实验、阿里云计算技术学习及相关实验。
4	**开源云计算技术相关实验**	OpenStack 云计算管理平台学习及相关实验、Docker 容器技术学习及相关实验、开源大数据平台 Hadoop 学习及相关实验。

（二）考核要求

实验部分以实验报告的形式进行考核，对实验报告进行评分，作为平时成绩的一部分。

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。

考核内容	考核方式	成绩比例（%）
课堂表现	日常记录	10
课堂练习及作业	日常记录	30
考试	课程总结报告（论文）	60

五、成绩评定

本课程以总评成绩为最终考核成绩，总评成绩为百分制，满分为 100 分。总评成绩由 2 部分组成，其中平时成绩占 40%，期末考试成绩占 60%。详细如下：

考核内容	要求	最高分数	百分比
课堂表现	遵守纪律，完成学习；以小组为单位，组织讨论、积极发言、回答提问、主动分享。	100	10%
课堂练习及作业	按时完成并提交作业和实验报告，作业和实验报告无抄袭现象，注重学生的思考、分析比较能力。	100	30%
期末考试成绩	课程总结报告（论文）	100	60%
合计			100%

六、考核结果分析反馈

1.对于课后作业及过程性测试结果，应及时在课堂上反馈，并针对普遍问题和重难点问题进行讲解。课后，由专业课教师联合职素教师，对于有学习问题的学生进行访谈和引导。

2.课程结束评定综合成绩后，一方面将最终成绩反馈给学生，另一方面通过课程分析报告总结课程整体学习情况，课程存在问题及改进办法。

当代人工智能考核大纲

（Modern Artificial Intelligence Assessment Outline）

课程基本信息

课程编号：10021221　　**课程学时：**32　　**课程学分：**2

主撰人：刘超　　**审核人：**司海平　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是为数据科学与大数据技术专业本科生开设的专业深化类选修课程，旨在拓展学生专业研究方向上的知识与技能，为学生提供机会接触和学习人工智能领域最近理论、技术和应用案例，锻炼学生主动思考、自主学习的能力，培养学生进一步适应行业与社会未来发展趋势。（

二、理论教学部分的考核目标

评估学生对各章节的基本概念的理解程度；评估学生对人工智能各类经典问题和理论方法的理解程度；评测学生在实际问题中应用人工智能理论知识开展问题解析、方法设计和结果预测的能力。

第一章　人工智能绪论

（一）学习目标

1. **一般了解：**人工智能的研究目标、研究领域现状；人工智能领域的发展历史和未来方向

2. **一般掌握：**智能和人工智能的概念；人工智能研究带来的伦理问题

（二）考核内容

（1）智能与人工智能的基本概念和学课背景

（2）人工智能的研究目标、内容和方向

（3）人工智能领域的发展历史

（4）人工智能研究的伦理问题

（三）考核要求

1. **识记：**图灵测试、认知科学、符号逻辑、智能体；人工智能的研究方向和现状；人工智能发展史、达特茅斯会议、两次 AI 寒冬、大数据时代与算力爆炸

2. **领会：**人工智能、人工智能应用的基本组成环节、人工智能伦理、益机、价值观对齐

3. **应用：**结合文学与影视作品，探讨机器与人类的“价值观对齐”话题

第二章　知识表征与推理

（一）学习目标

1. **一般了解：**命题逻辑的概念与形式；知识不确定性的概念、产生原因与意义；可信度因子

方法

2. 一般掌握：知识的概念与形式；逻辑推理；基于概率的知识表征和贝叶斯推断方法；模糊集和模糊逻辑

3. 熟练掌握：一阶逻辑的形式语法

（二）考核内容

（1）知识概念与知识形成

（2）命题逻辑的概念与形式

（3）一阶逻辑的概念以及基本语法

（4）基于一阶逻辑的逻辑等价、自然演绎推理、归结推理与归结反演方法

（5）知识的不确定性的概念、产生原因与意义

（6）基于概率的知识表征和贝叶斯推断方法

（7）可信度因子的概念、计算方法

（8）模糊集的概念，模糊逻辑的推理原理

（三）考核要求

1.识记：命题逻辑的概念与形式；可信度因子方法

2.领会：知识概念与知识形成；一阶逻辑的概念以及基本语法；逻辑等价、自然演绎推理、归结推理和归结反演；知识的不确定性的概念、产生原因与意义；基于概率的知识表征和贝叶斯推断方法；模糊集的概念，模糊逻辑的推理原理与应用范例

3.应用：将自然语言转换为一阶逻辑形式进行表达；采用概率方法对问题或知识进行表述、采用贝叶斯方法进行求解；采用模糊集对问题或知识进行表述、采用模糊推理进行问题求解

第三章　知识工程与专家系统

（一）学习目标

1. 一般了解：专家系统的概念、系统组成与开发方式、开发工具；专家系统应用案例

2. 一般掌握：知识工程的基本概念；知识获取、知识表示、知识推理与知识管理

（二）考核内容

（1）知识工程的基本概念

（2）知识获取、知识表示、知识推理与知识管理方法

（3）专家系统的概念、系统组成与开发方式、开发工具

（三）考核要求

1.识记：专家系统的概念、系统组成与开发方式、开发工具；专家系统应用案例

2.领会：知识工程的基本概念；知识获取、知识表示、知识推理与知识管理

第四章　问题形式化与求解

（一）学习目标

1. **一般了解**：几种基本的优化算法

2. **一般掌握**：一般问题、复杂问题的抽象化与建模；优化问题的概念、困难

3. **熟练掌握**：状态空间与树状图；简单的搜索方法

（二）考核内容

（1）一般问题的状态空间建模与树状图

（2）广度优先搜索与深度优先搜索

（3）启发式搜索的概念，掌握 A*搜索与 Dijkstra 搜索

（3）复杂问题的建模方式，优化问题的概念与困难

（4）随机重启策略、模拟退火算法以及束搜索算法

（三）考核要求

1.**领会**：问题形式化的概念、方式；求解与优化的概念、方式、困难挑战和应对策略；广度优先、深度优先搜索；启发式搜索的概念和基本方法

2.**应用**：能将简单的问题进行状态空间建模，应用基本搜索算法进行求解并展示求解过程

第五章　机器学习

（一）学习目标

1. **一般了解**：支持向量机模型方法；主成分分析法；强化学习基本概念与方法

2. **一般掌握**：机器学习基本概念；模型评估方法；决策树模型；线性模型；K 均值聚类

3. **熟练掌握**：机器学习基本概念；模型评估方法；

（二）考核内容

（1）机器学习的基本概念与评价方法

（2）有/无监督学习、回归/分类问题的概念与区别

（3）决策树模型与线性模型

（4）支持向量机模型方法

（5）K 均值聚类方法

（6）主成分分析法

（7）强化学习基本概念

（三）考核要求

1.**识记**：支持向量机模型方法；主成分分析法；强化学习基本概念与方法

2.**领会**：机器学习基本概念；模型评估方法；机器学习基本概念；模型评估方法；决策树模型；线性模型；K 均值聚类

3.**应用**：采用线性模型对逻辑“与、或、非”真值表开展学习，并展示训练过程

第六章　机器视觉与深度学习

（一）学习目标

1. 一般了解：传统计算机视觉方法；深度学习的应用范例

2. 一般掌握：生物视觉、机器视觉形成的原理；人工神经网络/深度学习的概念；卷积神经网络的模型结构、卷积运算原理

（二）考核内容

（1）传统人工神经网络模型、训练方法以及局限性

（2）深度学习概念，了解深度学习发展历史与现状

（3）传统计算机视觉原理，特征提取、处理方法等

（4）卷积神经网络模型结构、卷积运算原理

（三）考核要求

1.识记：生物视觉、机器视觉形成的原理；传统计算机视觉的概念，特征提取方法的目的和原理；

2.领会：人工神经网络/深度学习的概念；卷积神经网络的模型结构、卷积运算原理

第七章　深度学习与自然语言处理

（一）学习目标

1. 一般了解：循环神经网络模型；注意力机制的概念和原理；Transformer 模型；基于深度学习的自然语言处理应用

2. 一般掌握：自然语言处理的基本概念；自然语言处理的环节、方法及原理；词嵌入的概念、目的和原理

（二）考核内容

（1）自然语言处理的基本概念

（2）传统自然语言处理的方法及原理

（3）词嵌入

（4）循环神经网络、Transformer

（三）考核要求

1.识记：自然语言处理的基本概念；循环神经网络、Transformer；自然语言处理的应用领域

2.领会：自然语言处理各个环节的目的、方法及原理；词嵌入的概念、目的和原理

三、实验、实习教学部分的考核要求

学生使用线上平台开展实验。完成各章节实验后，学生提交实验代码，通过程序自动评测进行评分。

1.每个章节实验满分为 100 分（2 个实验学习）

2.按照实验要求完成，及时提交实验程序并通过测试的，给满分；未全部完成、未能按时提交的，酌情扣分；不提交作业及实验报告，记零分。

四、考核方式

设置有多元、丰富的过程性考核评价办法，主要包括课程学习的作业、实验环节等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合，拓宽课程考核评价的广度。各章节作业设置有开放性、创新型题目，将采用人工评阅方式对学生理论知识掌握程度、结合问题解决问题的能力进行评价。课程期末考核方式为开卷、笔试（2 个小时）,题目设置主要以开放式、创新式的建模、应用、算法设计类型为主，侧重从标准答案考核向非标转化答案考核的转化

五、成绩评定

1.平时成绩：线上章节作业 25%、实验结果评测 35%等过程性评价，占课程综合评价 60%

2.期末成绩：开卷、非标准答案考试，占课程综合评价 40%

3.综合成绩：最终成绩（百分制）=过程性评价×60%+期末成绩×40%

六、考核结果分析反馈

1.及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2.通过作业，及时反馈成绩。

3.通过实验了解学生对本章内容的掌握情况及编程能力情况。

5.课程结束后通过考试分析总结课程整体学习情况。

自然语言处理技术考核大纲

（Examination requirements of Natural Language Processing Technology）

课程基本信息

课程编号：10021337　　**课程总学时：**32　　**实验学时：**16 学时

主撰人：张田田　　**审核人：**刘杰　　**大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的性质和地位

《自然语言处理技术》是数据科学与大数据技术专业的一门选修课，研究语言的理解和生成，其目标是让计算机能够“理解”自然语言，代替人类执行语言翻译和问题回答等任务，大体包括了自然语言理解和自然语言生成两个部分。自然语言处理(NLP)技术是自动人机交互、搜索引擎、机器翻译、信息抽取等应用的重要支撑技术。

通过该课程学生将了解自然语言处理的主要研究内容及常用算法技术，能够利用文本语料和资源词汇，进行原始文本的处理，学习到分类文本，从文本中提取信息，进行基本的语法模型实践，为从事自然语言处理研究和开发工作做准备。

二、理论教学部分的考核目标

第一章 语言处理与 Python

（一）学习目标

1. **一般了解：**自然语言处理简介
2. **一般掌握：**词链表、索引列表、自动理解自然语言
3. **熟练掌握：**文本和词汇、词链表、简单的统计、决策与控制

（二）考核内容

要求学生能够理解自然语言处理的定义、NLTK 的含义及使用。

（三）考核要求

1. **识记：**词链表、索引列表、自动理解自然语言
2. **领会：**文本和词汇、词链表、简单的统计、决策与控制

第二章　语料库与词汇知识库

（一）学习目标

1. **一般了解：**文本语料库、条件频率分布基本概念
2. **一般掌握：**词典资源、WordNet 基本概念
3. **熟练掌握：**语料库应用及 NLTK 的使用

（二）考核内容

语料库应用及 NLTK 的使用。

（三）考核要求

1. **识记**：自然语言语料库应用、条件频率分布、词典资源

2. **领会**：条件频率分布、WordNet

第三章 处理原始文本

（一）学习目标

1. **一般了解**：从网络和硬盘访问文本、底层文本处理基本概念

2. **一般掌握**：Unicode 文字处理

3. **熟练掌握**：正则表达式应用、规范化文本、分割

（二）考核内容

要求学生能够理解和掌握自然语言的数学模型及常用文本处理方法。

（三）考核要求

1. **识记**：从网络和硬盘访问文本、底层文本处理基本概念

2. **领会**：Unicode 文字处理

3. **应用**：正则表达式应用、规范化文本、分割

第四章　词法分析分类和标注词汇

（一）学习目标

1. **一般了解**：标注语料库

2. **一般掌握**：词性标注器、字典映射词及其属性、自动标注

3. **熟练掌握**：N-gram 标注、基于转换的标注与词的分类

（二）考核内容

要求学生能够掌握词法的分析、词性标注器和 N-gram 标注的知识。

（三）考核要求

1. **识记**：标注语料库、词性标注器、字典映射词及其属性、自动标注和 N-gram 标注

2. **领会**：基于转换的标注与词的分类

第五章　学习分类文本

（一）学习目标

1. **一般掌握**：监督式分类、评估、决策树

2. **熟练掌握**：决策树、朴素贝叶斯分类器、最大熵分类器

（二）考核内容

要求学生能够掌握分类文本的常用算法原理和使用。

（三）考核要求

1. **识记**：监督式分类、评估、决策树

2. **领会**：决策树、朴素贝叶斯分类器、最大熵分类器

第六章　从文本提取信息

（一）学习目标

1. **一般掌握**：信息提取、分块器

2. **熟练掌握**：开发和评估分块器、命名实体识别、关系抽取

（二）考核内容

要求学生能够掌握语言处理中的信息提取、分块和命名实体识别 NER。

（三）考核要求

1. **识记**：信息提取、分块器、命名实体识别、关系抽取

2. **领会**：开发和评估分块器

三、实验教学部分的考核要求

上机操作+实验报告的形式进行考核。

实验考核内容

序号	项目名称
1	n 元语法模型实践
2	常用工具包使用
3	字符编码与字频统计
4	词法分析实验
5	句法分析实验
6	语义分析实验

四、考核方式

本课程的考核采用“百分制”形式进行“笔试”考核，侧重考察学生对概念的理解，以及对实际动手和实践能力的检验。所得分数乘以对应的权重，成为本课程期末考试成绩。笔试（60%）结合随堂实验报告（40%）。

（一）命题原则

1、考核时长：90 分钟

2、考核形式及评分原则：闭卷考试，以参考答案为评分标准。

3、题型比例：选择题（30 分）、问答题（70 分）。

4、命题要求：

（1）命题必须依据课程教学目标的要求，着重对基本知识、基本理论、基本技能的检测。试题应有广泛的知识覆盖面，要突出教学目标的要求；

（2）命题要有适当的难易梯度，合理确定不同难易程序试题在试卷中的比例，要做到“三不

要”，即：①填空题、选择题不要有过分繁杂的运算；②同一知识点、同一解题方法不要过量重复；③不要出偏题、怪题和技巧性过强的高难度试题。建议题题中基本题、中等题、高难度题比例为5:3:2，能够通过考试既夯实基础，又体现学生水平的差异；

（3）命题必须简明、清晰、准确。要克服题意不明、模棱两可、答案不确切、卷面不清等不利于考试的多种情况。注意控制题量，要让大多数学生在规定的时间内能完成考试；

（4）提交命题试卷前，命题老师对样卷必须逐字逐句校对，并且要动手认真完整做一遍试卷，保证试题不出任何差错，以体现考试的严肃性；

（5）命题人要注意保密，以防试题泄露，造成考试不能正常进行或考试评价不公正。凡试题泄露视为教学事故。

（二）试题覆盖范围及分值分配

章节	教学内容	要求	分值分配
1	语言处理与 Python	选择题	15
2	获得文本语料和词汇资源	问答题	15
3	处理原始文本	选择题	15
4	分类和标注词汇	问答题	20
5	学习分类文本	问答题	15
6	从文本提取信息	问答题	20
总分			100

五、成绩评定

总成绩由笔试成绩*60%+日常记录（40%）

考核内容	要求	最高分数	百分比
日常记录	课堂表现：遵守纪律，认真学习；参与讨论、积极发言、回答提问、主动分享。 课堂练习及作业：按时完成并提交作业，作业无抄袭现象，注重学生的思考、分析总结能力。	100	40%
期末考试成绩	笔试	100	60%
合计			100%

六、考核结果分析反馈

1. 通过课后作业，及时了解学生学习情况，发现问题，及时和问题学生交流。对普遍性的问

题，在后续课堂教学过程中及时进行讲解、讨论。

2. 通过组间交流汇报和实验报告了解学生对课程所学知识的掌握情况及应用情况。

3. 课程结束后通过考核结果分析总结课程整体学习情况。