



晋中学院

数学系

数据科学与大数据技术专业大纲
(2023 版)

晋中学院数学系 编印

目 录

《数学分析》课程大纲	1
《大数据导论》课程大纲	33
《高等代数》课程教学大纲	47
《Java 程序设计》课程大纲	65
《概率论与数理统计》课程大纲	78
《数据结构与算法》课程大纲	96
《操作系统原理》课程大纲	109
《数据库原理与应用》课程大纲	124
《Python 大数据处理与分析》课程大纲	139
《数据挖掘及应用》课程大纲	151
《大数据技术基础》课程大纲	165
《数学建模》课程大纲	180
《计算机网络》课程大纲	196
《离散数学》课程大纲	209
《软件工程》课程大纲	218
《机器学习》课程大纲	236
《人工智能》课程大纲	252
《微观经济学》课程大纲	265
《R 语言统计分析与应用》课程大纲	282
《宏观经济学》课程大纲	297
《运筹学》课程大纲	312
《金融学》课程大纲	326
《数据可视化技术与应用》课程大纲	350
《数字图像处理》课程大纲	363
《数据安全技术》课程大纲	380
《大数据存储与处理技术应用基础 (Hadoop) 》课程大纲	393
《见习》课程教学大纲	407
《Java 程序设计》课程设计教学大纲	410

《数据结构与算法》课程设计教学大纲	414
《大型数据库应用》课程设计教学大纲	419
《建模》课程设计教学大纲	423
《Python 大数据挖掘与分析》课程设计大纲	427
《大数据技术基础》课程设计教学大纲	438
《R 语言金融数据》课程设计教学大纲	444
《分布式计算》课程设计教学大纲	448
《数据可视化技术实训》课程大纲	454
《大数据项目综合实训》课程大纲	459
《毕业实习》课程大纲	464
《毕业论文（设计）》教学大纲	471

《数学分析》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数学分析 1/2/3 (Mathematical Analysis 1/2/3)		
课程编码	230710701B/230710703B /	适用专业	数据科学与大数据技
先修课程	初等数学	修读学期	1/2/3
课程类别	专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	5/6/6	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	270 学时 (理论学时 270, 实践学时 0) (78/96/96)		
执笔人	李志明	审核人	赵永耀

二、课程简介

《数学分析》是数据科学与大数据技术专业的一门专业基础课，是学好其它后继数学课程如概率论与数理统计，运筹学，最优化等课程的必备的基础。通过本课程，学生将系统学习极限论、一元函数微积分学、多元函数微积分学、级数等理论知识，了解数学分析在物理、天文、几何等领域的应用。通过学习本课程的基本概念、基本性质、基本定理和相关证明方法，使学生掌握高等数学论证思路，学会用合乎数学逻辑的规范语言准确、清晰、简洁地陈述有关数学内容；具有严格的逻辑思维能力与推理论证能力；具备熟练的运算能力与技巧；获得应用微积分理论和工具，通过数学建模手段解决实际应用问题的能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：理解数列极限、函数极限的分析定义，一元函数的连续、导数、微分的概念，不定积分、定积分、反常积分的定义，数项级数、函数项级数收敛的定义，多元函数的极限、连续、可微的概念，曲线积分、重积分、曲面积分的定义；会利用定义证明数列极限、函数极限，会计算数列极限、函数极限、函数的导数或偏导数、不定积分、定积分、重积分、曲线积分、曲面积分、数项级数的和、函数项级数的和函数等。能够用精确的数学语言描述和分

析问题，形成严密的数学推理。【毕业要求 2：问题分析，毕业要求 4：研究，毕业要求 12：终身学习】

课程目标 2： 会利用导数理论研究函数的性态、绘制函数大致图像；会利用积分解决实际问题，如求面积、体积、流量、引力等等；会把级数工具运用到后续课程学习或工程技术领域，如函数项级数应用到常微分方程课程，傅里叶级数应用到通信领域。能够应用数学分析的方法解决复杂的数学问题和实际问题。能够将实际问题转化为数学模型，并运用数学分析方法求解。能够评估解的合理性与适用性，并对解决方案进行数学分析上的优化。【毕业要求 2：问题分析，毕业要求 4：研究，毕业要求 12：终身学习】

课程目标 3： 培养学生的抽象思维能力，逻辑推理能力，能够评估和分析数学分析中的假设、证明和结论。培养创新能力，能够在解决问题时提出新的数学方法和技术。培养团队合作能力，提升合作意识，共同解决复杂的实际问题。能够清晰有效地向他人解释数学分析的概念、方法和结果。培养持续学习的习惯，能够独立学习和掌握新的数学知识和技能。【毕业要求 2：问题分析，毕业要求 4：研究，毕业要求 12：终身学习】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课	支撑的	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 2：问题分析 毕业要求 4：研究 毕业要求 12：	2.1 【问题思考】 能基于相关科学原理识别和判断复杂工程问题的关键环节，并结合数学模型方法正确表达复杂工程问题。 4.1 【调研设计】能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂大数据技术问题的解决方案，并根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。

课程目标 2	毕业要求 2: 问题分析 毕业要求 4: 研究 毕业要求 12: 终身学习	2.1 【问题思考】 能基于相关科学原理识别和判断复杂工程问题的关键环节,并结合数学模型方法正确表达复杂工程问题。 4.1 【调研设计】能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂大数据技术问题的解决方案,并根据对象特征,选择研究路线,设计实验方案。 12.2 【学习能力】具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力,批判性思维和创造性能力,能接受和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战。
课程目标 3	毕业要求 2: 问题分析 毕业要求 4: 研究 毕业要求 12: 终身学习	2.1 【问题思考】 能基于相关科学原理识别和判断复杂工程问题的关键环节,并结合数学模型方法正确表达复杂工程问题。 4.1 【调研设计】能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂大数据技术问题的解决方案,并根据对象特征,选择研究路线,设计实验方案。 12.2 【学习能力】具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力,批判性思维和创造性能力,能接受和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	8
第二章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	12
第三章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	14
第四章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习	10

		结合	
第五章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	12
第六章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	16
第七章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	6
第一学期小计			78
第八章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	14
第九章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	18
第十章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	12
第十一章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	10
第十二章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	14
第十三章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	10
第十四章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	10
第十五章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	8
第二学期小计			96
第十六章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	10
第十七章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习	20

		结合	
第十八章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	16
第十九章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	10
第二十章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	10
第二十一章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	18
第二十二章	课程目标 1/2/3	课堂讲述与课堂练习 结合	12
第三学期小计			96
三个学期合计			270

(二) 课程内容

第一章 实数集与函数

【学习目标】

- 1.掌握实数的基本概念和最常见的不等式，以备以后各章应用。
- 2.掌握实数的区间与邻域概念，掌握集合的有界性，理解确界原理。
- 3.掌握函数概念和不同的表示方法。
- 4.掌握函数的有界性、单调性、奇偶性和周期性。

【课程内容】

- 1.实数的四则运算，有序性，大小传递性，稠密性，阿基米德性。
- 2.实数的区间与邻域；集合的上下界，上确界和下确界；确界原理。
- 3.函数函数的定义与表示法；复合函数与反函数；初等函数。
- 4.有界函数、单调函数、奇函数、偶函数和周期函数。

【重点、难点】

- 1.重点：确界概念和确界原理、函数的有界性。
- 2.难点：确界概念和确界原理、用分析方法定义函数的无界性。

【教学方法】

- 1.师生共同复习中学有关实数的知识，讲授阿基米德性和稠密性。

有界定理。

2.难点：数列极限的分析定义，数列极限的性质的分析证明，柯西收敛准则。

【教学方法】

1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1.完成习题 2.1 的第 1-7 题，理解数列极限的分析定义，学会用定义证明数列极限。

2.学生自行证明极限和、积与倒数运算的结论，完成习题 2.2 的第 10 题，深刻理解数列极限的性质，并掌握数列极限性质的证明方法。

3.会叙述并证明单调有界定理、致密性定理和柯西收敛准则，完成习题 2.3 的 1-11 题，学会利用单调有界定理和柯西收敛准则证明极限存在性。

【复习与思考】

- 1.如何理解极限的思想？
- 2.数列极限的等价定义是什么？
- 3.数列极限定义的 $\varepsilon - N$ 分别描述什么？
- 4.数列极限的唯一性与数列极限与子列极限关系的联系如何？

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源：
 [数学分析（一）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
- 2.《数学分析》课程思政案例库
- 3.《数学分析》课程作业库

第三章 函数极限

【学习目标】

- 1.掌握函数各种极限的分析定义，能够用分析定义证明和计算函数的极限。
- 2.掌握函数极限的性质。
- 3.掌握函数极限归结原理，理解函数极限的柯西准则。
- 4.掌握两个重要极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ， $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$ 。
- 5.掌握无穷小量与无穷大量以及它们的阶数的概念。

【课程内容】

- 1.函数各种极限的分析定义。
- 2.函数极限的唯一性，有界性，保号性，保不等式性，迫敛性，四则运算

法则。

3. 函数极限归结原理，函数极限的柯西准则。

4. 极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$ 。

5. 无穷小量与无穷大量，高阶无穷小，同阶无穷小，等价无穷小，无穷大。

【重点、难点】

1. 重点：函数各种极限的分析定义和性质，函数极限的归结原理，两个重要极限，无穷小量与无穷大量及它们的阶数的概念。

2. 难点：函数各种极限的分析，函数各种极限的局部性质，函数极限的柯西准则，各种无穷小量与无穷大量的分析定义。

【教学方法】

1. 课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1. 熟练掌握函数当 $x \rightarrow x_0$ 时的分析定义，会写出当 $x \rightarrow x_0^+$, $x \rightarrow x_0^-$, $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$ 时的分析定义，完成习题 3.1。

2. 比较数列极限和函数极限性质的联系与区别，理解函数极限的局部性，完成习题 3.2。

3. 理解归结原理中数列的任意性，写出和运用各种函数极限的归结原理和柯西准则。

4. 完成习题 3.3, 习题 3.4。

5. 完成习题 3.5, 学会无穷小量阶的比较，熟记常用的等价无穷小。

【复习与思考】

1. 极限语言的特点是什么？

2. 极限概念有哪些情况？

3. 用正面的方法，证明：无界数列一定没有极限。

4. 极限性质中的逆否命题有哪些？

5. 举例说明不证明极限存在性，直接用极限性质求递推形式数列的极限为何不行？

6. 证明确界原理和单调有界准则的等价性。

【学习资源】

1. 国家精品 MOOC 资源：

[数学分析（一）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](https://www.icourse163.org/)

2. 《数学分析》课程思政案例库

3. 《数学分析》课程作业库

第四章 函数的连续性

【学习目标】

- 1.掌握函数连续性概念, 连续函数的局部性质和闭区间上连续函数的整体性质。
- 2.了解指数函数的定义, 掌握初等函数的连续性。

【课程内容】

- 1.函数在一点和在区间上连续的定义, 间断点的分类。
- 2.连续函数的局部保号性, 四则运算; 闭区间上连续函数的最值定理, 有界性定理, 介值性定理, 反函数的连续性, 一致连续性。
- 3.指数函数的定义, 初等函数的连续性。

【重点、难点】

- 1.重点: 函数连续性概念, 初等函数连续性。
- 2.难点: 用分析方法证明函数的连续性; 连续函数的整体性质, 尤其是一致连续性和非一致连续性的特征, 指数函数的严格定义。

【教学方法】

- 1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

- 1.懂得函数在一点和在区间上连续的定义, 间断点的分类, 完成习题 4.1。
- 2.利用信息手段观察一致连续性和非一致连续性。完成习题 4.2。
- 3.用初等函数连续性计算极限, 完成习题 4.3。

【复习与思考】

- 1.连续有几种定义形式? 证明其等价性。
- 2.一致连续函数于连续的区别是什么?
- 3.一致连续函数的乘积是否一致连续?
- 4.开区间上连续的函数为何不一定一致连续?

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源:
[数学分析 \(一\) _华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
- 2.《数学分析》课程思政案例库
- 3.《数学分析》课程作业库

第五章 导数和微分

【学习目标】

- 1.掌握导数的概念，了解费马定理，达布定理。
- 2.熟练掌握求导法则和熟记基本初等函数的求导公式，掌握参变量函数的导数的求导法则。
- 3.掌握高阶导数的概念，了解求高阶导数的莱布尼茨公式。
- 4.掌握微分的概念和微分的运算法则，了解高阶微分和微分在近似计算中的运用。

【课程内容】

- 1.函数的导数，函数的左导数，右导数，有限增量公式，导函数。
- 2.导数的四则运算，反函数求导，复合函数的求导，基本初等函数的求导公式，参变量函数的导数的求导法则。
- 3.高阶导数，求高阶导数的莱布尼茨公式。
- 4.微分的概念，微分的运算法则，高阶微分，微分在近似计算中的运用。

【重点、难点】

- 1.重点：导数的定义和导数的几何意义，求导法则，高阶导数的概念，微分的概念，微分的运算法则。
- 2.难点：费马定理，达布定理；高阶导数的莱布尼茨公式；高阶微分。

【教学方法】

- 1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

- 1.会用定义计算函数在一点的导数，熟练掌握求导法则和熟记基本初等函数的求导公式，完成习题 5.1，习题 5.2。
- 2.熟练掌握参变量函数的求导法则，完成习题 5.3。
- 3.熟练计算函数的高阶导数，会求参变量函数的二阶导数，完成习题 5.4。
- 4.理解可微与可导的关系，会求函数的微分、高阶微分，完成习题 5.5。

【复习与思考】

- 1.什么是导数？
- 2.导数有何用？
- 3.怎么算导数？
- 4.微分的几何意义是什么？如何理解以直代曲？
- 5.为何是一阶微分有形式不变性？高阶是否成立？

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源：
[数学分析（二）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
- 2.《数学分析》课程思政案例库

3.《数学分析》课程作业库

第六章 微分中值定理及其应用

【学习目标】

- 1.掌握罗尔中值定理和拉格朗日中值定理，会用导数判别函数的单调性。
- 2.了解柯西中值定理，掌握用洛必达法则求不定式极限。
- 3.理解带佩亚诺余项和带拉格朗日余项的泰勒公式，麦克劳林公式。
- 4.掌握函数的极值与最大(小)值的概念，掌握函数的凸性与拐点的概念，应用函数的凸性证明不等式。
- 5.掌握函数图像的大致描述。

【课程内容】

- 1.罗尔中值定理，拉格朗日中值定理。
- 2.柯西中值定理，求不定式极限的洛必达法则。
- 3.带佩亚诺余项和带拉格朗日余项的泰勒公式，麦克劳林公式及在近似计算中的应用。
- 4.函数的极值与最值，函数的凸性与拐点。
- 5.作函数的图像。

【重点、难点】

1.重点：重点是掌握罗尔中值定理和拉格朗日中值定理，用洛必达法则求各种不定式极限，理解带佩亚诺余项和带拉格朗日余项的泰勒公式，麦克劳林公式，函数的凸性。

2.难点：用拉格朗日中值定理证明有关定理与习题，洛必达法则定理的证明，特别是 $\frac{\infty}{\infty}$ 型的证明，泰勒公式的证明，应用函数的凸性证明不等式。

【教学方法】

- 1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1.牢记罗尔定理、拉格朗日中值定理的条件与结论，知道证明的方法，完成习题 6.1。

2.会证明洛必达法则 $\frac{0}{0}$ 型定理的证明，总结求各种不定型极限的方法，完成习题 6.2。

3.熟记六个带佩亚诺余项的麦克劳林公式，证明麦克劳林公式，完成习题 6.3。

4.学会求闭区间上连续函数的最值及其应用，能够运用函数的凸性证明不

等式, 完成习题 6.4, 习题 6.5.

【复习与思考】

1. 证明四个微分中值定理。
2. 不定式极限有哪些情况?
3. 罗必达法则的形式有哪些? 试证明之。
4. 举例说明罗必达法则失效的情况。
5. Lagrange 中值定理与微分的关系如何?
6. Lagrange 中值定理与 Taylor 公式关系如何?

【学习资源】

1. 国家精品 MOOC 资源:
[数学分析 \(二\) _华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
2. 《数学分析》课程思政案例库
3. 《数学分析》课程作业库

第七章 实数的完备性

【学习目标】

1. 掌握区间套定理和柯西判别准则的证明, 了解聚点定理和有限覆盖定理。
2. 证明闭区间上的连续函数性质。

【课程内容】

1. 区间套定理, 柯西判别准则的证明, 聚点定理, 有限覆盖定理。
2. 闭区间上的连续函数有界性、最值定理、介值定理、一致连续性的证明。

【重点、难点】

1. 重点: 区间套定理和致密性定理, 用有限覆盖定理证明闭区间上的连续函数的性质。
2. 难点: 聚点定理和区间套定理应用, 有限覆盖定理证明闭区间上的连续函数的一致连续性以及六大定理的互证。

【教学方法】

1. 课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1. 知道区间套定理和致密性定理的应用条件及应用方法, 完成习题 7.1。
2. 用有限覆盖定理证明闭区间上的连续函数有界性, 用确界原理证明闭区间上的连续函数的最值定理, 完成习题 7.2。
3. 基础较好的学生完成六大定理的互证。

【复习与思考】

1. 闭区间套定理的使用范围是什么?
2. 有限覆盖定理的使用范围是什么?

【学习资源】

1. 国家精品 MOOC 资源:
[数学分析 \(二\) _华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
2. 《数学分析》课程思政案例库
3. 《数学分析》课程作业库

第八章 不定积分

【学习目标】

1. 掌握原函数的概念和基本积分公式。
2. 掌握第一、二换元积分法与分部积分法。
3. 会计算有理函数和可化为有理函数的不定积分。

【课程内容】

1. 原函数的概念, 基本积分公式, 不定积分的几何意义。
2. 第一、二换元积分法与分部积分法。
3. 有理函数的不定积分, 三角函数有理式的不定积分, 某些无理根式的不定积分。

【重点、难点】

1. 重点: 不定积分的概念, 基本积分公式, 第一、二换元积分法, 分部积分法, 有理函数不定积分。
2. 难点: 第二换元积分法、某些无理根式的不定积分。

【教学方法】

1. 课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1. 熟记基本积分公示表, 完成习题 8.1。
2. 熟练运用换元积分法、分部积分法求不定积分, 完成习题 8.2。
3. 完成习题 8.3, 练习有理函数、三角函数有理式、某些无理根式的不定积分。

【复习与思考】

1. 原函数与不定积分的关系如何?
2. 不定积分的几何意义?

3.原函数是否唯一?

【学习资源】

1.国家精品 MOOC 资源:

[数学分析 \(三\) _华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

2.《数学分析》课程思政案例库

3.《数学分析》课程作业库

第九章 定积分

【学习目标】

1.引进定积分的概念, 熟练掌握和应用牛顿-莱布尼茨公式。

2.理解定积分的充分条件和必要条件。

3.掌握定积分的性质。

4.掌握微积学基本定理。

【课程内容】

1.定积分的定义, 牛顿-莱布尼茨公式。

2.定积分的充分条件和必要条件, 可积函数类。

3.定积分的基本性质, 积分第一中值定理。

4.变上限的定积分, 变下限的定积分, 微积学基本定理, 积分第二中值定理, 换元积分法, 分部积分法, 泰勒公式的积分型余项。

【重点、难点】

1.重点: 定积分的概念, 牛顿-莱布尼茨公式, 定积分存在的充分条件和必要条件, 定积分的性质和积分第一中值定理, 微积分基本定理。

2.难点: 定积分存在的必要条件, 利用积分第一中值定理证明定积分不等式, 积分第二中值定理和泰勒公式的积分型余项是本节的难点。

【教学方法】

1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1.叙述定积分的定义, 用定义求简单函数的定积分, 利用定积分定义求特殊数列的极限, 完成习题 9.1。

2.用牛顿-莱布尼茨公式求定积分, 完成习题 9.2。

3.掌握定积分存在的充分条件, 知道可积函数类, 会利用定积分的必要条件证明函数的可积性, 完成习题 9.3。

4.灵活应用积分第一中值定理, 完成习题 9.4。

5.清楚微积分基本定理的完整条件与结论,运用换元积分法和分部积分法求定积分,完成习题 9.5.

【复习与思考】

- 1.定积分的几个步骤是什么?
- 2.积分和的性质是什么?
- 3.证明定积分的第一、二、三充要条件;
- 4.试叙述函数部可积的定义;
- 5.正面证明无界函数不可积.

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源:
[数学分析\(三\)_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\)\(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
- 2.《数学分析》课程思政案例库
- 3.《数学分析》课程作业库

第十章 定积分的应用

【学习目标】

- 1.掌握平面图形的面积的计算公式,由平行截面面积求体积的计算公式.
- 2.掌握平面曲线的弧长与曲率,掌握旋转曲面线的面积的计算公式.
- 3.掌握定积分在物理中的应用的基本方法.

【课程内容】

- 1.平面图形的面积的计算公式,平行截面面积求体积的计算公式.
- 2.平面曲线的弧长与曲率的计算公式,旋转曲面线的面积的计算公式.
- 3.液体静压力;引力;功与平均功率.

【重点、难点】

- 1.重点:定积分在几何应用方面的计算公式.
- 2.难点:平行截面面积求体积的计算公式.

【教学方法】

- 1.课堂讲授与课堂练习相结合.

【学习要求】

- 1.熟记平面图形的面积计算公式、平行截面面积求体积的计算公式、弧长公式、旋转曲面的面积公式,并能灵活应用,完成习题 10.1-10.4.
- 2.理解定积分在物理学中的应用,完成习题 10.5 的 1-4 题.

【复习与思考】

- 1.何谓“微元法”？
- 2.“微元法”的应用步骤是什么？

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源：
[数学分析 \(三\) _华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
- 2.《数学分析》课程思政案例库
- 3.《数学分析》课程作业库

第十一章 反常积分

【学习目标】

- 1.掌握反常积分的定义与计算方法。
- 2.掌握无穷积分的性质与收敛判别准则。

【课程内容】

- 1.无穷型反常积分，无界型反常积分。
- 2.无穷积分的条件收敛，绝对收敛，柯西判别法，狄利克雷判别法，阿贝尔判别法。

【重点、难点】

- 1.重点：两类反常积分的定义，判别无穷型反常积分与无界型反常积分的收敛的方法。
- 2.难点：用狄利克雷判别法或阿贝尔判别法判别积分的收敛性。

【教学方法】

- 1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

- 1.掌握无穷型反常积分，无界型反常积分的定义与计算方法，完成习题 11.1。
- 2.会叙述无穷型反常积分与无界型反常积分的定义，会用柯西判别法判别积分的收敛性，完成习题 11.2，习题 11.3。

【复习与思考】

- 1.广义积分与积分的联系是什么？
- 2.广义积分与极限的联系是什么？
- 3.两类广义积分如何进行转换？

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源：
[数学分析 \(三\) _华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

2. 《数学分析》课程思政案例库
3. 《数学分析》课程作业库

第十二章 数项级数

【学习目标】

1. 掌握数项级数收敛性的定义。
2. 掌握正项级数判别法，包括比式判别法，根式判别法和积分判别法。
3. 掌握交错级数莱布尼茨判别法，一般项级数的狄利克雷判别法与阿贝尔判别法。

【课程内容】

1. 数项级数收敛性的定义和基本性质，等比级数，调和级数。
2. 比式判别法，根式判别法，积分判别法。
3. 交错级数，莱布尼茨判别法，狄利克雷判别法，阿贝尔判别法，条件收敛，绝对收敛。

【重点、难点】

1. 重点：数项级数收敛性的定义和基本性质，比试判别法、根式判别法，莱布尼茨判别法，狄利克雷判别法，阿贝尔判别法。
2. 难点：用狄利克雷判别法，阿贝尔判别法判别一般项级数的收敛性。

【教学方法】

1. 课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1. 理解级数收敛域数列收敛的联系，完成习题 12.1。
2. 用正项级数收敛定义、判别法判别某些正项级数的敛散性，完成习题 12.2。
3. 总结判断一般项级数敛散性的方法，并会适当的判别法判断一般项级数是绝对收敛或条件收敛，完成习题 12.3。

【复习与思考】

1. 有限个无穷小量的和是无穷小量，无穷个无穷小量的和是无穷小量吗？
2. 级数绝对收敛与条件收敛时，级数的正项部分和负项部分有何性质？
3. 举例说明收敛的交错级数未必满足 Leibniz 判别法的条件。

【学习资源】

1. 国家精品 MOOC 资源：
[数学分析（四）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
2. 《数学分析》课程思政案例库

3. 《数学分析》课程作业库

第十三章 函数列与函数项级数

【学习目标】

- 1.掌握函数列与函数项级数一致收敛性的定义，函数列与函数项级数一致性判别的柯西准则，函数项级数一致收敛性的魏尔斯特拉斯判别法。
- 2.掌握一致收敛函数列与函数项级数的连续性，可积性，可微性。

【课程内容】

- 1.函数列与函数项级数一致收敛性的定义，函数列与函数项级数一致性判别的柯西准则，函数项级数一致收敛性的魏尔斯特拉斯判别法。
- 2.一致收敛函数列与函数项级数的连续性的判别，可积性的判别，可微性的判别。

【重点、难点】

- 1.重点：函数列与函数项级数一致收敛性的定义，函数列与函数项级数一致性判别的柯西准则，函数项级数一致收敛性的魏尔斯特拉斯判别法。
- 2.难点：函数列与函数项级数一致收敛性的判别。

【教学方法】

- 1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

- 1.完成习题 13.1，理解函数列和函数项级数的一致收敛性。
- 2.完成习题 13.2，理解函数列极限函数的连续性、可积性、可微性，明晰函数项级数和函数连续、可微、可积的条件和判别方法。

【复习与思考】

- 1.函数列（或函数项级数）的收敛与一致收敛有何区别？

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源：
[数学分析（四）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
- 2.《数学分析》课程思政案例库
- 3.《数学分析》课程作业库

第十四章 幂级数

【学习目标】

- 1.掌握幂级数收敛半径和收敛区间的定义，掌握幂级数的性质和运算。

2.掌握泰勒级数和麦克劳林展开式，初等函数的幂级数展开式。

【课程内容】

- 1.幂级数收敛半径、收敛区间和收敛域的定义，幂级数的性质和运算。
- 2.泰勒级数和麦克劳林展开式的定义，五种常见的初等函数的幂级数展开式。

【重点、难点】

1.重点：幂级数收敛半径、收敛区间和收敛域的定义，泰勒级数和麦克劳林级数。

2.难点：初等函数的幂级数展开，求幂级数的和函数。

【教学方法】

1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

- 1.会求幂级数的收敛区间、收敛域，完成习题 14.1。
- 2.学会用逐项求导的方法把初等函数展开成幂级数，学会用逐项求导、逐项求积的方法求幂级数的和函数，完成习题 14.2。

【复习与思考】

1.如何确定两个幂级数经过四则运算后的收敛区域？

【学习资源】

1.国家精品 MOOC 资源：

[数学分析（四）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](https://icourse163.org)

2.《数学分析》课程思政案例库

3.《数学分析》课程作业库

第十五章 傅里叶级数

【学习目标】

- 1.掌握三角级数和傅里叶级数定义，了解傅里叶级数的收敛定理及其证明。
- 2.掌握 $2l$ 为周期的函数的傅里叶级数展开，偶函数和奇函数的傅里叶级数的展开，正弦级数，余弦级数。

【课程内容】

- 1.三角级数，正交函数系，傅里叶级数定义，傅里叶级数的收敛定理。
2. $2l$ 为周期的函数的傅里叶级数展开，偶函数和奇函数的傅里叶级数的展开，正弦级数，余弦级数。

3.贝塞尔不等式，黎曼-勒贝格定理，傅里叶级数收敛定理的证明。

【重点、难点】

1.重点：傅里叶级数定义，傅里叶级数的收敛定理，函数的傅里叶级数展开。

2.难点： $2l$ 为周期的函数的傅里叶级数展开。

【教学方法】

1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1.了解傅里叶级数的收敛定理，能够展开比较简单的函数的傅里叶级数，完成习题 15.1。

2.学会 $2l$ 为周期的函数的傅里叶级数展开，能够对函数做奇延拓或偶延拓并展开为正弦级数或余弦级数，完成习题 15.2。

【复习与思考】

1.奇函数或偶函数展开成傅里叶级数时应注意什么？

【学习资源】

1.国家精品 MOOC 资源：

[数学分析（四）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

2.《数学分析》课程思政案例库

3.《数学分析》课程作业库

第十六章 多元函数的极限与连续

【学习目标】

1.了解平面点集邻域，开集，闭集，开域，闭域的定义；了解 R^2 的完备性，掌握二元及多元函数的定义。

2.掌握二元函数的极限的定义，了解重极限与累次极限的区别与联系。

3.掌握二元函数的连续性的定义，了解有界闭区上连续函数的性质。

【课程内容】

1.平面点集邻域，开集，闭集，开域，闭域的定义； R^2 的完备性，二元及多元函数的定义。

2.二元函数的极限的定义，累次极限。

3.二元函数的连续性的定义，有界闭区上连续函数的有界性、最大最小值定理、介值性定理。

【重点、难点】

1.重点：平面点集邻域的概念，二元函数的定义；二元函数的极限的定义，

重极限累次极限的区别与联系。

2.难点：重极限与累次极限的区别与联系，二元函数连续性判别。

【教学方法】

1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1.与数轴上邻域对比学习平面点集邻域，完成习题 16.1。

2.弄清一元函数极限与多元函数极限的联系与区别，学会把多元函数极限化为一元函数极限的方法，完成习题 16.2。

【复习与思考】

1.二元函数的几何意义是什么？

2.累次极限与二重极限的关系如何？举例说明。

【学习资源】

1.国家精品 MOOC 资源：

[数学分析（五）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

2.《数学分析》课程思政案例库

3.《数学分析》课程作业库

第十七章 多元函数微分学

【学习目标】

1.掌握多元函数偏导数，可微性与全微分的定义，可微的必要条件。

2.掌握复合函数求导的链式法则。

3.掌握方向导数与梯度的定义，学会计算方向导数与梯度。

4.掌握二元函数的高阶偏导数与泰勒公式的定义，掌握二元函数的极值的必要条件与充分条件。

【课程内容】

1.多元函数偏导数，可微性与全微分的定义，可微的必要条件。

2.复合函数链式法则，复合函数的全微分，一阶全微分的不变性。

3.方向导数与梯度的定义，方向导数与梯度的计算公式。

4.二元函数的高阶偏导数，中值定理与泰勒公式，二元函数的极值的必要条件充分条件。

【重点、难点】

1.重点：多元函数偏导数，可微性与全微分的定义，可微的必要条件与充分条件；复合函数求导链式法则；二元函数偏导数、混合偏导的计算方法。

2.难点：重极限与累次极限的区别与联系，二元函数连续性判别；方向导数存在于偏导数存在性和可微性的区别与联系。

【教学方法】

1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

- 1.用链式法则求复合函数的导数、偏导数，完成习题 17.1，习题 17.2。
- 2.学会求多元函数在指定点处的梯度和指定方向的方向导数，完成习题 17.3。
- 3.能根据二元函数的极值的必要条件与充分条件寻找二元函数的极值与最值，完成习题 17.4。

【复习与思考】

- 1.函数满足什么条件一定可微？
- 2.偏导数存在是否可微？
- 3.举例说明可偏导不一定连续，连续不一定可偏导。
- 4.偏导数、梯度、方向导数的关系如何？
- 5.说明二元连续函数的唯一的极值点不一定是最值点。

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源：
[数学分析（五）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
- 2.《数学分析》课程思政案例库
- 3.《数学分析》课程作业库

第十八章 隐函数定理及其应用

【学习目标】

- 1.掌握隐函数存在的条件，理解隐函数定理，学会隐函数求导法。
- 2.掌握隐函数组存在的条件，学会隐函数组求导法。
- 3.掌握用隐函数和隐函数组求导法求平面曲线的切线与法线，求空间曲线的切线与法平面，求曲面的切平面与法线。
- 4.了解拉格朗日乘数法，学会用格郎日乘数法求条件极值。

【课程内容】

- 1.隐函数的定义，隐函数存在的条件的唯一性定理，隐函数可微性定理。
- 2.隐函数组的定义，隐函数组定理，反函数组的定义与求导法。
- 3.平面曲线的切线与法线方程，空间曲线的切线与法平面方程，求曲面的

切平面与法线方程。

4.条件极值，拉格朗日乘数法。

【重点、难点】

1.重点：隐函数（组）定理，学会隐函数（组）求导法；隐函数微分法的几何应用，拉格朗日乘数法。

2.难点：隐函数存在唯一性定理的证明，隐函数组求导法，拉格朗日乘数法的证明。

【教学方法】

1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1.掌握隐函数（组）存在的条件，理解隐函数定理的证明，学会隐函数（组）求导法，完成习题 18.1，习题 18.2。

2.能够写出平面曲线的切线与法线方程，空间曲线的切线与法平面方程以及曲面的切平面与法线方程，完成习题 18.3。

3.会用拉格朗日乘数法求多元函数的条件极值，完成习题 18.4。

【复习与思考】

1.反函数（组）与隐函数的关系是什么？

2.三元条件极值的几何意义是什么？

3.求点到平面的距离公式。

【学习资源】

1.国家精品 MOOC 资源：

[数学分析（五）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

2.《数学分析》课程思政案例库

3.《数学分析》课程作业库

第十九章 含参量积分

【学习目标】

1.掌握含参量正常积分的连续性，可微性和可积性定理，掌握参量正常积分的求导法则。

2.掌握含参量反常积分的一致收敛性及其判别法，掌握含参量反常积分的性质，掌握含参量反常积分的魏尔斯特拉斯判别法，掌握魏尔斯特拉斯 M 判别法，了解狄里克雷判别法和阿贝尔判别法。

3.了解 Γ 函数与 β 函数的定义。

- 1.第一型曲线积分的定义和计算公式。
- 2.第二型曲线积分的定义和计算公式，两类曲线积分的联系。

【重点、难点】

- 1.重点：两类曲线积分的定义和计算公式。
- 2.难点：两类曲线积分的联系。

【教学方法】

- 1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

- 1.熟练计算第一型曲线积分，完成习题 20.1。
- 2.熟练计算第二型曲线积分，完成习题 20.2。
- 3.用两类曲线积分解决相关物理问题。

【复习与思考】

- 1.第一型曲线积分与第二型曲线积分二者之间的区别是什么？
- 2.第一型曲线积分与第二型曲线积分二者之间形式上的转化关系如何？
- 3.第一型曲线积分与第二型曲线积分与定积分的共性是什么？
- 4.如何理解第二型曲线积分的方向性。

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源：
[数学分析（六）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://www.icourse163.org)
- 2.《数学分析》课程思政案例库
- 3.《数学分析》课程作业库

第二十一章 重积分

【学习目标】

- 1.掌握二重积分的定义和性质，直角坐标下二重积分的计算公式。
- 2.掌握格林公式以及曲线积分与路线无关的条件。
- 3.了解二重积分的一般的变量变换公式，掌握用极坐标计算二重积分。
- 4.掌握三重积分的定义和性质，掌握三重积分化累次积分的方法。
- 5.会用重积分计算曲面面积，物体的重心，转动惯量，引力。

【课程内容】

- 1.二重积分的定义和性质，二重积分化为累次积分，累次积分的积分次序的变换。
- 2.格林公式，曲线积分与路线无关的条件。

3.二重积分的一般的变量变换公式，极坐标变换公式。

4.三重积分的定义和性质，三重积分的积分换元法，柱面坐标变换，球面坐标变换。

5.曲面的面积的计算公式，物体的重心的计算公式，转动惯量的计算公式，引力的计算公式。

【重点、难点】

1.重点：直角坐标下二重积分的计算公式，格林公式，极坐标变换公式；三重积分的计算；曲面面积计算公式，中心计算公式。

2.难点：二重积分化为累次积分，曲线积分与路径无关性，二重积分的一般变量变换公式的证明，三重积分化为累次积分。

【教学方法】

1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

1.理解二重积分的定义和性质，知道有界闭区域上的连续函数必可积，完成习题 21.1。

2.会计算二重积分，完成习题 21.2-21.4。

3.练习三重积分计算，完成习题 21.5。

4.会计算曲面面积，物体的重心，完成习题 21.6 的 1-4 题。

【复习与思考】

1.平面区域的面积如何定义？

2.举例说明面积不确定的平面点集。

3.举例说明：对于函数 f 在矩形 $[a,b] \times [c,d]$ 上的二次积分不能交换次序。

4.满足什么条件时，曲线积分与路径的无关。

【学习资源】

1.国家精品 MOOC 资源：

[数学分析 \(六\) _华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

2.《数学分析》课程思政案例库

3.《数学分析》课程作业库

第二十二章 曲面积分

【学习目标】

1.掌握第一型曲面积分的定义和计算公式。

2.掌握第二型曲面积分的定义和计算公式。

3.学会用高斯公式计算第二型曲面积分，用斯托克斯公式计算第二型曲线积分。

【课程内容】

- 1.第一型曲面积分的定义和计算公式。
- 2.第二型曲面积分的定义和计算公式，两类曲面积分之间的关系。
- 3.高斯公式，斯托克斯公式，沿空间曲线的第二型积分与路径无关的条件。

【重点、难点】

- 1.重点：两类曲面积分的定义和计算公式，高斯公式，斯托克斯公式。
- 2.难点：两类曲面积分之间的关系。

【教学方法】

- 1.课堂讲授与课堂练习相结合。

【学习要求】

- 1.会计算两类曲面积分，完成习题 22.1，习题 22.2。
- 2.学会用高斯公式计算第二型曲面积分，用斯托克斯公式计算第二型曲线积分，完成习题 22.3。

【复习与思考】

- 1.第一型曲面积分与第二型曲面积分二者之间有何关系？他们如何转换？
- 2.三重积分与第二型曲面积分二者之间有何关系？需满足的条件是什么？

【学习资源】

- 1.国家精品 MOOC 资源：
[数学分析（六）_华东师范大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
- 2.《数学分析》课程思政案例库
- 3.《数学分析》课程作业库

五、实践教学安排

本课程是典型的理论基础课，没有安排专门的实践学时，缺乏对学生实践运用能力的培养。考虑到数学分析课程内容丰富、授课周期长，可以为提升学生实践能力做出必要的补充。课程组拟开辟第二课堂，以小组讨论为主要组织形式，以项目研讨为主要实施方式，以论文或研讨报告为结果呈现形式，引导学生充分参与，在实践中学习，在学习中提高，多渠道、多方式，多维度激发学生的创新意识，提升学生的实践能力。具体拟开展以下几个案例的研讨：

（一）利用凸函数的性质构造不等式

数学分析教材中利用凸函数的性质证明了连续不等式：调和平均数不超过几何平均数，几何平均数不小于算术平均数。要求学生，利用凸函数自行构造

新的不等式，并给出证明。

(二) 定积分的近似计算

利用牛顿-莱布尼茨公式虽然可以精确计算定积分的值，但它仅适用于被积函数的原函数能够求得的情形。否则，就得考虑近似计算的方法。通过学生学习矩形法、梯形法和抛物线法的数学原理，并程序实现，形成实验报告，激发学生学习兴趣、提升学生实践能力。

(三) 正项级数判别法的一般化与机器化实现

正项级数收敛性判别是级数收敛性理论的基础，尽管有达朗贝尔判别法、柯西判别法能给出一大批正项级数的收敛性，还有更精细的拉贝判别法在前两种方法失效时显示出优越性，但仍有相当多的正项级数拉贝判别法也无能为力。引导学生梳理已有判别法的思想方法，要求从理论上给出比拉贝判别法更有效的方法，进一步推广到一般形式，并采用计算机软件实现新方法的机器化，最后形成研究论文。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考试课，考核方式分为过程性考核（30%）、期末考核（70%）。过程性考核方式（平时成绩）包括课堂表现（20%）、平时作业（40%）、开放性作业（20）、随堂测验（20%）。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识：10-20% 基本证明和基本计算：40-50%	课堂测试、线上测试、 课堂表现、期末考试
课程目标 2	基本证明：10-20% 几何应用与物理应用：10-20%	课堂测试、实践表现、 课堂表现、期末考试
课程目标 3	开放性作业：10-20%	课堂讨论、报告展示、 团队合作、实践表现

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=过程性考核×30%+期末考核×70%

2.平时成绩评定

- (1) 课堂表现：学生主动参与课堂练习、讨论，创造性地提出问题的能力
- (2) 作业完成情况：学生平时作业提交次数及完成质量。
- (3) 开放性作业：学生个人完成非标准答案问题的质量、学生分小组合作完成创新性问题研究或实践的质量。
- (4) 随堂测验：随堂进行的小测验、单元测验、其中测验等。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	不来听课, 或听课很不认真, 不互动也不发言。
2	平时作业完成情况	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 但对问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。
3	开放性作业	独立或合作完成要求的任务, 内容完整、理论有创新、实践可操作性强。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	独立或合作完成要求的任务, 内容完整、理论有创新。书写端正, 对问题分析较全面。	独立或合作完成要求的任务, 内容完整、有一定可操作性, 书写端正。	独立或合作完成要求的任务, 内容完整。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。

4	随堂测验	详见测验评分标准
5	期末考试	详见期末考试评分标准

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
数学分析 (第五版)上、下册	华东师范大学 数学科学学院	高等教育出版社	2019年5月	否	“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材, 全国优秀教材

九、主要参考书目

教材名称	编者	出版社	出版时间	备注
数学分析讲义 (第六版)上、下册	刘玉莲、傅沛仁、刘伟、林玓	高等教育出版社	2019年4月	逻辑严密, 阐述细致, 范例较多, 便于自学
数学分析	陈纪修、於崇华、金路	高等教育出版社	2019年5月	面向21世纪课程教材、全国普通高等学校优秀教材一等奖
数学分析的方法及例题选讲	徐利治、王兴华	高等教育出版社	2024年1月	全书分四章, 包括命题、例题和习题 493 例, 其中绝大部分都给出了证明、解法或, 并且在每章之末还作了一些重点注释, 这些注释对于了解若干典型命题的意义与方法精神的要点很有帮助。
数学分析中的典型	裴礼文	高等教育出版社	2021年1月	考研复习推荐书籍; 书中收录了传统典型习题和大量特色研究生

问题与方法 (第3版)		社		入学统一考试试题, 它们有相当难度, 能检验读者的真实水平; 该书内容较多, 题目按难易程度分为五个档次, 标记“☆”部分为作者特别推荐内容 (约占总题量 1-3), 标记“new”部分为本次修订新加的题, 也是热点题。
微积分学教程 (第8版)	菲赫金戈尔茨	高等教育出版社	2006年1月	“十一五”国家重点图书; 包含非常丰富的例题与应用实例, 如: 椭圆积分的处理方法、数 e 的超越性证明、各种特殊积分、级数的计算; 材料的叙述通俗、详细和准确。

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《数学分析》作为数据科学与大数据技术专业的重要基础课程, 授课长达三个学期, 数学科学的逻辑性和历史继承性决定了数学分析在数学科学中举足轻重的地位, 数学的许多新思想, 新应用都源于这坚实的基础。本课程内容丰富, 理论性强, 单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握数学分析的核心理论与方法, 提升解决实际问题的能力, 建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下:

1. 每天至少安排 2-3 小时的课外学习时间, 用于复习当周所学内容, 预习即将学习的新知识, 以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节, 建议增加额外的学习时间, 通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式, 加深对知识点的理解和掌握。
3. 在完成开放性作业时, 可能需要集中更多课外时间进行资料查阅, 合作讨论, 程序实现等工作, 以确保开放性作业高质量完成。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外, 以下是一些建议, 以帮助同学们更加高效地学习《数学分析》课程:

1. 制定学习计划: 在开课之初, 根据课程大纲和教学日历, 制定详细的学

习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。

2.做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要概念、定理及其证明过程。课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。

3.积极参与讨论与交流：数学分析是一门应用性很强的学科，通过参与课堂讨论、小组交流或线上论坛等方式，与他人分享学习心得、解题技巧和理论思考，拓宽视野，提升学习效果。

《大数据导论》课程大纲

一、课程信息

课程名称	大数据导论 (Introduction to Big Data)		
课程编码	230710702B	适用专业	数据科学与大数据技
先修课程		修读学期	1
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 52, 实践学时 0)		
执笔人	张磊	审核人	赵永耀

二、课程简介

本课程是数据科学与技术专业的专业基础课程，是大数据技术入门课程，在人才培养方式体系中起着为学生搭建起通向“大数据知识空间”的桥梁和纽带的作用。课程以“构建知识体系、阐明基本原理、引导初级实践、了解相关应用”为原则，为学生在大数据领域“深耕细作”奠定基础、指明方向。课程将系统讲授大数据的基本概念、大数据处理架构 Hadoop、分布式文件系统 HDFS、分布式数据库 HBase、NoSQL 数据库、云数据库、分布式并行编程模型 MapReduce、数据仓库 Hive、基于内存的大数据处理架构 Spark、流计算框架大数据在各个领域的应用。在 Hadoop、HDFS、HBase、MapReduce、Hive、Spark 等重要章节，安排了入门级的实践操作，让学生更好地学习和掌握大数据关键技术。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：掌握 Hadoop 项目结构及其各个组件，分布式文件系统的基本

概念、结构和设计需求，分布式数据库 HBase 的访问接口、数据模型、实现原理和运行机制，NoSQL 数据库基本原理和代表性产品的使用方法，MapReduce 的基本原理，数据仓库 Hive 的基本原理，大数据处理架构 Spark 的基本原理和编程方法，流计算框架的基本原理和编程方法。在多学科背景下的团队中，具有社会责任感。【毕业要求 8：职业规范】

课程目标 2：熟练掌握 Hadoop 平台的安装和使用方法，掌握分布式文件系统 HDFS 的使用方法，熟练掌握 HBase 的使用方法，基本掌握 MongoDB 等 NoSQL 数据库的使用方法。能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范。【毕业要求 8：职业规范】

课程目标 3：掌握分布式编程框和编程方法。具有综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力以及自主学习能力，理解并遵守大数据应用复杂工程的相关职业道德和规范。【毕业要求 8：职业规范】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	职业规范	8.2 【职业道德】能够理解并遵守大数据应用复杂工程的相关职业道德和规范。
课程目标 2	职业规范	8.2 【职业道德】能够理解并遵守大数据应用复杂工程的相关职业道德和规范。
课程目标 3	职业规范	8.2 【职业道德】能够理解并遵守大数据应用复杂工程的相关职业道德和规范。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章	课程目标 1	讲授	4
第二章	课程目标 1、2	讲授	6
第三章	课程目标 1、2	讲授	6
第四章	课程目标 2	讲授	6
第五章	课程目标 2	讲授	6

第六章	课程目标 2、3	讲授	6
第七章	课程目标 2、3	讲授	6
第八章	课程目标 2、3	讲授	6
第九章	课程目标 3	讲授	6
合计			52

(二) 课程内容

第一章 大数据概述

【学习目标】

- 1.了解大数据的应用
- 2.熟悉大数据计算模式
- 3.掌握大数据与云计算、物联网的关系

【课程内容】

- 1.认识大数据
- 2.认识大数据关键技术
- 3.大数据产业

【重点、难点】

- 1.重点：大数据发展历程、基本概念、主要影响、关键技术
- 2.难点：理解云计算、物联网的概念及其与大数据之间的紧密关系

【教学方法】

1.讲授法。系统地讲授大数据概念和特点，讲授大数据技术的不同层面及其功能；

2.混合式教学法。结合线上资源与线下课堂，促进主动学习。利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频，课堂上侧重于讨论云计算、大数据和物联网之间的关联。

【学习要求】

- 1.理解大数据概念：学生应该能够定义大数据，了解其主要特征（如体积、速度、多样性），并认识到大数据在现代信息社会中的重要性和挑战；
- 2.认识到 IT 领域最新的技术发展趋势云计算、大数据和物联网三者相辅相成，既有联系又有区别；
- 3.了解大数据的优点和缺点，熟悉大数据技术应用的产业。

【复习与思考】

- 1.思考云计算、大数据和物联网之间的关系；

2.思考大数据发展的三个阶段与三次信息化浪潮的关联。

【学习资源】

1.视频课程:

链接: [大数据导论_厦门大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

第二章 大数据与其他新兴技术的关系

【学习目标】

1.了解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

2.掌握人工智能的概念与关键技术、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、大数据与区块链的关系

【课程内容】

1.云计算

2.物联网

3.大数据与云计算、物联网的关系

4.人工智能

5.大数据与人工智能的关系

【重点、难点】

1.重点: 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

2.难点: 大数据和云计算以及物联网的相互关系

【教学方法】

1.讲授法。系统地讲授大数据和云计算以及物联网的相互关系;

2.混合式教学法。结合线上资源与线下课堂, 促进主动学习。利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频, 结合当前大数据技术, 课堂上侧重于讨论大数据与人工智能的关系、大数据与区块链的关系。

【学习要求】

1.大数据与云计算、物联网的关系: 掌握云计算服务模式和类型, 了解物联网中的关键技术包括识别和感知技术(二维码、RFID、传感器等)、网络与通信技术、数据挖掘与融合技术等与大数据的关系;

2.大数据与人工智能的关系: 了解人工智能在智能制造、智能家居、智能金融、智能交通、智能安防、智能医疗、智能物流等方面的应用。

【复习与思考】

- 1.复习人工智能与大数据的联系和区别;
- 2.思考大数据技术在当今社会发展中还有哪些应用。

【学习资源】

- 1.视频课程:

链接: [大数据导论_厦门大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

第三章 大数据基础知识

【学习目标】

- 1.理解大数据安全
- 2.具备大数据思维
- 3.熟悉大数据技术的不同层面及其功能
- 4.了解数据挖掘和机器学习算法
- 5.熟悉数据可视化的方法

【课程内容】

- 1.数据采集与预处理
- 2.数据存储和管理
- 3.数据处理与分析
- 4.数据可视化
- 5.数据安全和隐私保护

【重点、难点】

- 1.重点: 大数据技术的不同层面及其功能, 大数据安全, 数据挖掘和机器学习算法, 大数据思维, 大数据伦理
- 2.难点: 大数据安全; 数据挖掘和机器学习算法

【教学方法】

- 1.讲授法。系统地讲授大数据技术数据采集与预处理、数据存储和管理、数据处理与分析、数据可视化的功能;
- 2.混合式教学法。利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频, 课堂上侧重于讨论恩师中数据安全技术和隐私保护技术有哪些手段。

【学习要求】

- 1.利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频, 掌握了解更多的大数据技术的不同层面及其功能的知识;
- 2.熟悉在不影响用户正常使用数据的前提之下, 贯穿于数据产生的全过程, 主要是针对生产、收购以及加工存储的各项环节, 同时能够在数据运输当中实

现隐私安全保护体系的构建，在数据的整个生命周期当中，实现对用户信息的保护。

【复习与思考】

- 1.思考大数据技术的不同层面之间的关联；
- 2.思考数据可视化有哪些应用案例。

【学习资源】

- 1.视频课程：

链接：[大数据导论_厦门大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](https://www.icourse163.org)

第四章 大数据应用

【学习目标】

- 1.掌握大数据在互联网领域、物流领域、城市管理领域、金融领域、电信领域中的应用
- 2.了解大数据在生物医学领域、汽车领域、零售领域、餐饮领域、能源领域中的应用
- 3.熟悉大数据在体育和娱乐领域、安全领域、政府领域、日常生活中的应用

【课程内容】

大数据在互联网领域、生物医学领域、物流领域、城市管理领域、金融领域、汽车领域、零售领域、餐饮领域、电信领域、能源领域、体育和娱乐领域、安全领域、政府领域、日常生活中的应用。

【重点、难点】

- 1.重点：大数据在互联网领域、金融领域的应用
- 2.难点：大数据在金融领域的应用

【教学方法】

- 1.讲授法。系统地讲授大数据在各个领域的具体应用案例；
- 2.混合式教学法。结合线上资源与线下课堂，促进主动学习。课堂上侧重于讨论大数据技术在生活中还有哪些应用。

【学习要求】

- 1.熟悉大数据技术在各个领域应用的原理和技术产物；
- 2.利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频，熟悉更多的大数据技术在生活中的应用场景。

【复习与思考】

- 1.思考大数据技术在各个领域的应用能不能相结合;
- 2.思考在具体的场景中,应该具备什么大数据技术。

【学习资源】

- 1.视频课程:

链接: [大数据导论_厦门大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

第五章 数据采集与预处理

【学习目标】

- 1.掌握数据清洗的作用
- 2.了解数据转换的方法
- 3.了解数据脱敏的作用

【课程内容】

- 1.数据采集
- 2.数据清洗
- 3.数据转换
- 4.数据脱敏

【重点、难点】

- 1.重点: 数据转换; 数据脱敏
- 2.难点: 数据转换

【教学方法】

- 1.讲授法。系统地讲授数据采集与预处理的目的是手段;
- 2.混合式教学法。结合线上资源与线下课堂,利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频,课堂上讨论大数据缺失值的处理办法。

【学习要求】

- 1.熟悉数据采集的手段;
- 2.熟悉数据采集包括文件日志的采集、数据库日志的采集、关系型数据库的接入和应用程序的接入等。

【复习与思考】

- 1.思考如何将一个关系型数据库(例如 Mysql、Oracle)中的数据导入到 Hadoop(例如 HDFS、Hive、Hbase)中;
- 2.思考在对多个高吞吐量的数据源进行实时的清洗、聚合和分析时,采用什么大数据技术。

【学习资源】

1.视频课程:

链接: [大数据导论_厦门大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](https://icourse163.org)

第六章 数据存储与管理

【学习目标】

- 1.掌握大数据时代的数据存储与管理技术
- 2.掌握大数据处理架构 Hadoop
- 3.掌握分布式文件系统 HDFS

【课程内容】

- 1.大数据时代的数据存储与管理技术
- 2.大数据处理架构 Hadoop
- 3.分布式文件系统 HDFS
- 4.NoSQL 数据库和分布式数据库 HBase

【重点、难点】

- 1.重点: 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
- 2.难点: 大数据处理架构 Hadoop; 分布式数据库 HBase

【教学方法】

- 1.讲授法。系统地讲授传统的数据存储与管理技术和大数据时代的数据存储与管理技术的联系和区别;
- 2.混合式教学法。利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频, 课堂上侧重于讨论分布式文件系统如何通过网络实现文件在多台主机上进行分布式存储。

【学习要求】

- 1.掌握传统的数据存储与管理技术和大数据时代的数据存储与管理技术的联系和区别;
- 2.区分大数据时代的数据存储与管理技术的使用场景;
- 3.认识 Hadoop 生态系统及特性。

【复习与思考】

- 1.思考典型的数据仓库系统通常包含几个部分;
- 2.思考全球分布式的数据库部署原理和限制有哪些。

【学习资源】

1.视频课程:

链接: [大数据导论_厦门大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](https://icourse163.org)

第七章 数据处理与分析

【学习目标】

- 1.掌握数据处理与分析的概念
- 2.熟悉机器学习和数据挖掘算法
- 3.了解大数据处理与分析技术

【课程内容】

- 1.数据处理与分析的概念
- 2.机器学习和数据挖掘算法
- 3.大数据处理与分析技术
- 4.大数据处理与分析代表性产品

【重点、难点】

- 1.重点：机器学习和数据挖掘算法；大数据处理与分析技术；大数据处理与分析代表性产品
- 2.难点：机器学习和数据挖掘算法；大数据处理与分析技术

【教学方法】

- 1.讲授法。系统地讲授数据处理与分析的概念，机器学习和数据挖掘算法有哪些；
- 2.混合式教学法。结合线上资源与线下课堂，利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频，课堂上讨论大数据处理与分析代表性产品有哪些。

【学习要求】

- 1.掌握广义的数据分析中，可以使用复杂的机器学习和数据挖掘算法，也可以根本不使用这些算法，而只使用一些简单的统计分析方法，比如汇总求和、求平均值、求均方差等；
- 2.机器学习和数据挖掘算法：了解分类、聚类、回归分析、关联规则、协同过滤的原理。

【复习与思考】

- 1.思考如何利用数据挖掘技术从大量的数据中通过算法搜索隐藏于其中信息；
- 2.思考大数据计算模式及其代表产品有哪些。

【学习资源】

- 1.视频课程：

链接: [大数据导论_厦门大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](https://icourse163.org)

第八章 数据可视化

【学习目标】

- 1.理解可视化定义
- 2.掌握可视化图表、可视化工具

【课程内容】

- 1.可视化概述
- 2.可视化工具
- 3.可视化典型案例

【重点、难点】

- 1.重点: 可视化图表; 可视化工具
- 2.难点: 可视化工具

【教学方法】

- 1.讲授法。系统地讲授可视化工具;
- 2.混合式教学法。结合线上资源与线下课堂, 利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频, 课堂上讨论可视化典型案例。

【学习要求】

- 1.熟悉常见的可视化工具和软件, 如 Tableau、Power BI、R、Python 的 matplotlib 和 ggplot 等, 这些工具提供了丰富的图表类型和交互功能;
- 2.数据可视化是将数据通过图表、图形和其他视觉元素的方式呈现, 以帮助人们更好地理解 and 解释数据, 了解制作可视化图表的工具有哪些。

【复习与思考】

- 1.思考常用的数据分析方法和工具, 例如统计学和机器学习算法, 可以帮助从原始数据中提取有意义的信息;
- 2.思考哪些数据该使用散点图、柱状图、平行坐标图、时间序列图、散点图矩阵和三维旋转。

【学习资源】

- 1.视频课程:

链接: [大数据导论_厦门大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](https://icourse163.org)

第九章 大数据分析综合案例

【学习目标】

了解案例任务、系统设计、技术选择、系统实现、案例所需知识和技能。

【课程内容】

- 1.案例任务
- 2.系统设计
- 3.技术选择
- 4.系统实现
- 5.案例所需知识和技能

【重点、难点】

- 1.重点：系统设计；技术选择；系统实现
- 2.难点：技术选择；系统实现

【教学方法】

- 1.讲授法。系统地讲授系统总体、数据库、系统网站、算法设计；
- 2.混合式教学法。结合线上资源与线下课堂，利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频，课堂上讨论为了实现给出的系统设计方案，如何选择确定相关的实现技术。

【学习要求】

- 1.了解 ALS 算法的基本思想，固定其中一类参数，使其变为单类变量优化问题，利用解析方法进行优化；
- 2.能够将用户对物品的评分矩阵分解为两个矩阵：一个是用户对物品隐含特征的偏好矩阵，另一个是物品所包含的隐含特征的矩阵。

【复习与思考】

- 1.思考如何使用关系数据库保存用户信息、电影信息、用户评分信息和电影推荐结果信息；
- 2.思考本章案例所需知识和技能有哪些。

【学习资源】

- 1.视频课程：

链接：[大数据导论_厦门大学_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](https://icourse163.org)

五、考核方式

（一）考核方式

该课程为考试课，课程考核方式分为过程性考核（30%）、期末考核（70%）。

其中，过程性考核（平时成绩）包括学风养成（20%）、课堂表现（20%）、平时作业（40%）、其他（20%）。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1.大数据概述: 20%-30% 2.大数据与其他新兴技术的关系: 20%-40% 3.大数据基础知识: 20%-30%	平时作业、课堂表现、期末考试
课程目标 2	1.大数据与其他新兴技术的关系: 10%-30% 2.大数据基础知识: 10%-30% 3.大数据应用: 10%-30% 4.数据采集与预处理: 10%-20% 5.数据存储与管理: 10%-20%	平时作业、团队合作、课堂表现、期末考试
课程目标 3	1.数据存储与管理: 20% 2.数据处理与分析: 20% 3.数据可视化: 20% 4.大数据分析综合案例: 20% 5.数据隐私保护与伦理原则理解: 20%	平时作业、团队合作、课堂表现、期末考试

六、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%

2.平时成绩评定

平时成绩评定由学风养成 (20%)、平时作业 (30%)、课堂表现 (30%) 和其他 (20%) 构成。

- (1) 学风养成: 遵守纪律, 主动学习, 课堂参与, 学习态度等情况。
- (2) 课堂表现: 学生主动参与课堂练习、讨论, 创造性地提出问题的能力
- (3) 平时作业: 学生平时作业提交次数及完成质量。
- (4) 其他: 学生收集资料能力、研究设计能力、解决实际问题能力和合作研究能力。

3.期末成绩评定

期末考试试卷的卷面成绩

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	积极参与,主动学习,按时完成任务,展现高度自律。	表现积极,按时提交作业,课堂参与度高,学习态度认真。	基本遵守纪律,按时完成大部分任务,课堂参与一般。	偶尔拖延,参与度和作业完成情况一般,需加强自律。	频繁缺勤,作业提交不及时,学习态度消极,缺乏参与。
2	平时作业	作业内容完整,独立或合作完成全部作业要求。书写端正,对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整,独立或合作完成作业要求。书写端正,但对问题分析较全面。	作业内容完整,独立或全部完成作业要求,书写端正,没有对问题进行分析。	作业内容完整,独立或合作完成作业要求。书写较凌乱,没有对问题进行分析。	作业内容不完整,没有达到作业要求。
3	课堂表现	认真听课,积极互动,主动讨论,发言积极。	上课较认真,互动较积极,发言次数较多。	上课能作一点笔记,互动有一定自主性,能够发言。	上课不太认真,有互动但不多,很少发言。	听课很不认真,不互动也不发言。
4	其他	依据课堂测验、章节测验、分组讨论等成绩评定,百分制计分。				

七、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、	林子雨	人民邮电出版社	2015	否	

八、主要参考书目

- [1] 陆嘉恒. Hadoop 实战. 机械工业出版社, 2011 年.
- [2] 曾大聃, 周傲英(译). Hadoop 权威指南中文版. 清华大学出版社, 2010 年.
- [3] 迪米达克 (Nick Dimiduk), 卡拉纳 (Amandeep Khurana), 谢磊. HBase 实战中文版(第 1 版). 人民邮电出版社, 2013.

九、课程学习建议

为了充分掌握本课程内容, 建议每位学生每周投入至少 1-3 小时的课外学习时间, 用于复习课堂知识、完成额外习题和实际操作课堂教学内容。在开课之初, 根据课程大纲和教学日历, 制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务, 合理分配时间, 确保按计划有序推进。平时可以从网上找一些教学视频资源, 达到多种信息资源互补的作用, 去寻找不同的思路, 可能会有新的启发。在学习的过程中, 要学会总结。把遇到的一些问题、解决方法及时记录下来, 并记录下自己的经验和技巧。日积月累, 将会大大提高解决问题的能力。

《高等代数》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称	高等代数 (Higher Algebra)		
课程编码	230710704B、	适用专业	数据科学与大数据技术专业大纲
先修课程	高等代数、数学分析	修读学期	第 2、3 学期
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	10	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	160 学时		
执笔人	梁建秀	审核人	赵永耀

课程简介

(一) 课程性质

高等代数是中学代数的继续与提高，是数学系各专业报考研究生的必考课程之一，也是理论性、应用性很强的一门数学基础课。它不仅是应用学科的重要工具课与数学各专业的重要理论基础课程，而且本课程的知识广泛应用于科学技术的各个领域，也是科学工作者、工程技术人员和管理人员的必备知识，而数据科学与大数据技术专业注重培养学生具有扎实的专业基础理论知识与过硬的实践能力。在整个教学计划中，该课程占有很重要的地位，培养学生具有良好的数学基础和数学思维能力，特别是随着当今电脑科技的发展，更加显示出该课程的重要作用。它所介绍的内容是数据科学与大数据技术专业必须掌握和不可缺少的专业基础知识，通过这门课程的学习，使学生不仅能掌握一些处理问题的方法，而且能使他们对于高等代数的基础理论有一个深刻的了解，从而为进一步学习专业课打下良好的基础。在抽象的理论教学中，将实际问题与抽象理论相结合，以数学是解决实际问题的重要途径，从解决问题的需要入手，培养学生独立思维能力和解决实际问题的能力。

(二) 课程任务

通过本课程的理论教学，使学生具备以下知识和能力：

1. 通过学习,学生应熟练掌握多项式,矩阵、行列式、向量空间、线性变换等的概念及理论,熟练掌握线性方程组和多项式的基础知识和基本理论,为抽象的向量空间理论的学习与应用奠定良好的基础,并能熟练地应用它们解决问题;

2. 通过学习,不仅使学生掌握系统的高等代数知识,而且注重培养和训练学生的抽象思维能力和逻辑推理能力,为学习后继课程、及将来从事教学、科研以及实际应用打好基础,提高学生的数学素养;

3. 通过学习,使学生深刻体会到代数以严密的逻辑、系统的推理、抽象的思维作为其特点,进而培养学生具备学习抽象内容和抽象推理的能力,提高学生分析问题、解决问题的兴趣与能力。

三、教学活动目标

(一) 课程目标

通过本课程的理论教学，使学生具备下列能力：

课程目标 1：通过对课程的介绍，首先让学生了解代数的发展历史，了解该课程与中学代数课程的联系与区别，进而知晓在中学代数的基础上，该课程的主要研究对象和中心任务，激发学生学习的的热情和兴趣。通过学习基本概念、基本理论、基本知识的学习，使学生能从理论上正确理解映射，数学归纳法的基本原理及应用技巧，深刻理解在中学代数中关于整除，带余除法，因式分解等理论意义，并能够熟练应用理论知识对具体问题进行正确解答，让学生真正领会到高等代数与初等代数的不同与联系，使学生在理论认识上有了进一步的升华，加强理论知识的应用，培养学生分析问题、解决问题的能力，增强学科知识在实际中的应用意识。【支撑毕业要求：知识要求 A】

课程目标 2：通过学习，熟练掌握常用的矩阵方法、线性方程组及其有关的基本计算方法，能够应用行列式、矩阵、方程组的知识通过建模的方法解决一些实际问题，通过向量空间、线性变换、欧氏空间、二次型等理论知识的学习，能够从不同的角度重新认识矩阵、方程组及多项式等知识，进一步培养学

生的抽象思维能力和逻辑推理能力，并能够查阅和阅读一些代数模型方面的书籍及相关案例，培养学生应用知识能力，拓宽视野，培养学生能进行简单科学研究的能力。【支撑毕业要求：能力要求（B）】

课程目标 3： 在理论教学及解题过程中，通过对难点的分析和解决，培养学生用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，培养健康向上的人生态度。通过本课程所有内容的学习，能够把所有章节的知识间的相互关系，作用，来龙去脉，融会贯通，使学生能够把看似零散的内容和知识形成一个整体的认识，深刻领会该课程的核心价值，使学生能够将抽象问题转化为具体问题进行研究学习，进行科学计算和应用。通过问题驱动式教学让学生深刻感受数学在现实生活和科技中的广泛应用，坚持教师课堂教学与学生课外实践的有效契合。【支撑毕业要求指标：素质要求（C）】

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	知识要求 (A)	<p>【A2.自然科学方面的知识】 掌握应用型本科大学生应有的自然科学知识。</p> <p>【A3.专业基础知识】 有扎实的分析、代数和概率统计等方面的数学基础知识，系统掌握数据科学与大数据技术的基本理论、方法与技能，掌握金融学的基本理论。</p>
课程目标 2	能力要求 (B)	<p>【B1.专业基础能力】 具有较强的演绎推理能力、分析能力、归纳能力和应用能力，能理论联系实际，运用所学理论、方法和技能解决金融领域中的实际问题的能力。</p>

课程 目标 3	素质要 求 (C)	<p>【C2.专业素质（工科：大工程观、工程意识、质量意识等）有良好的数学思维品质，接受数学建模、计算方法、程序设计和应用软件等方面的基本训练，受到数学和数据科学理论及其在金融经济、银行证券等应用领域的教育，能够用规范2021版·数据科学与大数据技术专业 的数学语言表达自己的思想，具备一定的求实创新意识。</p> <p>【C3.学习与创新素质（学习能力、信息能力、创新意识、创新精神、创新能力、创业意识与创业能力等）】具有合理的知识结构和一定的知识储备；具有不断更新知识和自我完善的能力；具有持续学习和终身学习的能力；具有锐意改革、大胆创新的意识和勇于开拓的精神。</p>
------------	----------------------	---

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
			讲授
第一章	课程目标 1、3	“课程思政”基础上的“启发引导式”等教学法	8
第二章	课程目标 1、3	“课程思政”基础上“启发引导式”等教学法	28
第三章	课程目标 2、3	“课程思政”基础上“启发引导式、案例式”等教学法	14
第四章	课程目标 2、3	“课程思政”基础上“启发引导式、案例式”等教学法	12
第五章	课程目标 2、3	“课程思政”基础上“启发引导式、案例式”等教学法	14
第六章	课程目标 2、3	“课程思政”基础上“启发引导式、案例式”等教学法	26
第七章	课程目标 2、3	“课程思政”基础上“启发引导、问题驱动式”等教学法	26

第八章	课程目标 2、3	“课程思政”基础上 “启发引导式、问题驱动式”等教学法	18
第九章	课程目标 2、3	“课程思政”基础上“启发引导式、问题驱动式”等教学法	14
第十章	课程目标 2、3	“课程思政”基础上的 “启发引导式”等教学法	10
合计			160

(二) 课程内容

第一章 前言及基本概念

【学习目标】

1. 简要介绍数学这个专业的特色与培养目标；其次通过对高等代数课程的介绍，让学生了解代数的发展历史，了解该课程与中学代数课程的联系与区别，进而知晓在中学代数的基础上，该课程的主要研究对象和中心任务，明确该课程的教学目标、教学任务，教学安排以及教学要求；再者提出对该课程的学习的一些要求及希望；

2. 通过学习基本概念的学习，使学生能从理论上正确理解映射，数学归纳法的基本原理及应用技巧；

3. 通过对该课程的了解，让学生明白它不仅是应用学科的重要工具课与数学各专业的重要理论基础课程，而且本课程的知识广泛应用于科学技术的各个领域，也是科学工作者、工程技术人员和管理人员的必备知识；逐步培养学生的“工匠”精神，敢于探索、刻苦钻研，为祖国的繁荣和强大而努力学习。

【课程内容】

1. 代数学的发展历史、课程的教学目标、任务，安排以及学习要求等；
2. 集合、映射的定义与性质；
3. 数学归纳法的原理及其应用；数环及数域的概念和性质。

【重点、难点】

1. 重点：映射的定义与性质，数学归纳法的原理及其应用。
2. 难点：映射的定义与性质。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习，课中认真听讲，必要时做好课堂笔记，积极参与课堂讨论，回答问题，课后巩固，加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号（比如山西教师培养；高校教师发展在线；科学教育出版社数学教育等）拓宽对课本知识面的认识与应用。

第二章 多项式

【学习目标】

- 1.通过对多项式理论的学习，深刻理解在中学代数中关于整除，带余除法，因式分解等的理论意义，并能够熟练应用理论知识对具体问题进行正确解答；
- 2.在学习中，使学生对多项式理论的认识在中学数学的基础上有了进一步的升华，逐步培养学生严密的逻辑、系统的推理、抽象的思维等能力；
- 3.培养学生认识事物的能力以及善于观察勤于思考的学习习惯，培养学生的数学素养，激发学生的学习热情与探求新知欲望。

【课程内容】

1. 一元多项式；
2. 多项式的整除；
3. 最大公因式；
4. 因式分解；
5. 重因式；
6. 多项式函数与多项式的根；
7. 复系数多项式与实系数多项式的因式分解；
8. 有理系数多项式。

【重点、难点】

1.重点：整除的概念及性质，最大公因式及互素的性质，因式分解定理、复数域、实数域及有理数域上多项式的有关结论。

2.难点：因式分解、有理系数多项式。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习，课中认真听讲，必要时做好课堂笔记，积极参与课堂讨论，回答问题，课后巩固，加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号（比如山西教师培养；高校教师发展在线；科学教育出版社数学教育等）拓宽对课本知识面的认识与应用。

第三章 行列式

【学习目标】

1. 学习 n 阶行列式的定义及构成，熟练掌握行列式的计算及应用；
2. 培养学生的思维能力,提高学生理解掌握概念的能力与运算能力；
3. 通过行列式的学习，简单介绍我国超级计算机的研制与国家实力有着密切的联系，普及我国超算的基本情况，弘扬科学精神和爱国主义情怀。

【课程内容】

1. n 元排列及 n 阶行列式的定义；
2. 行列式的性质；
3. 行列式的按行展开：子式、余子式、代数余子式及按行（列）展开定理；
4. Cramer 法则， Laplace 定理 *

【重点、难点】

1. 重点：行列式定义、性质及各种计算方法。
2. 难点：行列式的各种计算方法。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习，课中认真听讲，必要时做好课堂笔记，积极参与课堂讨论，回答问题，课后巩固，加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号（比如山西教师培养；高校教师发展在线；科学教育出版社数学教育等）拓宽对课本知识面的认识与应用。

第四章 线性方程组

【学习目标】

1. 领会消元法的本质，熟练掌握利用初等变换求解线性方程组；
2. 学习应用线性方程组解的理论知识对具体问题进行正确解答；
3. 通过学习，能够应用线性方程组的知识，通过建模的方法解决一些实际问题，并能够查阅和阅读一些代数模型方面的书籍及相关案例，培养学生应用知识能力，拓宽视野，培养学生能进行简单科学研究的能力。

【课程内容】

1. 线性方程组的初等变换，消元法解线性方程组；
2. 矩阵的秩，线性方程组有解判别定理；
3. 线性方程组的公式解。

【重点、难点】

1. 重点：线性方程组有解判别定理及初等变换解线性方程组。
2. 难点：解的判别定理及应用。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习，课中认真听讲，必要时做好课堂笔记，积极参与课堂讨论，回答问题，课后巩固，加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号（比如山西教师培养；高校教师发展在线；科学教育出版社数学教育等）拓宽对课本知识面的认识与应用。

第五章 矩阵

【学习目标】

1. 学习矩阵产生的实际背景与实际生活中的应用，充分理解矩阵的概念极其

运算，逆矩阵的判定及求法；

2. 矩阵作为重要的概念及数学工具，几乎贯穿整个高等代数的学习过程，学会把矩阵及其运算与实际问题的结合，提高解决问题的能力。

3. 通过学习判断矩阵是否可逆、方程组是否有解时都体现了“以量定质”及“对立和统一”的辩证思想，在代数的学习中，培养学生运用辩证的思想认识事物与挖掘其内涵，使学生真正感受“量变质不变”及“形变质不变”的辩证思想。

【课程内容】

1. 矩阵的概念及常见类型的矩阵，矩阵的运算：加法、数乘及乘法；
2. 方阵的逆阵：可逆矩阵的定义、性质，矩阵的初等变换和初等矩阵；
3. 分块矩阵。

【重点、难点】

1. 重点：矩阵的运算及可逆矩阵的定义、性质，可逆矩阵的判定及逆矩阵的求法。

2. 难点：初等变换与矩阵乘法的联系，可逆矩阵的判定及求逆矩阵的方法。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习，课中认真听讲，必要时做好课堂笔记，积极参与课堂讨论，回答问题，课后巩固，加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号（比如山西教师培养；高校教师发展在线；科学教育出版社数学教育等）拓宽对课本知识面的认识与应用。

第六章 向量空间

【学习目标】

1. 通过学习对不同例子的分析，让学生体会到基础数学课程之间的密切联系；

进而抽象出向量空间的定义，并对定义中的各个部分进行剖析，深刻理解向量空间的定义内涵，逐步领会代数概念中蕴含的基本方法和思想；

2.通过向量空间理论的学习,充分理解向量空间理论的重要性,它不仅对前面所学知识的一个科学总结,让学生从向量空间的角度重新认识这些知识,加深理解;也将为后面内容的学习奠定了必要的基础;

3. 向量空间定义的产生是自然科学发展的必然产物,由于它的出现,代数学向前迈进了很大一步。通过向量空间定义的学习,坚定“不忘初心,牢记使命”的信念。

【课程内容】

1. 向量空间的定义及例子;
2. 子空间;
3. 向量的线性相关性;
4. 基与维数;
5. 坐标;
6. 向量空间的同构;
7. 矩阵的秩 线性方程组的解的结构。

【重点、难点】

- 1.重点: 向量空间的定义, 向量的线性相关性, 基变换, 维数公式, 线性方程组解的结构。
- 2.难点: 向量空间的定义, 基变换, 维数公式, 线性方程组解的结构。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习, 课中认真听讲, 必要时做好课堂笔记, 积极参与课堂讨论, 回答问题, 课后巩固, 加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主, 教师提供的 PPT 为辅, 结合相关文献资料及公众号(比如山西教师培养; 高校教师发展在线; 科学教育出版社数学教育等) 拓宽对课本知识面的认识与应用。

第七章 线性变换

【学习目标】

1. 学习线性映射（线性变换）的概念、运算以及线性变换与矩阵的关系，像与核的定义与求法；理解不变子空间的定义、特征值与特征向量的定义以及求法，深刻理解并掌握矩阵可对角化的条件与对角化的计算步骤；

2. 通过学习线性映射（线性变换）的理论，充分利用矩阵与线性变换的对应关系，能够应用矩阵理论去研究与学习抽象的线性变换理论，

3. 增强独立学习与思考的能力、创新能力和应用数学的能力，会用辩证的思想理解抽象的数学问题。

【课程内容】

1. 线性映射；
2. 线性变换的运算；
3. 线性变换与矩阵；
4. 不变子空间；
5. 本征值和本征向量；
6. 可对角化的矩阵。

【重点、难点】

1. 重点：线性映射的定义与性质；线性变换与矩阵的对应关系，本征值与本征向量的定义及求法，矩阵可对角化的条件。

2. 难点：线性映射的像与核，不变子空间，本征值与本征向量，矩阵可对角化的条件。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习，课中认真听讲，必要时做好课堂笔记，积极参与课堂讨论，回答问题，课后巩固，加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号（比如山西教师培养；高校教师发展在线；科学教育出版社数学教育等）拓宽对课本知识面的认识与应用。

第八章 欧氏空间与酉空间

【学习目标】

1.重点学习欧氏空间的理论，对照欧氏空间学习酉空间，通过对照欧氏空间学习酉空间；

2.引导学生用对比的方式进行自学，一方面使学生温故而知新，另一方面也培养了学生自主学习的能力，提高学生了解决问题的能力激励学生进行探索新知识的兴趣与积极性。

3. 通过欧氏空间学习，进一步巩固向量空间的相关理论与知识。不仅要温故而知新，还要将所学知识融会贯通。

【课程内容】

1. 欧氏空间的定义及性质；
2. 正交基；
3. 正交变换；
4. 对称变换及对称矩阵；
5. 酉空间和酉变换、对称变换。

【重点、难点】

- 1.重点：内积；标准正交基，利用正交变换化实对称矩阵为对角阵。
- 2.难点：标准正交基的求法，用正交变换化实对称矩阵为对角阵。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习，课中认真听讲，必要时做好课堂笔记，积极参与课堂讨论，回答问题，课后巩固，加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号（比如山西教师培养；高校教师发展在线；科学教育出版社数学教育等）拓宽对课本知识面的认识与应用。

第九章 二次型

【学习目标】

1.首先让学生了解二次型理论起源于解析几何中化二次曲线与二次曲面方程为标准形问题,而在本章主要介绍二次型的基本概念,重点讨论二型化标准形及正定二次型的判定问题,所用知识:矩阵理论及特征值与特征向量

2.通过学习掌握二次型及其矩阵的定义以及矩阵的合同,理解关于二次型的线性变换,熟练化二次型的标准形,提高学生解决问题的能力与计算能力.

3.通过二次型理论的学习,每个二次型最终都能化成最简形,使学生理解人生有些路,虽然曲折,好像是绕了远路,但目标始终不变.

【课程内容】

- 1.二次型的定义及二次型化标准型问题;
- 2.复二次型与实二次型的典范型及两个复二次型等价的条件,两个实二次型等价的条件,惯性定律;
 - 1.正定二次与正定矩阵;
 - 2.主轴问题。

【重点、难点】

- 1.重点:化二次型成标准形的方法,矩阵的合同;正定二次型的判定,正定矩阵的性质。
- 2.难点:化二次型成标准形的方法及正定二次型的判定。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习,课中认真听讲,必要时做好课堂笔记,积极参与课堂讨论,回答问题,课后巩固,加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主,教师提供的PPT为辅,结合相关文献资料及公众号(比如山西教师培养;高校教师发展在线;科学教育出版社数学教育等)拓宽对课本知识面的认识与应用。

第十章 -矩阵 (补充内容)

【学习目标】

- 1.对照数字矩阵学习 -矩阵及其相关理论

2.通过 $n \times n$ -矩阵的学习,加强了有关矩阵可对角化的理论基础与依据,让学生对高等代数的学习有了更进一步的提高与巩固;

3.通过循序渐进的学习,使学生明白每一步要学习和解决的问题,调动学生学习的积极性,时刻带着问题去学习,培养学生的理性思维,激发学生学习兴趣,进而提高课堂效率。

【课程内容】

- 1.最小多项式与矩阵若当标准形理论介绍;
2. $n \times n$ -矩阵的标准形,不变因子,矩阵的相似不变量;
- 3.初等因子; 矩阵的若当标准形及求法。

【重点、难点】

- 1.重点: 化 $n \times n$ -矩阵为标准形及求不变因子。
- 2.难点: 求矩阵的若当标准形。

【教学方法】

主要采用课堂讲授、启发式教学、课堂讨论、案例教学、研究性教学

【学习要求】

课前预习,课中认真听讲,必要时做好课堂笔记,积极参与课堂讨论,回答问题,课后巩固,加强习题训练。

【学习资源】

以教材为主,教师提供的PPT为辅,结合相关文献资料及公众号(比如山西教师培养;高校教师发展在线;科学教育出版社数学教育等)拓宽对课本知识面的认识与应用。

五、考核方式

(一) 考核方式

本课程为考试课,考核方式分为过程性考核和期末考核两部分。

其中,过程性考核(平时成绩)包括学风养成(20%)、课堂表现(20%)、平时作业(40%)、其他(20%)。

期末考核采用期末闭卷考试的方式。

(二) 高等代数1考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例(%)	考核方式
------	--------------	------

课程目标 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第一章 基本概念：约 5%。 2. 第二章 多项式：约 5%。 3. 第三章 行列式：约 5%。 4. 第四章 线性方程组：约 5%。 5. 第五章 矩阵：约 5%。 6. 第六章 向量空间：约 5%。 	<p>平时考核</p> <p>期末考试</p>
课程目标 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第二章 多项式：约 10%。 2. 第三章 行列式：约 5%。 3. 第四章 线性方程组：约 10%。 4. 第五章 矩阵：约 5%。 5. 第六章 向量空间：约 10%。 	<p>平时考核</p> <p>期末考试</p>
课程目标 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第二章 多项式：约 5%。 2. 第三章 行列式：约 5%。 3. 第四章 线性方程组：约 5%。 4. 第五章 矩阵：约 5%。 5. 第六章 向量空间：约 10%。 	<p>平时考核</p> <p>期末考试</p>

(二) 高等代数 2 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第七章 线性变换：约 10%。 2. 第八章 欧氏空间与有空间：约 10%。 3. 第九章 二次型：约 10%。 	<p>平时考核</p> <p>期末考试</p>
课程目标 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第七章 线性变换：约 15%。 2. 第八章 欧氏空间与有空间：约 15%。 3. 第九章 二次型：约 10%。 	<p>平时考核</p> <p>期末考试</p>

课程目标 3	1. 第七章 线性变换：约 10%。 2. 第八章 欧氏空间与有空间：约 10%。 3. 第九章 二次型：约 10%。	平时考核 期末考试
--------	---	--------------

六、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩 × 30%+期末成绩 × 70%

2. 平时成绩评定

平时成绩评定由学风养成 (20%)、平时作业 (40%)、课堂表现 (20%) 和其他 (20%) 构成。

3. 期末成绩评定

期末考试成绩采用百分制，详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	积极参与，主动学习，按时完成任务，展现高度自律。	表现积极，按时提交作业，课堂参与度高，学习态度认真。	基本遵守纪律，按时完成大部分任务，课堂参与一般。	偶尔拖延，参与度和作业完成情况一般，需加强自律。	频繁缺勤，作业提交不及时，学习态度消极，缺乏参与。
2	课堂表现	课堂表现主要依据随堂测验成绩和提问成绩，按照百分制给分。				
3	作业完成情况	按作业的平均分计分，百分制计分。				
4	其他	依据课堂测验、章节测验、期中测验等成绩评定，百分制计分。				

七、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《高等代数》	张禾瑞, 郝炳新.	高等教育出版社	2006.7	否	“十一五”普通高等教育本科国家级规划教材

八、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	高等代数 第五版	王萼芳等	高等教育出版社	2019	内容基本相关
2	高等代数辅导与习题解答	王萼芳等	高等教育出版社	2019	均相关
3	线性代数及其应用	王涛, 郭燕	高等教育出版社	2014	线性代数内容

九、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《高等代数》作为数学与应用数学专业的重要专业基础课程，其内容涉及广泛，实践性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握运筹学的核心理论与方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。

3. 在进行课程实践或项目研究时，可能需要集中更多课外时间进行数据收集、模型构建和求解分析等工作，以确保实践的顺利完成。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习《高等代数》课程：

1. 制定学习计划：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。

2. 做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要概念、定理及其证明过程。课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。

3. 积极参与讨论与交流：高等代数是一门理论性强，内容较抽象的学科，通过参与课堂讨论、小组交流或线上论坛等方式，与他人分享学习心得和解题技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。

4. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养运用高等代数所学知识解决实际问题的能力。

《Java 程序设计》课程大纲

一、课程信息

课程名称	Java 程序设计	Java programming	
课程编码	230710707B	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	计算机应用基础	修读学期	第三学期
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时（理论学时 24 ， 实践学时 24 ）		
执笔人	柴文婷	审核人	赵永耀

二、课程简介

《Java 语言程序设计》是我系数据科学与大数据技术专业必修课。本课程讲述 Java 语言的基本语法；面向对象三大特性（封装、继承和多态），Java 语言应用性知识，并依托 Java 语言讲授面向对象程序设计思想和设计方法。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，能够用 Java 开发小型实际项目。

三、课程目标

（一）课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：通过介绍 Java 程序设计概述，了解 Java 程序设计平台及其环

境、设计 Java 语言的主要程序编写流程和语法，正确理解 Java 语言研究的基本特征和基本方法。（支撑毕业要求指标点 3.1）

课程目标 2: 通过学习 Java 语言的语法、工作原理和应用特点，能够对 Java 语言的各个语法环节进行功能分析和程序设计，进而能用 Java 语言编写程序打下良好的基础。能用 Java 语言进行程序的编写、阅读、分析、测试，设计，培养学生实际动手编程能力。（支撑毕业要求指标点 5.1）

课程目标 3: 了解 Java 语言在实践程序中的交互沟通的重要性，提高把客户的现实意愿转化为机器世界，再转化为能够运行的软件的理论联系实践能力，提高解决实际问题的能力。（支撑毕业要求指标点 11.1）

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	设计/开发解决方案	3.1
课程目标 2	使用现代工具	5.1
课程目标 3	项目管理	11.1

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
第一章	课程目标 1、2	讲授、上机	2	2
第二章	课程目标 1、2	讲授、上机	4	4
第三章	课程目标 1、2	讲授、上机	2	2
第四章	课程目标 1、2、3	讲授、上机	4	4
第五章	课程目标 1、2、3	讲授、上机	4	4
第六章	课程目标 1、2、3	讲授、上机	4	4
第七章	课程目标 1、3	讲授、上机	2	2
第八章	课程目标 1、3	讲授、上机	2	2
合计			24	24

(二) 课程内容

第一章 Java 程序设计概述

【学习目标】

- 1.列举 Java 语言的特点
- 2.学会搭建 Java 开发环境
- 3.学会配置环境变量
- 4.分析 Java 的运行机制
- 5.学会 Eclipse 开发工具的基本操作

【课程内容】

1. Java 概述
 - (1) Java 语言简介: Java 语言发展简史; Java 语言的特点; Java 三种开发平台。
 - (2) Java 程序开发与运行环境: JDK 的下载安装及所包含的目录、常用命令 (javac, java 等)。
 - (3) Java 程序设计步骤: Java 程序的编辑、命名/保存方法; Java 程序的编译方法; Java 程序的解释方法 (注意 Java Application 和 Java Applet 的不同之处)。
 - (4) Java 程序的构成: 完整的 Java 程序的结构(最多一个 package、0 到多个 import、最多 1 个 public 类、0 到多个一般类、0 到多个接口)
 - (5) Eclipse IDE
2. 第一个 Java 程序
3. path 环境变量
4. classpath 环境变量
5. Java 的运行机制
6. Eclipse 开发工具的安装与使用

【重点、难点】

1. 重点: Java 语言的特点; JDK 的安装以及环境变量的配置; Eclipse 开发工具的安装与使用。
2. 难点: JDK 的使用; Eclipse 开发工具的安装与使用。

【教学方法】

1. 多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;
2. 实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;
3. 课程思政建设: 知识讲授与德育相结合;
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】在自己的电脑上安装 JDK, 配置环境变量, 编写小程序验证运行。

【复习与思考】

- 1.总结设置 Path 和 Classpath 的方法及它们的作用;
- 2.记录编译、执行代码过程中的错误提示, 并分析错误出现的原因和解决办法。

【学习资源】学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第二章 JAVA 语言基础

【学习目标】

- 1.领会 Java 的基本语法格式
- 2.会定义和使用常量、变量
- 3.使用运算符
- 4.会使用流程控制语句

【课程内容】

- 1.Java 的基本语法
- 2.Java 中的变量
- 3.Java 运算符
- 4.Java 语句

【重点、难点】

3. 重点: Java 的基本语法格式; Java 语言运算符的使用; Java 程序的流程控制语句。
4. 难点: 选择结构; 循环结构。

【教学方法】

1. 多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;
2. 实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;
3. 课程思政建设: 知识讲授与德育相结合;
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】学生动手练习, 明确 for 循环语句、循环嵌套和跳转语句的作用, 巩固本章的学习内容。

【复习与思考】

- 1.复习 Java 标识符命名、运算符及表达式使用、流程控制等内容;
- 2.如何余韵 Java 语言基础解决简单问题。

【学习资源】学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第三章 数组

【学习目标】

1. 会定义与使用数组

2. 会定义与使用方法

【课程内容】

1. 数组
2. 方法

【重点、难点】

- 1.重点：Java 中方法的定义与使用 。
5. 难点：数组的定义及使用 。

【教学方法】

1. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
2. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
3. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】学生动手练习，明确 方法、数组以及随机点名器中的案例，巩固本章的学习内容。

【复习与思考】

- 1.理清并总结数组的逻辑关系，练习数组的操作方式；
- 2.思考如何用数组代替之前的普通变量操作去批量处理问题。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第四章 封装与类

【学习目标】

1. 列出面向对象的三个特征
2. 掌握创建与使用类和对象
3. 掌握类的封装特性

【课程内容】

1. 类和对象
 - (1) 面向对象程序设计简介。
 - (2) 类的声明。
 - (3) 对象的使用。
2. 构造方法
 - (1) 构造方法。
 - (2) 成员方法的定义和使用。
3. static 关键词
4. this 关键词

【重点、难点】

- 1.重点：面向对象概述；类和对象；类的封装。
- 2.难点：static 关键词；this 关键词。

【教学方法】

1. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
2. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
3. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 学生动手练习，掌握封装与类中相应的知识点，完成综合实践内容。

【复习与思考】

- 1.复习类和对象的相关知识点，练习类的封装操作。
- 2.思考如何新建类和对象比较合适。

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第五章 类的继承

【学习目标】

1. 阐述面向对象继承和多态的概念
2. 应用类的继承、方法重写、super 关键字
3. 应用 final 关键字

【课程内容】

- 1.类的继承
 - (1) 继承的概念
 - (2) 方法的重写
 - (3) super 关键字
- 2.final 关键词

【重点、难点】

- 1.重点：类的继承。
- 2.难点：类的继承。

【教学方法】

1. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
2. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
3. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 学生动手练习，掌握继承的实现，完成综合实践内容。

【复习与思考】

- 1.复习类的继承相关知识点，掌握继承及方法重写。
- 2.思考类的继承有什么好处？对我们编程有什么帮助？

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第六章 多态性

【学习目标】

1. 领会多态性的定义；
2. 学会抽象类及抽象方法的定义；
3. 理解接口的定义；

【课程内容】

- 1.抽象类和接口
 - (1) 抽象类
 - (2) 接口
- 2.多态
 - (1) 多态的概述
 - (2) 对象的类型转换
 - (3) Object 类
 - (4) 匿名内部类

【重点、难点】

- 1.重点：抽象类；接口。
- 2.难点：抽象类；接口；多态性。

【教学方法】

1. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
2. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
3. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 学生动手练习，掌握抽象类及接口的定义和使用方法，完成综合实践内容。

【复习与思考】

- 1.复习抽象类和接口的相关内容，运用抽象类和接口解决问题；
- 2.思考如何面向接口编程。

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第七章 常用工具类

【学习目标】

- 1.掌握字符串处理类;
- 2.学会包装类、日期类等的使用方法。

【课程内容】

- 1.字符串处理类;
- 2.正则表达式;
- 3.包装类;
- 4.日期类。

【重点、难点】

- 1.重点: 字符串处理类。
- 2.难点: 字符串处理类。

【教学方法】

1. 多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;
2. 实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;
3. 课程思政建设: 知识讲授与德育相结合;
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】学生动手练习, 掌握常用工具类的使用方法, 完成综合实践内容。

【复习与思考】

- 1.运用工具类解决实际问题;

【学习资源】学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第八章 异常处理

【学习目标】

- 1.掌握异常的捕获和处理;
- 2.学会抛出异常;
- 3.学会自定义异常类。

【课程内容】

1. 异常
 - (1) 什么是异常
 - (2) try...catch 和 finally
 - (3) throws 关键字
 - (4) 运行时异常与编译时异常

(5) 自定义异常

【重点、难点】

- 1.重点：异常。
- 2.难点：异常。

【教学方法】

1. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
2. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
3. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】学生动手练习，掌握异常的捕获和处理，完成综合实践内容。

【复习与思考】

1. 学会抛出并捕获异常；
2. 思考什么实际情况必须使用异常处理。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

五、实践教学安排

序号	实验项目名称	学时	类型	要求
1	Java 编辑软件的安装	2	验证性	必做
2	Java 语言的基本语法	4	验证性	必做
3	数组	2	验证性	必做
4	封装与类	4	验证性	必做
5	类的继承	4	验证性	必做
6	Java 的多态性	4	验证性	必做
7	常用工具类	2	验证性	必做
8	异常处理	2	验证性	必做
总计		24		

六、考核方式

(一) 考核方式

采用期末闭卷形式进行考核，期末考试成绩占 70%，平时成绩占 30%，即：

总成绩=期末考试成绩（70%）+平时成绩（30%）；

其中平时成绩=学风养成（20%）+平时作业（40%）+其他（10%）+实验（30%）。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	列举Java 语言的语法规则, 分析流程控制; (5%) 说出面向对象编程特点 (5%) ; 区别抽象、封装、继承、多态等概念; (20%) 举例异常处理设计; (2%)	平时作业、学风养成、实验、期末考试
课程目标 2	建立面向对象程序设计的思想和基本方法; (10%) 具备一定的程序逻辑能力和程序模仿能力; (10%) 分析给定的问题, 对事物进行抽象, 创建基本的类; (10%) 运用 Java 基本应用程序的设计和调试方法。 (5%) 用Java语言进行编程并通过不断改进和测试, 总结和分析编程要点和功能利弊。 (8%)	平时作业、学风养成、实验、期末考试
课程目标 3	分析面向对象程序设计的思想和基本方法并运用 Java 技术和开发工具 Eclipse 进行程序设计。 (25%)	平时作业、学风养成、实验、期末考试

成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 (70%) +平时成绩 (30%) ;

平时成绩=学风养成 (20%) +实验 (30%) +平时作业 (40%) +其它 (10%)。

2.平时成绩评定

(1) 学风养成占 20%;

考察学生是否按时上课, 有无迟到、早退和旷课现象;在课堂上是否保持专注, 遵守课堂规则, 不使用手机或其他电子设备干扰课堂;是否能主动寻找学习

资源，如参加线上音视频学习、阅读相关书籍等进行考核，按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%，以百分制计分；

学期末，每个学生所有作业的平均值，即是该同学最后评价的作业环节评价成绩。

(3) 实验评价方法与标准

实验分预习、实验操作、总结报告三部分，占 30%，均以百分制计分。

每次实验综合预习和实验操作，给出该次实验成绩；学期末，每个学生所有实验的平均值，即是该同学最后评价的实验评价成绩。

(4) 其他占 10%

依据学生学习态度、讨论情况等酌情给分，百分制计分。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	按时上课, 认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	按时上课, 上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	基本能按时上课, 上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	基本能按时上课, 上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	不能按时上课, 听课很不认真, 不互动也不发言。
2	平时作业	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 但对问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或全部完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。

3	其他	在参与课堂讨论、在线平台的学习时,积极主动,深入思考,能提出独特见解,对讨论有推动作用;态度积极,自主学习能力强,能主动寻求和解决问题。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时,积极参与,能够回答问题,但缺乏深度或创新;态度端正,自主学习,但偶尔需要引导。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时,偶尔参与,基本完成课堂任务,但互动不够积极;学习态度一般,依赖性较强,自主学习不够主动。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时,参与度低,偶尔发言,对讨论的贡献有限;学习态度尚可,但缺乏自主性,需要更多监督。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时,很少或不参与讨论,对课堂活动无贡献;学习态度消极,自主学习能力差,需严重关注。
4	实验操作	实验报告结构严谨,格式规范,逻辑清晰,层次分明,易于理解;内容深入,分析精准,数据准确,理论与实践结合良好;结论明确。	报告结构合理,格式规范,逻辑较为清楚,但某些部分稍显混乱;内容较为深入,分析基本准确,数据可信,但理论联系实际稍弱;结论基本明确。	结构基本清晰,格式较为规范,但逻辑有欠缺,需要改进;内容一般,分析存在小错误,数据基本准确,理论与实际结合有待加强;结论不够明确。	结构不够清晰,格式不规范,逻辑有明显问题,阅读有一定难度;内容浅显,分析存在较大错误,数据有出入,理论与实际脱节;结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑,格式不规范,难以理解;内容错误多,分析不准确,数据不可信,缺乏实际应用;无明确结论。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Java 程序设计及应用开	宋晏	机械工业出版社	2022,8	否	

九、主要参考书目

[1]刘平山著,《Java 程序设计基础》,西安:西安电子科技大学出版社,2023.

[2]国家 863 中部软件孵化器著,《java 从入门到精通》(第 3 版),北京:机械工业出版社,2010.

[3]常倬林著,《Java Web 从入门到精通》,北京:机械工业出版社,2011.

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《Java 课程设计》作为数据科学与大数据技术的重要课程,是培养学生实际编程能力和提高软件开发能力的关键性课程之一。在实际教学中,往往会遇到很多问题。因此为了更好地掌握 Java 语言,并提升解决实际问题的能力,建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下:

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间,用于复习当周所学内容,预习即将学习的新知识,以及完成相关的练习题和作业。

2. 对于课程中的重点和难点章节,建议增加额外的学习时间,通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式,加深对知识点的理解和掌握。

3. 在进行程序编写时,尽可能多动手练习,在实际操作中发现并解决问题,学会调试程序,提高对程序编写整体的认识与理解。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外,以下是一些建议,以帮助同学们更加高效地学习《Java 程序设计》课程:

1.经常回顾所学知识:在开课之初,根据课程大纲和教学日历,制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务,合理分配时间,确保按计划有序推进。

2.多做练习,多写代码,从错误中学习:认真完成课后作业。在掌握课内知识及程序代码的基础上,多思考,多练习。

3.不断总结经验和技巧:在学习的过程中,要学会总结。把遇到的一些问题、解决方法及时记录下来,并记录下自己的经验和技巧。日积月累,将会大大提高解决问题的能力。

4.注重理论与实践结合:在学习过程中,尝试将理论知识应用于实际问题中。通过编程实现真实案例或参与相关项目,提高运用面向对象的方法去解决

实际问题的能力。

5.保持持续学习态度：编程语言是一个不断发展的学科领域，新的工具和方法不断涌现。建议同学们在课程结束后，仍能保持对 Java 的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

《概率论与数理统计》课程大纲

一、课程信息

课程名称	概率论与数理统计 (Probability Theory and Mathematical Statistics)		
课程编码	230710708B	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	数学分析、高等代数	修读学期	4
课程类别	专业核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	6	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	96 学时 (理论学时 96, 实践学时 0)		
执笔人	张国俭	审核人	赵永耀

二、课程简介

概率论与数理统计课程是数据科学与大数据技术专业的一门专业核心课程,它主要研究随机现象和数据的规律性。这门课程包含了两大部分: 概率论和数理统计。

概率论部分主要研究随机现象的定量规律, 是研究事物发生可能性的学科, 它提供了对随机现象进行数学描述和分析的理论基础。数理统计部分则是利用概率论的理论和方法, 对随机数据进行收集、整理、分析和推断的学科。它主要研究如何根据样本数据推断总体特征。

通过本课程的教学使学生具备以下知识和能力:

- 1.使学生系统地掌握概率论与数理统计的基础知识, 学会处理随机现象的基本方法。会应用所学知识和方法处理生活中的相关问题。
- 2.培养学生的数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和应用能力。
- 3.培养学生严谨的求学态度, 提高学生的人文素养, 增强学生的爱国主义精神。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习, 学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 通过本课程的学习, 使学生掌握概率论与数理统计的基本思想, 学会处理随机现象的基本方法; 使学生掌握本课程的所有定义、定理、公式、性

质，会使用这些定理、公式、性质进行相应的计算、证明；会运用所学理论解决一些简单的应用题。【毕业要求 2：问题分析】

课程目标 2：培养学生的数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和应用能力。通过学习，学生能够运用逻辑推理的方法，从已知的概率论与数理统计原理和定理出发，推导出新的结论和规律。同时，学生具备深入分析和解决问题的能力，能够从复杂的问题中提取关键信息，运用概率论与数理统计的知识和方法进行建模和求解。学生能够理论联系实际，运用所学的概率论与数理统计理论、方法和技能，有效地解决实际问题，为实践提供理论支持和指导。【毕业要求 4：研究】

课程目标 3：培养学生严谨的科学态度、勇于创新的精神、高效的团队协作能力、持续的终身学习意识，并通过学科历史与人物事迹的融入以及例题背景知识的拓广，培养学生的责任感和使命感，提升学生的人文素养与爱国主义精神。

【毕业要求 12：终身学习】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	问题分析	【2.1 问题思考】能基于相关科学原理识别和判断复杂工程问题的关键环节，并结合数学模型方法正确表达复杂工程问题。
课程目标 2	研究	【4.1 调研设计】能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂大数据技术问题的解决方案，并根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。
课程目标 3	终身学习	【12.2 创新反思】具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力，能接受和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
			讲授	实践

第一章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	14	0
第二章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	14	0
第三章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	12	0
第四章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	10	0
第五章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	10	0
第六章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	12	0
第七章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	14	0
第八章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	10	0
合计			96	0

(二) 课程内容

第一章 随机事件与概率

【学习目标】

1.掌握随机事件的概念、运算及性质，掌握概率的定义与性质，掌握条件概率的概念及计算方法，掌握乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式，掌握事件独立性的定义及性质，理解独立事件对概率计算的影响，并能利用上面的性质、公式进行概率计算。

2.培养学生的数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和应用能力；培养概率思维与建模能力；培养学生运用概率论知识分析和解决实际问题的能力。

3.通过概率论的发展历史及相关人物的讲解，培养学生的责任感和使命感；

通过教学过程中定理、公式的严格推导，培养学生严谨务实的处世态度。

【课程内容】

- 1.随机事件及其运算；
- 2.概率的定义及其确定方法；
- 3.概率的性质；
- 4.条件概率；
- 5.独立性。

【重点、难点】

- 1.重点：各种类型概率的计算。
- 2.难点：事件域和事件的连续性。

【教学方法】

- 1.课前，教师要认真备课，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；
- 2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥学生的主观能动性；
- 3.课后，布置适量的作业，加强对学生做作业情况的监管；鼓励学生查阅学习相关随机事件与概率的资料，拓宽视野。

【学习要求】

- 1.学生提前在学习通平台了解概率论与数理统计的起源及发展；提前预习每节课的内容；
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业；
- 3.通过本章内容的学习，学生应会计算随机事件的概率，并应用其解决实际问题。

【复习与思考】

- 1.复习、整理随机事件与概率，使其形成一个体系；
- 2.思考本章内容与高中排列、组合、概率的联系与区别，如何对高中学生进行教学。

【学习资源】

- 1.概率论与数理统计网络教学平台；
- 2.《概率论与数理统计》课程思政案例库；
- 3.《概率论与数理统计》课程作业库。

第二章 随机变量及其分布

【学习目标】

1.理解随机变量的定义及意义,掌握随机变量分布的表示,会求随机变量的特征数,掌握常见的随机变量及其性质,掌握随机变量函数的分布。

2.培养学生的数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和应用能力;培养概率思维与建模能力;培养学生运用概率论知识分析和解决实际问题的能力。

3.通过教学过程中定理、公式的严格推导,培养学生严谨务实的处世态度。通过一些例题背景知识的拓展与积极引导,提高学生的人文素养,增强学生的爱国主义精神。

【课程内容】

- 1.随机变量及其分布;
- 2.随机变量的数学期望;
- 3.随机变量的方差与标准差;
- 4.常用离散分布;
- 5.常用连续分布;
- 6.随机变量函数的分布;
- 7.分布的其他特征数。

【重点、难点】

1.重点:随机变量分布的求法;随机变量数学期望与方差的计算;常见的离散型随机变量和连续型随机变量及其性质。

2.难点:随机变量函数的分布;随机变量的特征数。

【教学方法】

1.课前,教师要认真备课,备教材,备学生;根据课程目标 1/2/3 要求,认真准备;

2.课中,采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行,让每个学生都能参与到课堂学习中来;注重师生互动的环节,充分体现以学生为主,极大地发挥学生的主观能动性;

3.课后,布置适量的作业,加强对学生做作业情况的监管;鼓励学生查阅学习相关随机变量及其分布的资料,补充课本上没有的知识,拓宽视野。

【学习要求】

1. 学生及时在学习通平台复习所学内容,并预习下次课内容;
2. 按时完成课后习题及学习通平台作业;
3. 通过本章内容的学习,学生应掌握一维随机变量的相关知识,并能将其

应用于解决实际问题中。

【复习与思考】

- 1.复习、整理随机变量及其分布这一章，使其形成一个整体；
- 2.思考多维随机变量该如何表达，它和一维随机变量的联系与区别。

【学习资源】

- 1.概率论与数理统计网络教学平台；
- 2.《概率论与数理统计》课程思政案例库；
- 3.《概率论与数理统计》课程作业库。

第三章 多维随机变量及其分布

【学习目标】

1.理解多维随机变量的定义及意义，掌握多维随机变量分布的表示，会求二维随机变量的边际分布与特征数，掌握多维随机变量函数的分布；掌握条件分布与条件期望；

2.培养学生的数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和应用能力；培养概率思维与建模能力；培养学生运用概率论知识分析和解决实际问题的能力；

3.通过教学过程中定理、公式的严格推导，培养学生严谨务实的处世态度。通过一些例题背景知识的拓展与积极引导，提高学生的人文素养，增强学生的爱国主义精神。

【课程内容】

- 1.多维随机变量及其联合分布；
- 2.边际分布与随机变量的独立性；
- 3.多维随机变量函数的分布；
- 4.多维随机变量的特征数；
- 5.条件分布与条件期望。

【重点、难点】

1.重点：求与二维随机变量有关的概率及密度函数；求二维随机变量的特征数。

2.难点：协方差、相关系数的有关计算；卷积公式的应用。

【教学方法】

1.课前，教师要认真备课，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个

学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，布置适量的作业，加强对学生做作业情况的监管；鼓励学生查阅学习相关多维随机变量及其分布的资料，补充课本上没有的知识，拓宽视野。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业；
- 3.通过本章内容的学习，学生应掌握多维随机变量的相关知识，并能将其应用于解决实际问题中。

【复习与思考】

- 1.复习、整理多维随机变量及其分布这一章，使其形成一个整体；
- 2.总结多维随机变量和一维随机变量的联系与区别；
- 3.思考多维随机变量还有哪些情况需要表示成新的特征数。

【学习资源】

- 1.概率论与数理统计网络教学平台；
- 2.《概率论与数理统计》课程思政案例库；
- 3.《概率论与数理统计》课程作业库。

第四章 大数定律与中心极限定理

【学习目标】

- 1.掌握随机变量序列的两种收敛性的定义及性质，掌握随机变量特征函数定义及性质；会证明简单的大数定律；会用中心极限定理解决实际问题；
- 2.培养学生的数学抽象、逻辑推理、数学运算和应用能力；培养学生运用概率论知识分析和解决实际问题的能力；
- 3.通过教学过程中定理、公式的严格推导，培养学生严谨务实的处世态度。

【课程内容】

- 1.随机变量序列的两种收敛性；
- 2.特征函数；
- 3.大数定律；
- 4.中心极限定理。

【重点、难点】

- 1.重点：大数定律，独立同分布下的中心极限定理及应用。
- 2.难点：特征函数的性质；独立不同分布下的中心极限定理。

【教学方法】

1.课前，教师要认真备课，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，布置适量的作业，加强对学生做作业情况的监管；鼓励学生查阅学习相关大数定律与中心极限定理的资料，补充课本上没有的知识，拓宽视野。

【学习要求】

1.学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；

2.按时完成课后习题及学习通平台作业；

3.通过本章内容的学习，学生应能证明简单的大数定律；

4.通过本章内容的学习，学生应能运用中心极限定理解决一些实际问题。

【复习与思考】

1.复习、整理大数定律与中心极限定理这一章，使其形成一个整体；

2.思考不同大数定律之间的关系。

【学习资源】

1.概率论与数理统计网络教学平台；

2.《概率论与数理统计》课程思政案例库；

3.《概率论与数理统计》课程作业库。

第五章 统计量及其分布

【学习目标】

1.理解总体与样本等与调查有关的概念，会进行样本数据的整理与显示，掌握三大抽样分布及其性质；理解充分统计量的定义，会判断一个统计量是否为充分统计量。

2.培养学生的数学抽象、逻辑推理、数学运算和应用能力。

3.通过教学过程中定理、公式的严格推导，培养学生严谨务实的处世态度。

4.在分组进行讨论时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、团队协作精神，并培养学生的创新精神。

【课程内容】

1.总体与样本；

2.样本数据的整理与显示；

3. 统计量及其分布;
4. 三大抽样分布;
5. 充分统计量。

【重点、难点】

1. 重点: 三大分布及其重要性质。
2. 难点: 三大分布的重要性质、充分统计量及其因子分解定理。

【教学方法】

1. 课前, 教师要认真备课, 备教材, 备学生; 根据课程目标 1/2/3 要求, 认真准备;

2. 课中, 采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行, 让每个学生都能参与到课堂学习中来; 注重师生互动的环节, 充分体现以学生为主, 极大地发挥学生的主观能动性;

3. 课后, 布置适量的作业, 加强对学生做作业情况的监管; 鼓励学生查阅学习如何设计调查问卷, 如何进行调查的资料, 便于以后学习与工作。

【学习要求】

1. 学生及时在学习通平台复习所学内容, 并预习下次课内容;
2. 按时完成课后习题及学习通平台作业;
3. 通过本章内容的学习, 学生可以进行简单的调查统计, 可以做数据的直方图、茎叶图等图形, 可以求数据的常见的统计量;
4. 通过本章内容的学习, 学生要掌握常见统计量的性质, 为以下章节做准备。

【复习与思考】

1. 复习、整理统计量及其分布这一章, 使其形成一个整体;
2. 思考不同统计量之间的关系, 为后面的章节做准备。

【学习资源】

1. 概率论与数理统计网络教学平台;
2. 《概率论与数理统计》课程思政案例库;
3. 《概率论与数理统计》课程作业库。

第六章 参数估计

【学习目标】

1. 掌握点估计的方法及评价标准; 理解最小方差无偏估计, 会用定理进行判断; 了解贝叶斯估计; 理解区间估计的概念, 掌握区间估计的方法, 掌握常

见的区间估计;

2.培养学生的数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和应用能力;培养概率思维与建模能力;培养学生运用概率论知识分析和解决实际问题的能力;

3.通过教学过程中定理、公式的严格推导,培养学生严谨务实的处世态度。通过一些例题背景知识的拓展与积极引导,提高学生的人文素养,增强学生的爱国主义精神。

4.在分组进行讨论时,通过合理分工和有效组织,培养人际沟通、组织管理、团队协作精神,并培养学生的创新精神。

【课程内容】

- 1.点估计的概念与无偏性;
- 2.矩估计及相合性;
- 3.最大似然估计与 EM 算法;
- 4.最小方差无偏估计;
- 5.贝叶斯估计;
- 6.区间估计。

【重点、难点】

- 1.重点:矩估计的计算及其评价;区间估计的计算。
- 2.难点: Rao-Blackwell 定理,最小方差无偏估计, Cramer-Rao 不等式。

【教学方法】

1.课前,教师要认真备课,备教材,备学生;根据课程目标 1/2/3 要求,认真准备;

2.课中,采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行,让每个学生都能参与到课堂学习中来;注重师生互动的环节,充分体现以学生为主,极大地发挥学生的主观能动性;

3.课后,布置适量的作业,加强对学生做作业情况的监管;鼓励学生查阅学习如何用软件进行点估计与区间估计的操作,便于以后学习与工作。。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容,并预习下次课内容;
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业;
- 3.通过本章内容的学习,学生要学会点估计的方法及评价标准,区间估计的方法,会计算点估计与区间估计。

【复习与思考】

- 1.复习、整理参数估计这一章,使其形成一个整体;
- 2.思考点估计与区间估计的联系。

【学习资源】

1. 概率论与数理统计网络教学平台；
2. 《概率论与数理统计》课程思政案例库；
3. 《概率论与数理统计》课程作业库。

第七章 假设检验

【学习目标】

1. 理解假设检验的基本思想，掌握假设检验的步骤；会做正态总体参数假设检验；理解其他分布参数的假设检验，理解正态性检验、理解非参数检验；
2. 培养学生的数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和应用能力；培养概率思维与建模能力；培养学生运用概率论知识分析和解决实际问题的能力；
3. 通过教学过程中定理、公式的严格推导，培养学生严谨务实的处世态度。通过一些例题背景知识的拓展与积极引导，提高学生的人文素养，增强学生的爱国主义精神。
4. 在分组进行讨论时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、团队协作精神，并培养学生的创新精神。

【课程内容】

1. 假设检验的基本思想与概念；
2. 正态总体参数假设检验；
3. 其他分布参数的假设检验；
4. 似然比检验与分布拟合检验；
5. 正态性检验；
6. 非参数检验。

【重点、难点】

1. 重点：假设检验的基本步骤；单个及两个正态总体的均值和方差的假设检验。
2. 难点：检验统计量的推导。

【教学方法】

1. 课前，教师要认真备课，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；
2. 课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后,布置适量的作业,加强对学生做作业情况的监管;鼓励学生查阅学习如何用软件进行假设检验的操作,便于以后学习与工作。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容,并预习下次课内容;
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业;
- 3.通过本章内容的学习,学生要会做参数假设检验,理解非参数假设检验。

【复习与思考】

- 1.复习、整理假设检验这一章,使其形成一个整体;
- 2.思考参数假设检验与非参数假设检验的联系。

【学习资源】

- 1.概率论与数理统计网络教学平台;
- 2.《概率论与数理统计》课程思政案例库;
- 3.《概率论与数理统计》课程作业库。

第八章 方差分析与回归分析

【学习目标】

1.理解方差分析、多重比较、方差齐性检验、一元线性回归、一元非线性回归要处理的实际问题,理解其基本思想;会对实际问题进行方差分析、一元线性回归、一元非线性回归;

2.培养学生的数学抽象、逻辑推理、数学运算和应用能力;培养概率思维与建模能力;培养学生运用概率论知识分析和解决实际问题的能力;

3.通过教学过程中定理、公式的严格推导,培养学生严谨务实的处世态度;

4.在分组进行讨论时,通过合理分工和有效组织,培养人际沟通、组织管理、团队协作精神,并培养学生的创新精神。

【课程内容】

- 1.方差分析;
- 2.多重比较;
- 3.方差齐性检验;
- 4.一元线性回归;
- 5.一元非线性回归。

【重点、难点】

- 1.重点:方差分析和回归分析的原理及方法。
- 2.难点:模型的求解及检验统计量的推导。

【教学方法】

1.课前，教师要认真备课，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，布置适量的作业，加强对学生做作业情况的监管；鼓励学生查阅学习如何用软件进行假设检验的操作，便于以后学习与工作。。

【学习要求】

1.学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；

2.按时完成课后习题及学习通平台作业；

3.通过本章内容的学习，学生要会方差分析、一元线性回归、一元非线性回归。

【复习与思考】

1.复习、整理假设检验这一章，使其形成一个整体；

2.思考多元线性回归的方法及与一元线性回归的不同。

【学习资源】

1.概率论与数理统计网络教学平台；

2.《概率论与数理统计》课程思政案例库；

3.《概率论与数理统计》课程作业库。

五、实践教学安排

本门课程没有安排专门的实践学时，但可以安排学生进行课外实践活动。要求学生在一实际问题设计调查问卷、进行实际调查，对调查的数据进行描述性分析、参数估计、假设检验、方差分析、一元线性回归、一元非线性回归等分析，还可以进行可视化分析。通过上述课外实践，学生不仅能够掌握理论知识，而且能够通过实践操作，加深对概率论与数理统计在解决现实问题中的应用和理解。

六、考核方式

（一）考核方式

本课程为考试课，考核方式分为过程性考核和期末考核两部分。

其中，过程性考核（平时成绩）包括学风养成（20%）、课堂表现（20%）、平时作业（40%）、其他（20%）。

期末考核采用期末闭卷考试的方式。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1.第一章 随机事件与概率约占4% 2.第二章 随机变量及其分布约占4% 3.第三章 多维随机变量及其分布约占4% 4.第四章 大数定律与中心极限定理约占2% 5.第五章 统计量及其分布约占8% 6.第六章 参数估计约占4% 7.第七章 假设检验约占4% 8.第八章 方差分析与回归分析约占4%	平时作业 课堂测试 期末考试
课程目标 2	1.第一章 随机事件与概率约占5% 2.第二章 随机变量及其分布约占5% 3.第三章 多维随机变量及其分布约占5% 4.第四章 大数定律与中心极限定理约占5% 5.第六章 参数估计约占5% 6.第七章 假设检验约占5% 7.第八章 方差分析与回归分析约占5%	平时作业 课堂测试 期末考试
课程目标 3	1.第一章 随机事件与概率约占4% 2.第二章 随机变量及其分布约占4% 3.第三章 多维随机变量及其分布约占4% 4.第四章 大数定律与中心极限定理约占4% 5.第五章 统计量及其分布约占4% 6.第六章 参数估计约占4% 7.第七章 假设检验约占4% 8.第八章 方差分析与回归分析约占4%	学风养成 课堂表现 期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩 × 30%+期末成绩 × 70%

2.平时成绩评定

平时成绩=学风养成 (20%) +课堂表现 (20%) +平时作业 (40%) +其它 (20%) 。

(1) 学风养成占 20%

考察学生是否按时上课，有无迟到、早退和旷课现象；在课堂上是否保持专注，遵守课堂规则，不使用手机或其他电子设备干扰课堂；是否能主动寻找学习资源，如参加线上音视频学习、阅读相关书籍等进行考核，按照百分制计分。

(2) 课堂表现占 20%

课堂表现主要依据随堂测验成绩和提问成绩，按照百分制计分；

(3) 平时作业占 40%

评价依据以下几个方面：

- ①不交作业，成绩为 0 分，百分制计分；
- ②完整性：20 分，作业内容基本完整，没有故意的少题、漏题；
- ③认真程度：20 分，格式规范，代码层次清晰，字体统一，不是随意拼凑；
- ④正确性：40 分，根据答题情况给出分数；
- ⑤重复率：20 分，允许不同的作业有一定程度的相似，但不能全部相同。

如果有部分完全相同，酌情扣分。

学期末，每个学生所有作业的平均值，即是该同学最后评价的作业环节评价成绩。

(4) 其他占 20%

依据学生学习态度、单元测验等酌情给分

3. 期末考核评价标准

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	积极参与，主动学习，按时完成任务，展现高度自律。	表现积极，按时提交作业，课堂参与度高，学习态度认真。	基本遵守纪律，按时完成大部分任务，课堂参与一般。	偶尔拖延，参与度和作业完成情况一般，需加强自律。	频繁缺勤，作业提交不及时，学习态度消极，缺乏参与。
2	课堂表现	课堂表现主要依据随堂测验成绩和提问成绩，按照百分制给分。				

3	作业完成情况	按作业的平均分计分，百分制计分。
4	其他	依据课堂测验、章节测验、期中测验等成绩评定，百分制计分。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
概率论与数理统计教程（第三版）	茆诗松, 程依明, 濮晓龙.	高等教育出版社	2019.11	否	“十二五”普通高等教育本科国家级规范教材

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	概率论与数理统计（第五版）	盛骤, 谢式千, 潘承毅.	高等教育出版社	2020	随机事件及概率、随机变量及其分布
2	概率论基础（第3版）	李贤平	高等教育出版社	2010	随机事件及概率、随机变量及其分布、大数定律与中心极限定理
3	高等数理统计（第3版）	茆诗松, 王静龙, 濮晓龙.	高等教育出版社	2022	点估计, 假设检验, 区间估计,
4	数据分析方法（第二版）	梅长林, 范金城	高等教育出版社	2018	回归分析

十、课程学习建议

（一）课外学习时间要求

《概率论与数理统计》作为数学与应用数学专业的重要课程，其内容涉及广泛，实践性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地

掌握该课程的核心理论与方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1.每周至少安排 5-8 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。

2.对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。

3.在进行课程实践时，需要集中更多课外时间进行调查问卷的设计、数据收集、整理，模型的建立及求解等，可能会用到常见的软件，需要学生自行学习，以确保实践的顺利完成。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习《概率论与数理统计》课程：

1.必须学习好数学分析和高等代数，因为本课程需要大量的数学基础知识，特别是数学分析里的知识；

2.制定学习计划：本课程内容特别多，且比较复杂，只有制定合理的计划，按计划持续不断地学习，才能达到目标；

3.应用案例学习：通过实际案例来学习如何应用概率论与数理统计的知识。这可以是科学研究中的数据分析、经济金融中的风险评估、机器学习中的特征选择等。案例学习有助于你理解知识的实际价值和应用场景；

4.结合软件学习：利用 R、Python、matlab 或 Excel 等软件进行辅助学习概率统计，这有助于你更直观地理解概率统计。

5.参加讨论班或学习小组：与同学或老师组成学习小组，定期讨论学习中的难点和疑问。通过交流和讨论，你可以从不同的角度理解问题，拓宽思路。

《数据结构与算法》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数据结构与算法 (Data Structure and Algorithm)		
课程编码	230710709B	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	C 语言程序设计	修读学期	第 3 学期
课程类别	专业核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	64 学时 (理论学时 48, 实践学时 16)		
执笔人	解慧	审核人	赵永耀

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的核心课程，主要介绍用计算机去解决一些算法问题、特别是非数值信息处理问题时所用的各种组织数据的方法、存储数据结构的方法以及在各种结构上执行操作的算法。任务是使学生能够用算法思维去解决现实中存在的问题，培养学生的程序算法分析能力。

通过本课程的学习使学生学会分析研究计算机加工的数据结构的特性,以便为应用涉及的数据选择适当的逻辑结构、存储结构及其相应的算法。要求学生编写的程序结构清楚和正确易读,符合软件工程的规范,并为后续课程的学习打下良好的理论基础和实践基础。

本课程是一门有重要应用价值的课程,是大学生实践能力培养、良好的数学思维品质及业务素质教育的重要阵地,是实现高校培养目标的重要环节。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练,使学生具备下列能力:

课程目标 1: 通过介绍数据结构与算法的概况,了解数据结构与算法的由来

和发展历史、正确理解数据结构与算法的基本特征和基本方法。通过学习线性表的顺序存储和链式存储，从而了解数据在底层存储的工作原理和存储特点，掌握队列、栈和字符串的顺序存储和链式存储，从而理解线性表的具体应用，进而为编写程序打下良好的基础。【毕业要求 1：工程知识】

课程目标 2: 能用 C 语言进行二叉树与排序算法的编写、阅读、分析、测试，设计、代价分析，培养学生实际动手编程能力。了解数据结构与算法在实践中的交互沟通的重要性，提高把客户的现实意愿转化为机器世界，再转化为能够运行的软件的理论联系实践能力，提高解决实际问题的能力。【毕业要求 4：研究】

课程目标 3: 通过介绍数据结构与算法的中国萌芽时期和早期运用，激发学生对祖国的热爱，进行爱国主义教育，建立民族文化自信。在对数据结构与算法的分析过程中，通过小组项目，提升跨学科团队沟通能力，有效沟通技术方案与分析结果；增强数据隐私保护意识，理解数据伦理原则，培养负责任的数据科学实践者。【毕业要求 10：沟通】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	工程知识	1.1 具备解决复杂工程问题所需 数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识
课程目标 2	研究	4.2 根据数据特征，正确地采集 实验数据，能对实验结果进行分析和解释，并 通过数据分析得到合理有效的结论。
课程目标 3	沟通	10.1 能就专业问题，以口头、文 稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应 质疑，理解并包容与业界同行和社会公众交流 的差异性。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 数据结 构的基本概念	课程目标 1、3		6

第二章 线性表	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	12
第三章 栈、队列 和字符串	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	14
第四章 树形结 构	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	16
第五章 排序	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	16
合计			64

(二) 课程内容

第一章 数据结构的基本概念

【学习目标】

1. 通过学习数据结构与算法的发展历史、了解从问题到程序的思路；理解抽象数据类型的概念，意义和作用；理解数据结构的概念、结点与结构；理解算法的概念、算法的设计、算法的分析，正确理解数据结构与算法的特征和应用。

2. 通过学习数据结构与算法的发展历程，激发学生对科学的热爱，对科学的追求，培养学生的社会责任感和使命感。

【课程内容】

2. 从问题到程序的思路
3. 抽象数据类型的概念，意义和作用
4. 数据结构的概念、结点与结构
5. 算法的概念、算法的设计、算法的分析
6. Vc 开发工具的安装与使用

【重点、难点】

1. 重点：数据结构的术语。
2. 难点：数据结构的数学证明方法。

【教学方法】

1. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
2. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
3. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

1. 学生在课前提前了解数据结构与算法诞生的由来及发展；

2.通过本课程的学习，学生应具备对该课程的宏观理解，理论联系实际，建立对课程的兴趣。

【复习与思考】

- 1.总结设置 vc 软件环境的方法及它们的作用；
- 2.记录编译、执行代码过程中的错误提示，并分析错误出现的原因和解决办法。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第二章 线性表

【学习目标】

1.掌握线性表的多种存储结构、线性表的定义和基本运算、线性表的顺序存储、线性表的链式存储、线性表的程序实现、线性表的应用举例。

2.学习过程中严格要求，培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风；

通过对视觉通道的讲解，让学生理解该门课程是“技术+艺术”的学科，结合艺术上对视觉通道的讲解，培养学生对生活的热爱。

【课程内容】

1. 线性表的基本概念、抽象数据类型
2. 线性表顺序存储实现、运算实现、分析与评价
3. 线性表链式存储实现、单链表上的运算实现、分析与比较
4. 线性表的应用举例

【重点、难点】

- 1.重点：线性表的链式存储、顺序存储及程序实现。
- 2.难点：线性表的顺序存储结构，链式存储结构，循环链表，双向链表。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

1. 学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；
2. 按时完成课后习题及课堂布置的作业；
3. 通过本章课程的学习，学生应具备理论联系实际、建立线性表顺序存储和链式存储的能力，以及如何将线性表的顺序存储和链式存储程序实现；同时

具备较强分析归纳、学习新知识的能力。

【复习与思考】

- 1.怎样合理对线性表抽象数据的设定；
- 2.如何运用线性表解决实际问题。

【学习资源】

学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第三章 栈、队列和字符串

【学习目标】

1.掌握栈、队列、字符串概念及应用。掌握栈、队列、字符串的链式和顺序存储形式；掌握栈、队列、字符串的程序实现；掌握栈、队列、字符串的应用。

2.在学习过程中，通过对困难的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度。

【课程内容】

- 1.栈、队列、字符串概念及应用
- 2.栈、队列、字符串的链式和顺序存储形式
- 3.栈、队列、字符串的程序实现
- 4.栈、队列、字符串的应用

【重点、难点】

- 1.重点：栈、队列、字符串的链式、顺序存储和程序实现。
- 2.难点：栈、队列、字符串的存储方式和程序实现。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

- 1.学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；
- 2.按时完成课后习题及课堂布置的作业；
- 3.通过本章课程的学习，学生应具备理论联系实际、建立栈、队列、字符串顺序存储和链式存储的能力，以及如何将栈、队列、字符串的顺序存储和链式存储程序实现；同时具备较强分析归纳、学习新知识的能力。

【复习与思考】

- 1.怎样合理对栈、队列、字符串抽象数据的设定;
- 2.如何运用栈、队列、字符串解决实际问题。

【学习资源】

学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第四章 栈、队列和字符串

【学习目标】

1.掌握树、二叉树的存储结构和遍历方法; 掌握树、森林与二叉树的关系及相互的转换; 掌握树形结构的应用; 掌握生成树和最小代价生成树; 掌握二叉排序树; 掌握最佳二叉排序树; 二叉树程序实现。

2.学习过程中, 严格要求, 培养学生学以致用用的学习态度, 通过书写代码, 培养学生细致、严谨、求实的学风。

【课程内容】

- 1.树、二叉树的存储结构和遍历方法
- 2.树、森林与二叉树的关系及相互的转换
- 3.树形结构的应用
- 4.二叉排序树
- 5.最佳二叉排序树
- 6.二叉树程序实现

【重点、难点】

- 1.重点: 树形结构的遍历和存储形式。
- 2.难点: 二叉树、树、森林的实现和遍历; 哈夫曼树。

【教学方法】

- 1.多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;
- 2.实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;
- 3.课程思政建设: 知识讲授与德育相结合;
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

- 1.学生及时复习所学内容, 并预习下次课内容;
- 2.按时完成课后习题及课堂布置的作业;
- 3.通过本章课程的学习, 学生应具备理论联系实际、建立树、二叉树的存储结构和遍历方法的程序编写能力, 以及如何将树、森林与二叉树的关系

及相互的转换程序实现；同时具备较强分析归纳、学习新知识的能力。

【复习与思考】

- 1.怎样合理对树、二叉树抽象数据的设定；
- 2.如何运用树、二叉树解决实际问题。

【学习资源】

学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第五章 排序

【学习目标】

- 1.掌握插入排序、交换排序、选择排序；掌握有关内部排序算法的比较。
- 2.在学习过程中，通过对困难的分析和解决，培养沟通能力，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度。

【课程内容】

- 1.插入排序
- 2.交换排序
- 3.选择排序
- 4.有关内部排序算法的比较

【重点、难点】

- 1.重点：折半插入排序、交换排序、起泡排序、快速排序。
- 2.难点：分配排序和基数排序。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

- 1.学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；
- 2.按时完成课后习题及课堂布置的作业；
- 3.通过本章课程的学习，学生应具备理论联系实际、建立插入排序、交换排序、选择排序程序编写的能力，以及如何将折半插入排序、交换排序、起泡排序、快速排序程序实现；同时具备较强分析归纳、学习新知识的能力。

【复习与思考】

- 1.怎样合理实现插入排序、交换排序、选择排序；
- 2.如何运用插入排序、交换排序、选择排序解决实际问题。

【学习资源】

学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

五、实践教学安排

实践章节	实践学时	实践内容	实践教学环节的设计
第二章	4	线性表的程序实现和应用举例	实现课本的线性表顺序存储和链式存储的程序和应用举例的程序。
第三章	4	栈和队列的程序实现	用 C 语言对课本栈和队列顺序存储和链式存储的相关程序和案例进行操作和实现。
第四章	4	二叉树的遍历和程序实现	用 C 语言对课本二叉树的中根、先根、后根周游的相关程序和案例进行操作和实现。
第五章	4	插入排序、交换排序、选择排序	实现课本的插入排序、交换排序、选择排序等算法程序和案例。
合计	16		

通过上述实践学时安排与实践教学环节的设计，学生不仅能够掌握理论知识，而且能够通过实践操作和案例分析，加深数据结构与算法在解决现实问题中的应用和理解。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考试课，课程考核方式分为过程性考核 (30%)、期末考核 (70%)。

其中，过程性考核 (平时成绩) 包括学风养成 (20%)、平时作业 (40%)、实践 (30%)、其他 (10%)。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1.数据结构与算法基础，数据结构与算法的目标与作用，数据结构与算法的特征与应用：5%-10% 2.线性表的顺序存储和链式存储创建、插入、删除：20%-25% 3.栈、队列、字符的顺序存储和链式创建、插入：20%-25% 4.二叉树的递归和非递归周游：10%-20% 5.插入排序、交换排序、选择排序算法：10%-20%	平时作业、学风养成、实践、期末考试
课程目标 2	1.循环链表、双向链表的顺序存储和链式存储的案例分析：10%-20% 2.字符的顺序存储和链式创建、插入、删除：20%-25% 3.插入排序、交换排序、选择排序算法、二叉树的递归和非递归周游案例分析：20%-25% 4.数据结构与算法的综合实训，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力：10%-20% 5.数据结构与算法分析：5%-10%	平时作业、学风养成、实践、期末考试
课程目标 3	1.通过学习数据结构与算法的发展历程，激发学生对科学的热爱，对科学的追求，培养学生的社会责任感和使命感：5% 2.学习过程中严格要求，培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风：35% 3.通过行业分析案例，培养学生学以致用用的学习态度，通过书写代码，培养学生细致、严谨、求实的学风：20% 4.在解题过程中，通过对难点的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，数据结构与算法培养健康向上的人生态度：20% 5.在分组讨论学习时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、沟通能力、团队协作精神：20%	平时作业、学风养成、实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 (70%) +平时成绩 (30%) ;

平时成绩=学风养成 (20%) +平时作业 (40%) +实践 (30%) +其它 (10%)。

2.平时成绩评定

(1) 学风养成占 20%;

考察学生是否按时上课, 有无迟到、早退和旷课现象;在课堂上是否保持专注, 遵守课堂规则, 不使用手机或其他电子设备干扰课堂;是否能主动寻找学习资源等, 按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%

按作业的平均分计分, 百分制计分。

(3) 实践占 30%

实验分预习、实验操作、总结报告三部分, 占 30%, 均以百分制计分。

每次实验综合预习和实验操作, 给出该次实验成绩; 学期末, 每个学生所有实验的平均值, 即是该同学最后评价的实验评价成绩。

(4) 其他占 10%

依据学生学习态度、课堂表现、讨论情况等酌情给分, 百分制计分。

3.期末考核评价标准

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	按时上课, 认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	按时上课, 上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	基本能按时上课, 上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	基本能按时上课, 上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	不能按时上课, 听课很不认真, 不互动也不发言。

2	平时作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	实践	总结报告结构严谨，格式规范，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	总结报告结构合理，格式规范，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	总结报告结构基本清晰，格式较为规范，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实际结合有待加强；结论不够明确。	总结报告结构不够清晰，格式不规范，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	总结报告缺乏清晰的结构和逻辑，格式不规范，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。
4	其他	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，积极主动，深入思考，能提出独特见解，对讨论有推动作用；态度积极，自主学习能力强，能主动寻求和解决问题。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，积极参与，能够回答问题，但缺乏深度或创新；态度端正，自主学习，但偶尔需要引导。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，偶尔参与，基本完成课堂任务，但互动不够积极；学习态度一般，依赖性较强，自主学习不够主动。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，参与度低，偶尔发言，对讨论的贡献有限；学习态度尚可，但缺乏自主性，需要更多监督。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，很少或不参与讨论，对课堂活动无贡献；学习态度消极，自主学习能力差，需重点关注。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
------	----	-----	------	---------	----

算法与数据结构--C语言描述 (第三版)	张乃孝,陈光 著.	高等教育出版社	2018	否	
----------------------	--------------	---------	------	---	--

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	算法与数据结构技术应用	傅清祥,王晓 东娟	电子工业出版社	2019	数据结构与算法
2	数据结构 C语言版	严蔚敏,吴伟 民	清华大学出版社	2020	数据结构与算法
3	算法设计与分析	梁田贵,张鹏.	冶金工业出版社	2021	算法设计

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《数据结构与算法》作为数据科学与大数据技术专业的核心课程，其内容涉及广泛，实践性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握数据结构与算法设计的核心原理与方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。
3. 在进行程序编写时，尽可能多动手练习，在实际操作中发现并解决问题，学会调试程序，提高对程序编写和算法设计整体的认识与理解。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习《数据结构与算法》课程：

1. 制定学习计划：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。
2. 做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要概念、定理及其证明过程。课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。

3. 积极参与讨论与交流：数据结构与算法是一门应用性很强的学科，通过参与课堂讨论、小组交流或线上论坛等方式，与他人分享学习心得和解题技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。

4. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养运用数据结构与算法设计的方法解决实际问题的能力。

5. 保持持续学习态度：数据结构与算法是一个不断发展的学科领域，新的理论和方法不断涌现。建议同学们在课程结束后，仍能保持对数据结构与算法设计的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

《操作系统原理》课程大纲

一、课程信息

课程名称	操作系统原理	Operating Systems Principles	
课程编码	230710710B	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	计算机应用基础、数据结构	修读学期	第四学期
课程类别	学科核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	2.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时（理论学时 32 ， 实践学时 16 ）		
执笔人	柴文婷	审核人	赵永耀

二、课程简介

《操作系统原理》是我系数据科学与大数据技术专业必修课，面对大学二年级开设，先修课程为《C 语言程序设计》、《数据结构》，其主要任务是引导学生在计算机系统级上掌握操作系统的原理中的基本概念、基本原理、基本方法、主要功能及实现技术，学习操作系统的设计和实现技术，理解多用户、多任务操作系统的运行机制，理解系统资源管理的策略和方法，使学生识别、定位、判断、分析操作系统相关复杂工程问题，并具备自主学习、终身学习的意识和能力。

三、课程目标

（一）课程目标

掌握操作系统中进程管理、处理机管理、存储管理、文件管理、设备管理的基本概念、基本原理、描述模型、资源分配策略、工作机制和算法知识。在理解操作系统的基本原理、方法基础上能够运用相关知识分析、研究和解决问题，提升计算机问题求解的水平，增强系统分析的能力；具备独立分析和理解操作系统资源分配策略设计原理的能力，站在系统软件的高度思考问题，培养分析和解决操作系统复杂工程问题的能力。使学生明白学习操作系统的必要性和重要性，使学生具备学习操作系统新技术、新机制的自主学习、终身学习的意识和能力。

课程目标 1: 能够运用操作系统的基本概念、基本原理及其实现技术等识别、定位和判断复杂工程问题所属的操作系统功能环节。掌握操作系统中进程管理、处理机管理、存储管理、文件管理、设备管理的基本概念、基本原理,并能灵活运用。掌握操作系统中的资源分配策略、工作机制和算法的原理和实现。具备根据具体现象识别、判断、定位操作系统复杂问题的能力。(支撑毕业要求指标点 1.2)

课程目标 2: 具备应用操作系统原理知识调研和分析复杂工程问题解决方案的能力。启发学生发现问题,选择适当的资源管理模型,并能够运用操作系统中定性和定量的模型去描述问题,能对解决问题的不同方法进行评价。通过对 CPU 调度算法、内存分配算法、文件分配算法、磁盘调度算法的分析评价,指出不同方法的优势和不足,锻炼运用科学方法对操作系统复杂工程问题进行需求和功能分析的能力。(支撑毕业要求指标点 1.2)

课程目标 3: 具备科学的学习方法和自主学习的能力,激发学生对本专业的学习兴趣和动力,以适应社会需求和技术的不断更新升级。(支撑毕业要求指标点 3.2)

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	工程知识	1.2
课程目标 2	工程知识	1.2
课程目标 3	设计/开发解决方案	3.2

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
第一章	课程目标 1	讲授、上机	4	2
第二章	课程目标 1、2	讲授、上机	6	2
第三章	课程目标 1、2	讲授、上机	6	2
第四章	课程目标 1、2	讲授、上机	4	2
第五章	课程目标 1、2	讲授、上机	4	2
第六章	课程目标 1、2	讲授、上机	2	2
第七章	课程目标 1、2	讲授、上机	4	2

第八章	课程目标 1、3	讲授、上机	2	2
合计			32	16

(二) 课程内容

第一章 操作系统引论

【学习目标】

1. 掌握操作系统的定义；
2. 了解操作系统的产生和发展过程；
3. 理解操作系统的特征与功能；
4. 了解操作系统的类型。

【课程内容】

- 1 操作系统的定义
- 2 操作系统的产生和发展
- 3 操作系统的特征
- 4 操作系统的功能
- 5 操作系统的类型

【重点、难点】

6. 重点：操作系统的定义、特征和功能；
7. 难点：操作系统的定义、特征和功能。

【教学方法】

5. 讲授法:主要用于理论部分教学。通过叙述、描绘、解释、推理来介绍操作系统基本概念、基本原理、基本方法、主要功能及实现技术,通过“问题式讲述”引导学生分析和认识问题,通过“问答式教学”提高学生课堂上的注意力。在操作系统原理教学中主要采用多媒体教学为教学手段,结合板书提示、强调重点和难点。实验环节,通过操作演示强调实验内容的重点环节。在整个讲授过程中,重视教学内容的科学性和思想性,注意培养学生的科学思维。

6. 任务驱动法主要用于课程实验环节。实验是对课堂知识点的加强理解和实操,提高学生们的工程意识与实践技能。采用的教学手段主要是布置目的明确的实验任务。

7. 讨论法穿插在理论环节和课程实验环节。课堂上通过抛出问题,引发学生讨论和思考,采用问题式教学方法引导学生自主思考操作系统资源管理和调配机制、策略的设计理念。实践环节针对实验任务,引发学生讨论和思考,在实验过程中,允许学生通过讨论相互学习、评价对方观点,培养学生调研分析、总结评价的能力。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业；

【复习与思考】

- 1.总结操作系统的目标和作用，基本特性和主要功能等知识点；
- 2.思考现代操作系统最主要的目标是什么，为什么说操作系统实现了对计算机资源的抽象。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第二章 进程的描述与控制

【学习目标】

- 1.了解程序的顺序执行过程；
- 2.理解程序的并发执行过程；
- 3.掌握并发执行程序的特征；
- 4.理解进程的概念；
- 5.熟练掌握进程状态及其转换；
- 6.了解进程控制原语；
- 7.理解线程的概念，理解线程与进程的区别；
- 8.理解进程互斥与同步的概念；
- 9.熟练掌握使用信息量和 PV 操作解决互斥与同步问题；
- 10.了解 AND 信号量。

【课程内容】

- 1.进程的引入；
- 2.进程的状态及其转换；
- 3.进程控制；
- 4.进程同步与互斥；
- 5.经典进程同步与互斥问题；
- 6.AND 信号量。

【重点、难点】

- 1.重点：进程的概念，进程状态及其转换，线程的概念；使用信息量解决实际互斥与同步问题。
- 2.难点：进程状态及其转换；使用信息量解决实际互斥与同步问题。

【教学方法】

1. 讲授法:主要用于理论部分教学。通过叙述、描绘、解释、推理来介绍

操作系统基本概念、基本原理、基本方法、主要功能及实现技术，通过“问题式讲述”引导学生分析和认识问题，通过“问答式教学”提高学生课堂上的注意力。在操作系统原理教学中主要采用多媒体教学为教学手段，结合板书提示、强调重点和难点。实验环节，通过操作演示强调实验内容的重点环节。在整个讲授过程中，重视教学内容的科学性和思想性，注意培养学生的科学思维。

2. 任务驱动法主要用于课程实验环节。实验是对课堂知识点的加强理解和实操，提高学生们的工程意识与实践技能。采用的教学手段主要是布置目的明确的实验任务。

3. 讨论法穿插在理论环节和课程实验环节。课堂上通过抛出问题，引发学生讨论和思考，采用问题式教学方法引导学生自主思考操作系统资源管理和调配机制、策略的设计理念。实践环节针对实验任务，引发学生讨论和思考，在实验过程中，允许学生通过讨论相互学习、评价对方观点，培养学生调研分析、总结评价的能力。

【学习要求】

1. 学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；
2. 按时完成课后习题及学习通平台作业；

【复习与思考】

1. 复习进程的描述、控制及同步等内容；
2. 思考进程和线程在调度性、并发性、拥有资源及系统开销等方面的区别。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第三章 处理机调度与死锁

【学习目标】

1. 理解操作系统的三级调度类型；
2. 理解调度的性能准则；
3. 熟练掌握调度算法；
4. 理解死锁的概念；
5. 熟练掌握死锁的避免方法。

【课程内容】

1. 调度的类型与准则；
2. 调度算法；
3. 死锁的基本概念；
4. 死锁的避免。

【重点、难点】

- 1.重点：调度算法，避免死锁的方法。
- 2.难点：调度算法。

【教学方法】

1. 讲授法:主要用于理论部分教学。通过叙述、描绘、解释、推理来介绍操作系统基本概念、基本原理、基本方法、主要功能及实现技术，通过“问题式讲述”引导学生分析和认识问题，通过“问答式教学”提高学生课堂上的注意力。在操作系统原理教学中主要采用多媒体教学为教学手段，结合板书提示、强调重点和难点.实验环节，通过操作演示强调实验内容的重点环节。在整个讲授过程中，重视教学内容的科学性和思想性，注意培养学生的科学思维。

2. 任务驱动法主要用于课程实验环节。实验是对课堂知识点的加强理解和实操，提高学生们的工程意识与实践技能。采用的教学手段主要是布置目的明确的实验任务。

3. 讨论法穿插在理论环节和课程实验环节。课堂上通过抛出问题，引发学生讨论和思考，采用问题式教学方法引导学生自主思考操作系统资源管理和调配机制、策略的设计理念。实践环节针对实验任务，引发学生讨论和思考，在实验过程中，允许学生通过讨论相互学习、评价对方观点，培养学生调研分析、总结评价的能力。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业；

【复习与思考】

- 1.复习处理机的三级调度，掌握避免死锁的方法；
- 2.思考在选择调度方式和调度算法时，应遵循的准则是什么。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第四章 存储器管理

【学习目标】

1. 理解程序的装入与链接过程；
2. 理解连续分配存储管理方式；
3. 熟练掌握页式存储管理方法；
4. 理解段式存储管理方法。

【课程内容】

5. 程序的装入与链接；
6. 连续分配存储管理方式；

7. 页式存储管理;
8. 段式存储管理。

【重点、难点】

- 1.重点: 页式存储管理方案。
- 2.难点: 页式存储管理, 地址变换和页表机制。

【教学方法】

1. 讲授法:主要用于理论部分教学。通过叙述、描绘、解释、推理来介绍操作系统基本概念、基本原理、基本方法、主要功能及实现技术,通过“问题式讲述”引导学生分析和认识问题,通过“问答式教学”提高学生课堂上的注意力。在操作系统原理教学中主要采用多媒体教学为教学手段,结合板书提示、强调重点和难点.实验环节,通过操作演示强调实验内容的重点环节。在整个讲授过程中,重视教学内容的科学性和思想性,注意培养学生的科学思维。

2. 任务驱动法主要用于课程实验环节。实验是对课堂知识点的加强理解和实操,提高学生们的工程意识与实践技能。采用的教学手段主要是布置目的明确的实验任务。

3. 讨论法穿插在理论环节和课程实验环节。课堂上通过抛出问题,引发学生讨论和思考,采用问题式教学方法引导学生自主思考操作系统资源管理和调配机制、策略的设计理念。实践环节针对实验任务,引发学生讨论和思考,在实验过程中,允许学生通过讨论相互学习、评价对方观点,培养学生调研分析、总结评价的能力。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容,并预习下次课内容;
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业;

【复习与思考】

- 1.复习存储器的层次结构及分页、分段存储管理方式。
- 2.思考分页和分段管理有何区别。

【学习资源】学习通,其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第五章 虚拟存储器

【学习目标】

4. 理解虚拟存储管理原理;
5. 熟练掌握请求页式存储管理方法;
6. 理解请求段式存储管理方法。

【课程内容】

1. 虚拟存储器的引入;
2. 请求页式存储管理;
3. 请求段式存储管理。

【重点、难点】

- 1.重点: 虚存原理, 请求页式存储, 页面置换算法, 地址变换。
- 2.难点: 地址变换, 页面置换算法。

【教学方法】

1. 讲授法:主要用于理论部分教学。通过叙述、描绘、解释、推理来介绍操作系统基本概念、基本原理、基本方法、主要功能及实现技术,通过“问题式讲述”引导学生分析和认识问题,通过“问答式教学”提高学生课堂上的注意力。在操作系统原理教学中主要采用多媒体教学为教学手段,结合板书提示、强调重点和难点.实验环节,通过操作演示强调实验内容的重点环节。在整个讲授过程中,重视教学内容的科学性和思想性,注意培养学生的科学思维。

2. 任务驱动法主要用于课程实验环节。实验是对课堂知识点的加强理解和实操,提高学生们的工程意识与实践技能。采用的教学手段主要是布置目的明确的实验任务。

3. 讨论法穿插在理论环节和课程实验环节。课堂上通过抛出问题,引发学生讨论和思考,采用问题式教学方法引导学生自主思考操作系统资源管理和调配机制、策略的设计理念。实践环节针对实验任务,引发学生讨论和思考,在实验过程中,允许学生通过讨论相互学习、评价对方观点,培养学生调研分析、总结评价的能力。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容,并预习下次课内容;
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业;

【复习与思考】

- 1.复习请求分页、分段存储管理方式、页面置换算法。
- 2.思考印象页面换进换出的因素是什么。
- 3.如何实现共享分段的分配和回收。

【学习资源】学习通,其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第六章 输入输出系统

【学习目标】

1. 理解 I/O 系统硬件组成;
2. 理解 I/O 数据控制方式;

3. 理解 I/O 控制及 I/O 系统;
4. 理解磁盘的结构;
5. 熟练掌握磁盘调度算法;
6. 理解缓冲的概念。

【课程内容】

1. I/O 设备管理概述;
2. I/O 控制方式;
3. I/O 系统;
4. 磁盘管理;
5. 缓冲管理。

【重点、难点】

- 1.重点: 磁盘的结构, 磁盘调度算法, 影响磁盘调度的主要因素。
- 2.难点: 磁盘调度算法。

【教学方法】

1. 讲授法:主要用于理论部分教学。通过叙述、描绘、解释、推理来介绍操作系统基本概念、基本原理、基本方法、主要功能及实现技术,通过“问题式讲述”引导学生分析和认识问题,通过“问答式教学”提高学生课堂上的注意力。在操作系统原理教学中主要采用多媒体教学为教学手段,结合板书提示、强调重点和难点。实验环节,通过操作演示强调实验内容的重点环节。在整个讲授过程中,重视教学内容的科学性和思想性,注意培养学生的科学思维。

2. 任务驱动法主要用于课程实验环节。实验是对课堂知识点的加强理解和实操,提高学生们的工程意识与实践技能。采用的教学手段主要是布置目的明确的实验任务。

3. 讨论法穿插在理论环节和课程实验环节。课堂上通过抛出问题,引发学生讨论和思考,采用问题式教学方法引导学生自主思考操作系统资源管理和调配机制、策略的设计理念。实践环节针对实验任务,引发学生讨论和思考,在实验过程中,允许学生通过讨论相互学习、评价对方观点,培养学生调研分析、总结评价的能力。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容,并预习下次课内容;
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业;

【复习与思考】

- 1.复习 I/O 控制及 I/O 系统;
- 2.思考推动 I/O 控制发展的主要因素是什么。

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第七章 文件管理

【学习目标】

1. 理解文件概念；
2. 理解文件结构和文件系统；
3. 理解目录管理方法；
4. 熟练掌握文件系统实现。

【课程内容】

- 1.文件概念；
- 2.文件结构和文件系统；
- 3.目录；
- 4.文件系统实现。

【重点、难点】

- 1.重点：文件的逻辑结构，文件的物理结构，文件系统目录结构，文件访问控制方法。
- 2.难点：文件系统实现方法。

【教学方法】

1. 讲授法:主要用于理论部分教学。通过叙述、描绘、解释、推理来介绍操作系统基本概念、基本原理、基本方法、主要功能及实现技术，通过“问题式讲述”引导学生分析和认识问题，通过“问答式教学”提高学生课堂上的注意力。在操作系统原理教学中主要采用多媒体教学为教学手段，结合板书提示、强调重点和难点.实验环节，通过操作演示强调实验内容的重点环节。在整个讲授过程中，重视教学内容的科学性和思想性，注意培养学生的科学思维。

2. 任务驱动法主要用于课程实验环节。实验是对课堂知识点的加强理解和实操，提高学生们的工程意识与实践技能。采用的教学手段主要是布置目的明确的实验任务。

3. 讨论法穿插在理论环节和课程实验环节。课堂上通过抛出问题，引发学生讨论和思考，采用问题式教学方法引导学生自主思考操作系统资源管理和调配机制、策略的设计理念。实践环节针对实验任务，引发学生讨论和思考，在实验过程中，允许学生通过讨论相互学习、评价对方观点，培养学生调研分析、总结评价的能力。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；

2.按时完成课后习题及学习通平台作业;

【复习与思考】

1. 复习文件的逻辑结构,文件的物理结构,文件系统目录结构,文件访问控制方法;

2. 思考用户可以对文件施加的主要操作有哪些。

【学习资源】 学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第八章 磁盘存储器管理

【学习目标】

1.掌握外存的组织方式;

2.理解文件存储空间的管理;

3.了解提高磁盘 I/O 速度的途径,提高磁盘可靠性的技术。

【课程内容】

1.磁盘管理;

2.缓冲管理。

【重点、难点】

1.重点: 外存的组织方式,文件存储空间的管理。

2.难点: 提高磁盘 I/O 速度的途径,提高磁盘可靠性的技术。

【教学方法】

1. 讲授法:主要用于理论部分教学。通过叙述、描绘、解释、推理来介绍操作系统基本概念、基本原理、基本方法、主要功能及实现技术,通过“问题式讲述”引导学生分析和认识问题,通过“问答式教学”提高学生课堂上的注意力。在操作系统原理教学中主要采用多媒体教学为教学手段,结合板书提示、强调重点和难点。实验环节,通过操作演示强调实验内容的重点环节。在整个讲授过程中,重视教学内容的科学性和思想性,注意培养学生的科学思维。

2. 任务驱动法主要用于课程实验环节。实验是对课堂知识点的加强理解和实操,提高学生们的工程意识与实践技能。采用的教学手段主要是布置目的明确的实验任务。

3. 讨论法穿插在理论环节和课程实验环节。课堂上通过抛出问题,引发学生讨论和思考,采用问题式教学方法引导学生自主思考操作系统资源管理和调配机制、策略的设计理念。实践环节针对实验任务,引发学生讨论和思考,在实验过程中,允许学生通过讨论相互学习、评价对方观点,培养学生调研分析、总结评价的能力。

【学习要求】

1.学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；

2.按时完成课后习题及学习通平台作业；

【复习与思考】

3. 复习磁盘管理，文件存储空间的管理；

4. 思考可以从哪几个方面提高对文件的访问速度。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

五、实践教学安排

序号	实验项目名称	学时	类型	要求
1	Linux 操作系统环境搭建	2	验证性	必做
2	Linux 目录和文件管理	4	验证性	必做
3	Linux 用户和用户组管理	4	验证性	必做
4	Linux 目录和文件权限管理	2	验证性	必做
5	Linux 磁盘管理	4	验证性	必做
总计		16		

六、考核方式

(一) 考核方式

采用期末闭卷形式进行考核，期末考试成绩占 70%，平时成绩占 30%，即：

总成绩=期末考试成绩（70%）+平时成绩（30%）；

其中平时成绩=学风养成（20%）+平时作业（40%）+其他（10%）+实验（30%）。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	第一知识单元 操作系统引论(5%) 第二知识单元 进程管理(5%) 第三知识单元 处理机调度与死锁(5%) 第四知识单元 存储管理(5%)	平时作业、学风养成、实验、期末考试

	第五知识单元 设备管理(5%) 第六知识单元 文件管理(5%) 第七知识单元 磁盘存储器管理(5%) 第八知识单元 操作系统接口(5%)	
课程目标 2	第二知识单元 进程管理(5%) 第三知识单元 处理机调度与死锁(5%) 第四知识单元 存储管理(5%) 第五知识单元 设备管理(5%) 第六知识单元 文件管理(5%)	平时作业、学风养成、实验、期末考试
课程目标 3	第二知识单元 进程管理(5%) 第三知识单元 处理机调度与死锁(5%) 第四知识单元 存储管理(5%) 第五知识单元 设备管理(5%) 第六知识单元 文件管理(5%) 第七知识单元 操作系统接口(10%)	平时作业、学风养成、实验、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 (70%) +平时成绩 (30%) ;

平时成绩=学风养成 (20%) +实验 (30%) +平时作业 (40%) +其它 (10%)。

2.平时成绩评定

(1) 学风养成占 20%;

考察学生是否按时上课, 有无迟到、早退和旷课现象;在课堂上是否保持专注, 遵守课堂规则, 不使用手机或其他电子设备干扰课堂;是否能主动寻找学习资源, 如参加线上音视频学习、阅读相关书籍等进行考核, 按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%, 以百分制计分;

学期末, 每个学生所有作业的平均值, 即是该同学最后评价的作业环节评价成绩。

(3) 实验评价方法与标准

实验分预习、实验操作、总结报告三部分，占 30%，均以百分制计分。

每次实验综合预习和实验操作，给出该次实验成绩；学期末，每个学生所有实验的平均值，即是该同学最后评价的实验评价成绩。

(4) 其他占 10%

依据学生学习态度、讨论情况等酌情给分，百分制计分。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	按时上课, 认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	按时上课, 上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	基本能按时上课, 上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	基本能按时上课, 上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	不能按时上课, 听课很不认真, 不互动也不发言。
2	平时作业	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 但对问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。
3	其他	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 积极主动, 深入思考, 能提出独特见解, 对讨论有推动作用; 态度	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 积极参与, 能够回答问题, 但缺乏深度或创新; 态度	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 偶尔参与, 基本完成课堂任务, 但互动不够积极;	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 参与度低, 偶尔发言, 对讨论的贡献有限; 学习态度尚可, 但缺乏	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 很少或不参与讨论, 对课堂活动无贡献; 学习态度消极, 自主学习能力

		积极, 自主学习能力强, 能主动寻求和解决问题。	端正, 自主学习, 但偶尔需要引导。	学习态度一般, 依赖性较强, 自主学习不够主动。	自主性, 需要更多监督。	差, 需严重关注。
4	实验操作	实验报告结构严谨, 格式规范, 逻辑清晰, 层次分明, 易于理解; 内容深入, 分析精准, 数据准确, 理论与实践结合良好; 结论明确。	报告结构合理, 格式规范, 逻辑较为清楚, 但某些部分稍显混乱; 内容较为深入, 分析基本准确, 数据可信, 但理论联系实际稍弱; 结论基本明确。	结构基本清晰, 格式较为规范, 但逻辑有欠缺, 需要改进; 内容一般, 分析存在小错误, 数据基本准确, 理论与实际结合有待加强; 结论不够明确。	结构不够清晰, 格式不规范, 逻辑有明显问题, 阅读有一定难度; 内容浅显, 分析存在较大错误, 数据有出入, 理论与实际脱节; 结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑, 格式不规范, 难以理解; 内容错误多, 分析不准确, 数据不可信, 缺乏实际应用; 无明确结论。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
计算机操作系统	汤小丹	西安电子科技大学出版社	2022.10	否	

九、主要参考书目

[1]郁红英等编著,《计算机操作系统》,清华大学出版社,2021年7月第4版.

[2]梁如军,王宇昕,车亚军.Linux 基础及应用教程.北京:机械工业出版社.2020.

[2]孟庆昌,路旭强.Linux 基础教程(第2版).北京:清华大学出版社.2016.

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《操作系统原理》作为数据科学与大数据技术的重要课程，不仅要掌握并深刻理解理论知识，也要注重实践操作系统的能力。因此为了更好地学习操作系统，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。

2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习《操作系统原理》课程：

1. 经常回顾所学知识：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。

2. 多找参考资料：可以从网上找一些教学视频资源，或者比较通俗的书本，达到多种信息资源互补的作用，去寻找不同的思路，可能会有新的启发。

3. 不断总结经验和技巧：在学习的过程中，要学会总结。把遇到的一些问题、解决方法及时记录下来，并记录下自己的经验和技巧。日积月累，将会大大提高解决问题的能力。

4. 注重理论理解：在操作系统原理课程学习过程中，要将理论知识理解透彻。每一章学习完要思考前后章节的关系，达到对课程整体理解的目的。

5. 保持坚韧的学习态度：操作系统原理是一个相对枯燥的课程，需要大家深度去理解各个内容的原理才可以体会到其中的乐趣。建议同学们在课程结束后，课后也要保持思考，将原理与实际生活联系起来，提高自己的学习能力。

《数据库原理与应用》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数据库原理与应用课程 (Database Principle and Application)		
课程编码	230710711B	适用专业	数据科学与大数据技术

先修课程	C 语言程序设计, 数据结构与算法	修读学期	第 4 学期
课程类别	专业核心课程	课程性质	R 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	2.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 32, 实践学时 16)		
执笔人	解慧	审核人	赵永耀

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的核心课程，课程以关系数据库为重点，全面系统地介绍了数据库系统的基本概念、基本原理、基本方法以及有关的应用。课程的任务是通过各个教学环节，运用各种教学手段和方法，使学生在掌握数据模型、数据库管理系统、数据库语言及数据库设计理论等基本理论知识的基础上，逐步具有开发和设计数据库的能力。要求学生掌握 SQL 定义功能、SQL 操纵功能及 SQL 数据控制功能，为进一步地掌握 SQL 基本的对数据库的管理和操作打下基础。

本课程是一门有重要应用价值的课程，是大学生实践能力培养、良好的数学思维品质及业务素质教育的重要阵地，是实现高校培养目标的重要环节。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练，使学生具备下列能力：

课程目标 1：通过介绍数据库的概况，了解数据库技术名称的由来和发展历史、设计数据库管理系统的主要流程，正确理解数据库技术研究的基本特征和基本方法。能用 SQL 语言进行数据库程序的编写、阅读、分析、测试，设计，培养学生实际动手编程能力。【毕业要求 1：工程知识】

课程目标 2：通过学习数据库管理系统的结构、工作原理和应用特点，能够对数据库设计的各个环节进行功能分析和功能设计，设计一个小型数据库管理系统。了解设计数据库管理系统在实践中的交互沟通的重要性，提高把客户的现实意愿转化为机器世界，再转化为能够运行的软件的理论联系实践能力，提高解决实际问题的能力。【毕业要求 3：设计/开发解决方案】

课程目标 3: 通过介绍数据库的中国萌芽时期和早期运用, 激发学生对祖国的热爱, 进行爱国主义教育, 建立民族文化自信。通过讲解数据库的发展历程和发展趋势, 培养学生的责任感和使命感。教学过程中严格要求学生, 培养学生的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风。在实验教学时, 通过编程实现合理分工和有效组织, 培养学生人际沟通、组织管理、团队协作精神。【毕业要求 9: 个人和团队】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	工程知识	1.1 具备解决复杂工程问题所需 数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识
课程目标 2	设计/开发解决方案	3.1 系统掌握数据科学与大数据 技术的基本理论、方法与技能, 能够设计针对 复杂问题的解决方案。
课程目标 3	个人和团队	9.1 能够在多学科、多元化、多 形式 (面对面、远程互动) 的团队中与其他团 队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。 9.2 能够在团队中独立承担任务, 合作开展工作, 完成工程实践任务; 能够组织、 协调和指挥团队开展工作。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 数据库系统概述	课程目标 1、3	讲授、上机实践	6
第二章 关系数据库	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	10

第三章 数据库设计	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	10
第四章 表和 SQL 语言	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	10
第五章 数据库安全性和编程	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	12
合计			48

(二) 课程内容

第一章 数据库系统概述

【学习目标】

1.了解数据库的基本概念，数据管理技术的进展情况、数据库技术产生和发展的背景。理解数据库系统中的基本概念，理解数据独立性的含义。掌握数据模型及数据模型分类，掌握概念模型及概念模型的表示方法。

2.通过学习数据结构与算法的发展历程，激发学生对科学的热爱，对科学的追求，培养学生的社会责任感和使命感。

【课程内容】

7. 数据库的基本概念
8. 数据管理技术的进展情况、数据库技术产生和发展的背景
9. 数据库系统中的基本概念，理解数据独立性的含义
10. 数据模型及数据模型分类
11. 概念模型及概念模型的表示方法

【重点、难点】

1 重点：掌握的基本概念及其主要建模方法 ER 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 ER 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。

2 难点：概念模型、ER 方法、系统三级模式和两层映像的体系结构。

【教学方法】

5. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
6. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；

7. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
8. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

1. 学生在课前提前了解数据库诞生的由来及发展；
2. 通过本课程的学习，学生应具备对该课程的宏观理解，理论联系实际，建立对课程的兴趣。

【复习与思考】

1. 总结设置 SQL 软件环境的方法及它们的作用；
2. 记录编译、执行代码过程中的错误提示，并分析错误出现的原因和解决办法。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第六章 关系数据库

【学习目标】

1. 理解关系数据库的基本概念，掌握用关系代数表达式来表达实际查询问题。掌握关系模型的组成部分及各部分所包括的主要内容；掌握关系数据结构及其定义；理解关系的三类完整性约束的概念；理解数据依赖的基本概念；理解范式的概念。

2. 学习过程中严格要求，培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风；

通过对视觉通道的讲解，让学生理解该门课程是“技术+艺术”的学科，结合艺术上对视觉通道的讲解，培养学生对生活的热爱。

【课程内容】

5. 关系数据库的基本概念
6. 用关系代数表达式来表达实际查询问题
7. 关系模型的组成部分及各部分所包括的主要内容
8. 关系数据结构及其定义
9. 数据依赖的基本概念
10. 范式的概念

【重点、难点】

1. 重点：掌握关系数据库及其定义；关系的三类完整性约束的概念，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）。规范化理论的重要意义。数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 BCNF

的定义，规范化的含义和作用。插入异常、删除异常、数据冗余和解决方法。

2.难点：关系代数中的各种运算、范式应用

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

4. 学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；
5. 按时完成课后习题及课堂布置的作业；
6. 通过本章课程的学习，学生应具备理论联系实际、会关系数据库程序编写的能力，以及如何将关系代数中的各种运算程序实现；同时具备较强分析归纳、学习新知识的能力。

【复习与思考】

- 1.怎样合理实现关系数据库程序编写；
- 2.如何运用关系数据库解决实际问题。

【学习资源】

学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第七章 数据库设计

【学习目标】

1.了解与理解数据库设计方法和技术。数据库设计的特点，数据库设计的基本步骤，数据库设计过程中数据字典，数据库设计各个阶段的设计目标、具体设计内容、设计描述、设计方法等。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。

2.在学习过程中，通过对困难的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度。

【课程内容】

- 1.数据库设计方法和技术
- 2.数据库设计的基本步骤，数据库设计过程中数据字典，数据库设计各个阶

段的设计目标、具体设计内容、设计描述、设计方法等

7. 数据库设计方法和步骤

【重点、难点】

1.重点：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。概念结构的设计和逻辑结构的设计，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。

2.难点：概念结构的设计和逻辑结构的设计，用 E-R 图来表示概念模型的方法。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

- 1.学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；
- 2.按时完成课后习题及课堂布置的作业；
- 3.通过本章课程的学习，学生应具备理论联系实际、掌握数据库设计方法和

技术的程序能力，以及如何将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用程序实现；同时具备较强分析归纳、学习新知识的能力。

【复习与思考】

- 1.怎样合理用程序实现数据库设计的基本步骤；
- 2.如何运用数据库设计步骤和数据库设计过程中的各级模式解决实际问题。

【学习资源】

学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第八章 表和 SQL 语言

【学习目标】

1.掌握表的创建，表的插入、删除、修改、索引等操作；了解 SQL 的功能特点及体系结构；理解 SQL 语言编程、存储过程、触发器、游标等应用；掌握用 SQL 定义、修改、删除表、视图、索引；掌握用 SQL 查询、修改数据库中的数据。

2.学习过程中,严格要求,培养学生学以致用的学习态度,通过书写代码,培养学生细致、严谨、求实的学风。

【课程内容】

- 1.表的创建
- 2.表的插入、删除、修改、索引等操作
- 3.SQL 的功能特点及体系结构
- 4.SQL 语言编程、存储过程、触发器、游标等应用
- 5.SQL 定义、修改、删除表、视图、索引
- 6.SQL 查询、修改数据库中的数据

【重点、难点】

1.重点: SQL 语言实现查询的灵活应用,视图的理解和应用。表的插入、删除、修改、索引等操作。

2.难点: SQL 语言; 视图; 表。

【教学方法】

- 1.多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;
- 2.实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;
- 3.课程思政建设: 知识讲授与德育相结合;
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

- 1.学生及时复习所学内容,并预习下次课内容;
- 2.按时完成课后习题及课堂布置的作业;
- 3.通过本章课程的学习,学生应具备理论联系实际、用表和 SQL 语言实现程序编写能力,以及如何将表的插入、删除、修改、索引等操作程序实现;同时具备较强分析归纳、学习新知识的能力。

【复习与思考】

- 1.怎样合理对表的程序实现;
- 2.如何运用表的插入、删除、修改、索引等操作解决实际问题。

【学习资源】

学习通,其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第九章 数据库安全性和编程

【学习目标】

- 1.了解数据库安全性问题和实现技术。理解存取控制技术、视图技术、存取

控制机制中用户权限的授权与回收, 合法权限检查。数据库角色的概念和定义等。掌握视图机制在数据库安全保护中的作用。了解数据库的完整性概念, 数据库的完整性概念与数据库的安全性概念的区别和联系, RDBMS 的数据库完整性实现机制, 包括实体完整性、参照完整性和用户自己定义的完整性约束的定义机制、完整性检查机制和违背完整性约束条件时 RDBMS 采取的预防措施。理解触发器的概念和在数据库完整性检查中的应用。了解在数据库应用系统的开发中常用编程方法对数据库进行操纵。

2.在学习过程中, 通过对困难的分析和解决, 培养沟通能力, 处理好人生发展中的各种矛盾, 培养健康向上的人生态度。

【课程内容】

- 1.数据库安全性问题和实现技术
- 2.存取控制技术、视图技术、存取控制机制中用户权限的授权与回收, 合法权限检查
- 3.数据库角色的概念和定义等
- 4.视图机制在数据库安全保护中的作用
- 5.数据库的完整性概念, 数据库的完整性概念与数据库的安全性概念的区别和联系
- 6.RDBMS 的数据库完整性实现机制, 包括实体完整性、参照完整性和用户自己定义的完整性约束的定义机制、完整性检查机制和违背完整性约束条件时 RDBMS 采取的预防措施
- 7.触发器的概念和在数据库完整性检查中的应用
- 8.在数据库应用系统的开发中常用编程方法对数据库进行操纵

【重点、难点】

1.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。使用 SQL 中 CREATE ROLE 语句创建角色, 用 GRANT 语句给角色授权。掌握完整性控制机制的三个方面的定义、完整性约束条件的检查和违约反应。

2.难点: 关系模式的完整性约束条件。

【教学方法】

- 1.多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;
- 2.实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;

3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；

4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】

1.学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；

2.按时完成课后习题及课堂布置的作业；

3.通过本章课程的学习，学生应具备理论联系实际、建立存取控制技术、视图

图技术、存取控制机制中用户权限的授权与回收，合法权限检查程序编写的能力，以及如何将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程序实现；同时具备较强分析归纳、学习新知识的能力。

【复习与思考】

1.怎样合理实现存取控制技术、视图技术、存取控制机制中用户权限的授权与回收；

2.如何运用数据库安全性问题和实现技术解决实际问题。

【学习资源】

学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

五、实践教学安排

实践章节	实践学时	实践内容	实践教学环节的设计
第一章	2	数据库软件的安装和使用	数据库管理系统软件的安装，掌握相关软件的功能和使用。
第四章	10	视图和表的创建、插入、删除、修改	数据库管理系统软件中，用 SQL 实现视图和表的创建、插入、删除、修改。
第五章	4	数据库安全性控制和编程	数据库安全性控制的相关软件的使用，掌握数据库编程的相关程序的使用。
合计			16

通过上述实践学时安排与实践教学环节的设计，学生不仅能够掌握理论知识，而且能够通过实践操作和案例分析，加深数据库原理与应用在解决现实问题中的应用和理解。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考试课，课程考核方式分为过程性考核 (30%)、期末考核 (70%)。

其中，过程性考核 (平时成绩) 包括学风养成 (20%)、平时作业 (40%)、实践 (30%)、其他 (10%)。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1.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: 15%-25% 2.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)。规范化理论: 15%-25% 3.数据库设计各个阶段的设计目标、具体设计内容、设计描述、设计方法等。: 15%-20% 4.表的创建, 表的插入、删除、修改、索引等操作: 20%-30%	平时作业、学风养成、实践、期末考试
课程目标 2	1. 用SQL查询、修改数据库中的数据, : 10%-15% 2.概念模型、ER方法、系统三级模式和两层映像的体系结构: 15%-20% 3.存取控制技术、视图技术、存取控制机制中用户权限的授权与回收, 合法权限检查。数据库角色的概念和定义等。视图机制在数据库安全保护中的作用。数据库的完整性概念: 15%-20% 4.SQL语言编程、存储过程、触发器、游标等应用; SQL定义、掌握用SQL查询、修改数据库中的数据: 15%-20% 5.数据库原理的综合实训, 提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力、数据库程序编写和分析: 15%-25%	平时作业、学风养成、实践、期末考试
课程目标 3	1.通过学习数据结构与算法的发展历程, 激发学生对科学的热爱, 对科学的追求, 培养学生的社会责任感和使命感: 5% 2.学习过程中严格要求, 培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风: 35% 3.通过行业分析案例, 培养学生学以致用的学习态度, 通过书写代码, 培养学生细致、严谨、求实的学风: 20%	平时作业、学风养成、实践、期末考试

	<p>4.通过对难点的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度：20%</p> <p>5.在多学科、多元化、多形式（面对面、远程互动）的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作；在团队中独立承担任务，合作开展工作，完成工程实践任务；能够组织、协调和指挥团队开展工作：20%</p>	
--	--	--

七、成绩评定

（一）评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩（70%）+平时成绩（30%）；

平时成绩=学风养成（20%）+平时作业（40%）+实践（30%）+其它（10%）。

2.平时成绩评定

（1）学风养成占20%；

考察学生是否按时上课，有无迟到、早退和旷课现象；在课堂上是否保持专注，遵守课堂规则，不使用手机或其他电子设备干扰课堂；是否能主动寻找学习资源等，按照百分制计分。

（2）平时作业占40%

按作业的平均分计分，百分制计分。

（3）实践占30%

实验分预习、实验操作、总结报告三部分，占30%，均以百分制计分。

每次实验综合预习和实验操作，给出该次实验成绩；学期末，每个学生所有实验的平均值，即是该同学最后评价的实验评价成绩。

（4）其他占10%

依据学生学习态度、课堂表现、讨论情况等酌情给分，百分制计分。

3.期末考核评价标准

详见期末试题评分标准。

（二）评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格

1	学风养成	按时上课，认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	按时上课，上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	基本能按时上课，上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	基本能按时上课，上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	不能按时上课，听课很不认真，不互动也不发言。
2	平时作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	实践	总结报告结构严谨，格式规范，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	总结报告结构合理，格式规范，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	总结报告结构基本清晰，格式较为规范，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实践结合有待加强；结论不够明确。	总结报告结构不够清晰，格式不规范，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	总结报告缺乏清晰的结构和逻辑，格式不规范，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。
4	其他	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，积极主动，深入思考，能提出独特见解，对讨论有推动作用；态度积极，自主学习能力	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，积极参与，能够回答问题，但缺乏深度或创新；态度端正，自主学习，但偶尔需要引	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，偶尔参与，基本完成课堂任务，但互动不够积极；学习态度一般，依赖性较强，自	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，参与度低，偶尔发言，对讨论的贡献有限；学习态度尚可，但缺乏自主性，需要更	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，很少或不参与讨论，对课堂活动无贡献；学习态度消极，自主学习能力差，需重点关注。

		强,能主动寻求和解决问题。	导。	主学习不够主动。	多监督。	
--	--	---------------	----	----------	------	--

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
数据库系统概论	王珊,萨师焯著	高等教育出版社	2018	否	

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	数据库系统概论学习指导与习题解答	王珊著	高等教育出版社	2019	数据库原理与应用
2	数据库设计教程(第二版)	康诺利著	机械工业出版社	2020	数据库设计

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《数据库原理与应用》作为数据科学与大数据技术专业的核心课程,其内容涉及广泛,实践性强,因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握数据结构与算法设计的核心原理与方法,提升解决实际问题的能力,建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下:

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间,用于复习当周所学内容,预习即将学习的新知识,以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节,建议增加额外的学习时间,通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式,加深对知识点的理解和掌握。
3. 在进行程序编写时,尽可能多动手练习,在实际操作中发现并解决问题,学会调试程序,提高对程序编写和算法设计整体的认识与理解。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外,以下是一些建议,以帮助同学们更加高效地学习《数据库原理与应用》课程:

1. 制定学习计划：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。
2. 做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要概念、定理及其证明过程。课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。
3. 积极参与讨论与交流：数据库原理与应用是一门应用性很强的学科，通过参与课堂讨论、小组交流或线上论坛等方式，与他人分享学习心得和解题技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。
4. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养运用数据库原理与应用设计的方法解决实际问题的能力。
5. 保持持续学习态度：数据结构与算法是一个不断发展的学科领域，新的理论和方法不断涌现。建议同学们在课程结束后，仍能保持对数据库原理与应用设计的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

《Python 大数据处理与分析》课程大纲

一、课程信息

课程名称	Python 大数据处理与分析 Python Big Data Processing and Analysis		
课程编码	230710712B	适用专业	数据科学与大数据
先修课程	数据结构与算法	修读学期	四
课程类别	专业核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 24, 实践学时 24)		
执笔人	马秀莉	审核人	赵永耀

二、课程简介

Python 大数据处理与分析课程是数据科学与大数据专业教育的基石，其核心地位在于搭建理论与实践的桥梁，为培养新一代数据科学家提供关键技能。本课程聚焦 Python 在大数据生态中的应用，引领学生掌握数据处理、分析与可视化的核心技术，深度解析统计与机器学习算法，赋能学生从海量数据中挖掘洞察力。

通过本课程的学习，学生将精通 Python 编程与数据科学库，实现数据的高效管理和分析；掌握数据驱动决策的方法论，提升解决复杂问题的实战能力；培养创新思维与团队协作精神，强化数据伦理意识，成为兼具技术实力与人文素养的大数据专业人才。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标1： 深入掌握Python编程语言及其在大数据处理与分析中的应用，包括数据清洗、整合、分析和可视化等关键技术；了解并掌握最新的数据科学技术与工具，如机器学习算法、深度学习框架等，保持对大数据领域前沿动态的敏锐感知。【毕业要求3：设计/开发解决方案】

课程目标2: 具备运用Python和相关库（如Pandas、NumPy、Scikit-learn）处理大规模数据集的能力，能独立设计并实施数据分析项目；能够在真实场景中灵活应用所学知识，创新性地解决数据科学问题，开发具有实用价值的数据产品或服务。【毕业要求5：使用现代工具】

课程目标3: 培养对数据来源、质量及分析结果的批判性思考能力，学会多角度审视数据科学问题；通过小组项目，提升跨学科团队合作能力，有效沟通技术方案与分析结果；增强数据隐私保护意识，理解数据伦理原则，培养负责任的数据科学实践者。【毕业要求9：个人和团队】

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	设计/开发解决方案	3.2 培养学生的算法设计能力和创新思维，能够针对具体需求设计有效的算法或模型，并在此过程中展现出创新意识。
课程目标 2	使用现代工具	5.2 培养学生的软件使用技巧，创造性地利用现有软件资源，同时具备分析和解决软件局限性的能力，以满足特定工程问题的需求。
课程目标 3	个人和团队	9.1 培养学生的协作意识，能够在多学科、多元化、多形式的团队中，有效地、包容性地沟通与合作，为未来的职场生涯打下坚实的基础。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 Python 数据分析概述	课程目标 1	讲授、上机实践	4
第二章 Numpy 数组计算基础	课程目标 2	讲授、上机实践	8
第三章 Pandas 统计分析基础与数据预处理	课程目标 2	讲授、上机实践	12
第四章 数据可	课程目标 2	讲授、上机实践	8

视化基础			
第五章 使用 Scikit-learn 构建模型	课程目标 3	讲授、上机实践	16
合计			48

(二) 课程内容

第一章 Python 数据分析概述

【学习目标】

- 1.掌握数据分析的概念、流程与应用场景;
- 2.了解 Python 常用的数据分析库;
- 3.掌握 Windows / Linux 系统下 Anaconda 安装;
- 4.掌握 Jupyter Notebook 的常用功能。

【课程内容】

1. 掌握数据分析的概念;
2. 掌握数据分析的流程;
3. 了解数据分析的应用场景;
4. 了解数据分析的常用工具;
5. 了解 Python 数据分析的优势;
6. 了解 Python 数据分析的常用类库;
7. 了解 Python 的 Anaconda 发行版;
8. 在 Windows 操作系统上安装 Anaconda;
9. 在 Linux 系统上安装 Anaconda;
10. 掌握 Jupyter Notebook 的基础功能;
- 11.掌握 Jupyter Notebook 的高级功能。

【重点、难点】

- 1.重点: Python 编码规范;
- 2.难点: Python 函数定义和使用、模块与包。

【教学方法】

1.讲授法。系统地讲授大数据概念及 Python 在数据分析中的作用。通过 PPT 演示,详细讲解大数据的特征,Python 作为数据分析工具的优势,以及数据分析的基本流程;

2.混合式教学法。结合线上资源与线下课堂，促进主动学习。利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频，课堂上侧重于讨论和答疑，课后通过在线论坛继续交流和深化理解。

【学习要求】

1.理解大数据概念：学生应该能够定义大数据，了解其主要特征（如体积、速度、多样性），并认识到大数据在现代信息社会中的重要性和挑战；

2.掌握 Python 基础：学生需熟悉 Python 编程的基本语法和结构，包括数据类型、控制流、函数和模块，为后续的数据处理和分析奠定编程基础；

3.熟悉数据分析流程：学生应了解数据分析的一般步骤，包括数据收集、清洗、探索、建模和结果可视化，同时认识 Python 在这些步骤中的应用，为后续的实践项目做好准备。

【复习与思考】

1.思考并列举大数据的三个主要特征（通常被称为 3V 或更多）。分析这些特征如何影响数据分析的策略和工具选择；

2.列举并解释 Python 成为数据分析首选语言的至少三个原因。探讨 Python 相比其他编程语言在灵活性、易用性和生态系统方面的优势。

【学习资源】

1.《Python 数据分析与挖掘实用教程》

课程简介：该课程系统地介绍 Python 在数据分析与挖掘中的应用，覆盖了数据预处理、统计分析、数据可视化、机器学习等多个方面。

链接：中国大学 MOOC。

2.《大数据分析技术》

课程简介：这门课程深入探讨大数据分析的技术与方法，包括大数据的采集、存储、处理和分析技术，特别强调了 Python 在大数据分析中的应用。

链接：中国大学 MOOC。

第二章 NumPy 数值计算基础

【学习目标】

1. 掌握 NumPy 创建多维数组与生成随机数的方法；
2. 掌握数组的索引与变换；
3. 掌握 NumPy 中数组矩阵的运算及通用函数的基本使用方法；
4. 掌握 NumPy 读写文件的方法和常用的统计分析的函数。

【课程内容】

1. 创建数组对象;
2. 生成随机数;
3. 通过索引访问数组;
4. 变换数组的形态;
5. 创建 NumPy 矩阵;
6. 掌握 ufunc 函数;
7. 读写文件;
8. 使用数组进行简单的统计分析。

【重点、难点】

1. 重点: 掌握 NumPy 中数组矩阵的运算及通用函数的基本使用方法。
2. 难点: 掌握数组的索引与变换。

【教学方法】

1. 讲授法: 通过 PPT 和代码演示, 详细介绍 NumPy 的基本概念、数组操作、索引和切片、以及内置的数学函数。
2. 互动式编程: 安排学生在课堂上使用 Jupyter Notebook 进行 NumPy 的实时编程练习, 以加深理解。

【学习要求】

1. NumPy 数组的创建和操作: 学会使用 `numpy.array()` 创建数组, 掌握数组的索引、切片和重塑;
2. 熟练使用 NumPy 的数学函数: 能够使用 NumPy 提供的数学函数进行矩阵运算、统计分析和线性代数操作;
3. 理解 NumPy 的广播机制: 熟悉 NumPy 数组的广播规则, 能够在不同形状的数组之间进行高效运算。

【复习与思考】

1. NumPy 数组与 Python 原生列表的区别: 比较 NumPy 数组和 Python 列表在内存管理、运算效率等方面的差异;
2. 广播机制的深入理解: 解释广播机制是如何工作的, 以及它在处理不同维度数组时的作用。

【学习资源】

1. 官方文档与教程: NumPy 的官方文档提供了详尽的说明和示例, 是深入学习的宝贵资源。

链接: [NumPy Documentation](#)。

2. 案例库: Kaggle 和 GitHub 上有大量基于 NumPy 的数据分析和科学计算项目, 可以作为学习和参考的案例。

第三章 Pandas 统计分析基础

【学习目标】

1. 掌握常见的数据读取方式;
2. 掌握 DataFrame 常用属性与方法;
3. 掌握基础时间数据处理方法;
4. 掌握分组聚合的原理与方法;
5. 掌握透视表与交叉表的制作。

【课程内容】

1. 读写文本文件;
2. 读写 Excel 文件;
3. 读写数据库数据;
4. 查看 DataFrame 的常用属性;
5. 查改增删 DataFrame 数据;
6. 描述分析 DataFrame 数据;
7. 转换字符串时间为标准时间;
8. 提取时间序列数据信息;
9. 加减时间数据;
10. 使用 groupby 方法拆分数据;
11. 使用 agg 方法聚合数据;
12. 使用 apply 方法聚合数据;
13. 使用 transform 方法聚合数据;
14. 使用 pivot_table 函数创建透视表;
15. 使用 crosstab 函数创建交叉表。

【重点、难点】

1. 重点: 掌握常见的数据读取方式、DataFrame 常用属性与方法;
2. 难点: 分组聚合的原理与方法、透视表与交叉表的制作。

【教学方法】

1. 理论讲授: 通过 PPT 讲解 Pandas 的基本概念, 包括 Series 和 DataFrame 的数据结构, 以及如何创建、读取和保存数据;

2. 实践操作: 在 Jupyter Notebook 或 Python 环境中演示数据清洗、数据预处理、数据筛选、分组和聚合等操作;

3.案例分析：展示真实的业务场景，如销售数据分析、用户行为分析，使用 Pandas 进行数据探索和统计分析。

【学习要求】

1.理解 Pandas 数据结构：能够创建和操作 Series 和 DataFrame，理解索引、列和行的概念；

2.掌握数据操作：熟练进行数据的加载、清洗、筛选、排序、分组和聚合；

3.数据分析能力：能够使用 Pandas 进行基本的统计分析，如计算均值、中位数、标准差等统计指标。

【复习与思考】

1.数据预处理的策略：思考在数据清洗过程中常见的问题和解决方案，如缺失值处理、异常值检测；

2.数据类型转换：讨论不同类型数据之间的转换方法，以及在数据分析中何时需要进行数据类型转换；

3.性能优化：思考如何优化 Pandas 操作的效率，尤其是在处理大型数据集时。

【学习资源】

1.在线教程：Pandas 官方文档提供了详尽的使用指南和 API 文档。

链接：Pandas Documentation

2.编程练习：Kaggle 和 DataCamp 等平台提供丰富的 Pandas 练习题目和项目。

链接：Kaggle

3.案例研究：GitHub 上有许多开源的数据分析项目，可以查看和学习他人如何使用 Pandas 进行数据处理和分析。

链接：GitHub Pandas Projects

4.网络课程：Coursera、edX 和中国大学 MOOC 等平台提供专门的 Pandas 和数据科学课程。

链接：Coursera Pandas Course

第四章 数据可视化基础

【学习目标】

1. 掌握 pyplot 常用的绘图参数的调节方法；

2. 掌握 seaborn 绘制基础图形的方法；

3.掌握 pyecharts 绘制交互式图形的方法。

【课程内容】

1. 掌握 pyplot 的基础语法;
2. 设置 pyplot 的动态 rc 参数;
3. 使用 Matplotlib 绘制进阶图形绘制折线图;
4. 使用 seaborn 绘制基础图形;
5. 熟悉 pyecharts 绘图基础;
6. 使用 pyecharts 绘制交互式图形。

【重点、难点】

1. 重点: pyplot 常用的绘图参数的调节方法;
2. 难点: pyecharts 绘制交互式图形的方法。

【教学方法】

1. 理论导入: 介绍数据可视化的意义, 讲解不同类型的图表 (折线图、柱状图、饼图、散点图、热力图等), 以及它们适用的场景;
2. 实操演示: 使用 Python 中的 Matplotlib、Seaborn、Plotly 等库, 现场演示如何生成各种图表;
3. 案例分析: 分析几个真实世界的数据集, 使用数据可视化工具来探索数据模式和趋势;
4. 批判性思维培养: 鼓励学生对图表的有效性和传达的信息进行批判性思考, 避免误导性的可视化。

【学习要求】

1. 理解图表类型: 能够识别并解释不同类型的图表, 并了解每种图表的最佳使用情况;
2. 掌握绘图库: 熟悉至少一种绘图库 (如 Matplotlib 或 Seaborn) 的基本函数和参数;
3. 数据可视化技能: 能够独立地创建有洞察力的图表, 包括但不限于选择合适的图表类型、调整样式、添加注释等;
4. 解读能力: 具备解读复杂图表的能力, 能从图表中提取关键信息, 理解数据背后的故事。

【复习与思考】

1. 图表设计原则: 思考什么样的图表设计才能有效地传达信息而不会误导读者;
2. 动态与交互式图表: 探讨如何利用交互式图表提升数据故事的吸引力和参与度;
3. 可视化中的伦理考量: 反思数据可视化在展示敏感信息时可能面临的道德和隐私问题。

【学习资源】

1.在线教程:

链接: Matplotlib Tutorial

链接: Seaborn Tutorial

2.编程练习:

链接: Data Visualization Exercises on DataCamp

3.案例研究:

链接: Data Visualization Case Studies on GitHub

第五章 使用 scikit-learn 构建模型

【学习目标】

1. 掌握 sklearn 转换器的使用方法;
2. 掌握 sklearn 估计器的使用方法;
3. 掌握聚类模型的构建与评价;
4. 掌握分类模型的构建与评价;
5. 掌握回归模型的构建与评价。

【课程内容】

1. 加载 datasets 模块中的数据集;
2. 将数据集划分为训练集和测试集;
3. 使用 sklearn 转换器进行数据预处理与降维;
4. 使用 sklearn 估计器构建聚类模型;
5. 评价聚类模型;
6. 使用 sklearn 估计器构建分类模型;
7. 评价分类模型;
8. 使用 sklearn 估计器构建回归模型;
9. 评价回归模型。

【重点、难点】

1. 重点: 常用的分类与预测算法;
2. 难点: 分类模型的选择和评价。

【教学方法】

1. 理论讲解: 介绍 scikit-learn 库的架构, 涵盖数据预处理、特征工程、模型训练、评估和优化等流程;
2. 代码演示: 使用 Python 和 scikit-learn 库进行实际操作, 从加载数据集开始, 逐步展示如何构建和评估机器学习模型;

3.案例分析：分析并讨论一些典型的机器学习问题，比如分类、回归和聚类任务，使用 `scikit-learn` 解决这些任务；

4.小组项目：让学生分组，各自选择一个数据集，使用 `scikit-learn` 进行建模，并相互展示和讨论结果。

【学习要求】

1.熟悉 `scikit-learn` API：能够熟练使用 `scikit-learn` 的主要模块和函数；

2.掌握模型选择：了解常见的机器学习算法（如逻辑回归、决策树、随机森林、支持向量机等），并知道何时使用哪种算法；

3.数据预处理能力：能够处理缺失值、异常值，执行特征缩放和编码；

4.模型评估技巧：理解并能够应用不同的评估指标，如准确率、召回率、F1 分数、AUC-ROC 曲线等；

5.代码实现：能够编写完整的机器学习 workflow，从数据加载到模型训练和预测。

【复习与思考】

1.模型可解释性：思考如何提高模型的可解释性，特别是在高维数据上；

2.过拟合与欠拟合：讨论如何识别和解决过拟合和欠拟合问题，包括正则化技术的应用；

3.特征重要性：探究如何使用 `scikit-learn` 评估特征的重要性，以及如何利用这一信息改进模型。

【学习资源】

1.官方文档：

链接：[scikit-learn Documentation](#)

2.实战教程：

链接：[Scikit-Learn Tutorials on Kaggle](#)

3.视频课程：

链接：[Machine Learning with scikit-learn on Udemy](#)

4.在线问答社区：

链接：[Stack Overflow Scikit-Learn Tag](#)

5.案例库与数据集：

链接：[UCI Machine Learning Repository](#)

五、实践教学安排

实践章节	实践学时	实践内容	实践教学环节的设计
第二章	6	NumPy 数值计算基础	练习 NumPy 的数组操作，理解广播机制，能够进行高效数值计算。
第三章	6	Pandas 统计分析基础	练习使用 Pandas 进行数据清洗和预处理，掌握数据探索和统计分析的基本方法。
第四章	6	数据可视化基础	使用 Matplotlib 和 Seaborn 绘制各种图表，进行数据可视化。
第五章	6	机器学习入门	使用 scikit-learn 构建和评估机器学习模型，包括数据预处理、特征工程、模型训练和评估。
合计			24

通过上述实践学时安排与实践教学环节的设计，学生不仅能够掌握理论知识，而且能够通过实践操作和案例分析，加深对大数据处理与分析解决现实问题中的应用和理解。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考试课，课程考核方式分为过程性考核 (30%)、期末考核 (70%)。

其中，过程性考核 (平时成绩) 包括学风养成 (20%)、课堂表现 (20%)、平时作业 (40%)、其他 (20%)。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1.数据清洗与预处理技术: 20%-30% 2.数据整合与分析方法: 20%-30% 3.数据可视化技术: 20% 4.跟踪大数据领域前沿动态: 20%	平时作业 期末考试

课程目标 2	1.Pandas库的高级功能与应用：25%-30% 2.NumPy数组计算与操作：25%-30% 3.Scikit-learn机器学习模型构建：30%-40% 4.大规模数据集处理策略：10%-20%	平时作业、课堂表现、课堂测试、期末考试
课程目标 3	1.数据分析与模型构建：20% 2.分析结果的批判性思考：20% 3.小组项目协作与团队沟通：20% 4.技术方案与分析结果的有效沟通：20% 5.数据隐私保护与伦理原则理解：20%	学风养成、课堂测试、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%

2.平时成绩评定

平时成绩评定由学风养成（20%）、平时作业（40%）、课堂表现（20%）和其他（20%）构成。

3.期末成绩评定

《Python 大数据处理与分析》期末考试试卷的卷面成绩。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	积极参与，主动学习，按时完成任务，展现高度自律。	表现积极，按时提交作业，课堂参与度高，学习态度认真。	基本遵守纪律，按时完成大部分任务，课堂参与一般。	偶尔拖延，参与度和作业完成情况一般，需加强自律。	频繁缺勤，作业提交不及时，学习态度消极，缺乏参与。
2	平时作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，	作业内容不完整，没有达到作业要求。

		正, 对问题有详细透彻的分析。	正, 但对问题分析较全面。	正, 没有对问题进行分析。	没有对问题进行分析。	
3	课堂表现	认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	听课很不认真, 不互动也不发言。
4	其他	代码规范, 功能完备, 运行无误, 创新加分。	代码正确, 功能实现, 少量调试即可。	代码基本完成, 有少错误, 需较多调试	代码框架在, 功能部分实现, 错误较多。	代码严重错误, 无法运行, 功能缺失。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Python 数据分析与应用 (第2版) (微课版)	曾文权, 张良均	人民邮电出版社	2022	否	

九、主要参考书目

- [1]黄红梅, 张良均. Python 数据分析与应用[M]. 北京: 人民邮电出版社. 2018.
- [2]张良均, 谭立云. Python 数据分析与挖掘实战 (第2版) [M]. 北京: 机械工业出版社. 2019.
- [3]张健, 张良均. Python 编程基础[M]. 北京: 人民邮电出版社. 2018.

十、课程学习建议

为了充分掌握本课程内容, 建议每位学生每周投入至少 5 小时的课外学习时间, 用于复习课堂知识、深入阅读推荐资料、完成额外习题和参与在线讨论。利用 Python 官方文档、在线课程和社区资源自我拓展, 实践是检验学习效果的最佳方式, 鼓励大家动手做项目, 将理论应用于实际。记得定期回顾和总结, 巩固记忆, 形成自己的知识体系。保持好奇心和求知欲, 与同学分享心得, 共同进步。

《数据挖掘及应用》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数据挖掘及应用 Data Mining and Application		
课程编码	230710713B	适用专业	数据科学与大数据
先修课程	数据结构与算法	修读学期	五
课程类别	专业核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	2.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 32, 实践学时 16)		
执笔人	马秀莉	审核人	赵永耀

二、课程简介

数据挖掘与应用课程在数据科学与大数据专业中占据核心地位，它是连接理论知识与实践操作的桥梁。通过本课程，学生将深入理解数据挖掘的理论框架，包括数据清洗、探索性数据分析、模型建立与验证等关键步骤，以及如何利用机器学习和统计方法从金融数据中提取模式和趋势。更重要的是，课程设计着重于培养学生的实践能力，使他们能够面对真实世界的的数据挑战，具备使用 Python 专业软件工具解决复杂问题的能力。这种理论与实践相结合的教学模式，旨在培养学生成为既懂技术又懂业务的复合型人才，为他们在大数据时代的职业生涯打下坚实的基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标1：深入学习金融数据的特点，包括时间序列数据、交易数据、市场情绪分析等，并掌握处理和分析这些数据集所需的特定技能。包括了解金融数据的结构化与非结构化特性，掌握数据预处理技术，如异常值检测、缺失值处理、数据标准化，以及如何使用Python工具进行高效的数据管理和分析。【毕业要求3：设计/开发解决方案】

课程目标2：掌握如何运用数据挖掘技术解决金融行业中的复杂问题，如信用评分、欺诈检测、投资策略优化、风险管理等。学生将学习如何设计和实施数据驱动的解决方案，包括模型的选择、参数调优、模型验证和解释，以及如何将

这些模型应用于实际的金融决策中。此外，学生还将了解如何利用大数据技术处理高频交易数据，以及如何在实时环境下进行数据分析，以支持动态的市场决策。【毕业要求3：设计/开发解决方案】

课程目标3：教育学生理解数据隐私、数据安全和金融监管要求，确保他们在收集、存储和分析数据时遵守相关法律。学生将学习如何处理敏感的个人和企业财务信息，如何在模型开发和部署中考虑公平性和透明度，以及如何评估算法偏见和歧视的风险。通过培养合规意识和伦理责任，学生将能够负责任地运用数据挖掘技术，促进金融行业的可持续发展和公众信任。【毕业要求3：设计/开发解决方案】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.1 系统掌握数据科学与大数据技术的基本理论、方法与技能，能够设计针对复杂问题的解决方案。
课程目标 2	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.1 系统掌握数据科学与大数据技术的基本理论、方法与技能，能够设计针对复杂问题的解决方案。
课程目标 3	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	3.1 系统掌握数据科学与大数据技术的基本理论、方法与技能，能够设计针对复杂问题的解决方案。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	10
第二章	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	10
第三章	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	10
第四章	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	10
第五章	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	8
合计			48

(二) 课程内容

第一章 数据挖掘基础

【学习目标】

- 1.理解并掌握股票价格指数周收益率和月收益率的计算方法，能够运用到

实际市场数据中；

2.熟悉上市公司净利润增长率的计算公式，学会解读其对股票价值的影响；

3.掌握使用图表工具绘制股票价、量走势图和移动平均线的技术，理解图表背后的数据含义；

4.学会使用统计和机器学习方法对沪深 300 指数进行趋势预测，了解预测模型的局限性和适用场景；

5.掌握主成分聚类分析的基本原理，能将其应用于上市公司盈利能力的分析中。

【课程内容】

1. 股票价格指数周收益率和月收益率的计算；

2.上市公司净利润增长率的计算；

3.股票价、量走势图绘制；

4.股票价格移动平均线的绘制；

5.沪深 300 指数走势预测；

6.基于主成分聚类的上市公司盈利能力分析。

【重点、难点】

重点：案例的实现思路、算法及程序具体实现；

难点：案例的实现算法、程序实现过程中各类数据结构的相互转换。

【教学方法】

1.理论讲授：提供金融数据挖掘的基础理论，包括数学和统计背景知识；

2.案例分析：使用历史数据和行业报告进行深入分析，增强理论与实践的联系；

3.实操训练：在实验室环境中，利用 Python 软件进行数据处理和分析的实际操作；

4.小组讨论：鼓励学生之间的互动，分享对数据分析的理解和发现。

【学习要求】

1.了解案例实现的基本思路；

2.理解案例实现的具体算法及程序实现，各种数据结构的相互转换并实现程序计算；

3.掌握案例实现的具体过程，包括思路、算法、数据处理、程序计算及结果展现。

【复习与思考】

1.回顾周收益率和月收益率的计算方法，解释为何需要区分这两种不同的时间框架；

2.思考净利润增长率与股票价格波动之间的关系，以及影响这种关系的其他因素；

3.探讨图表在金融数据分析中的作用，如何通过图形直观地理解市场动态；

4.分析沪深 300 指数预测模型的准确度，讨论模型选择和参数调整的重要性；

5.评价主成分聚类在公司财务分析中的优势和限制，思考如何与其他分析方法结合使用。

【学习资源】

1. Kaggle:提供了大量与数据科学相关的竞赛和练习题，包括金融数据挖掘题目；

2.Coursera Quiz:课程中通常包含测验和作业，可以作为练习题库；

3.Udemy Practice Questions: Udemy 上的课程往往附带章节测验和实践题，有助于巩固知识；

4.公司年报和财务报表: 上市公司的年度报告和季度财务报表是分析财务数据和市场表现的直接来源；

5.GitHub: 寻找开源项目和数据集，可以用于实践数据挖掘和分析技能；

6.Google Scholar:查找最新研究论文。

第二章 上市公司综合评价

【学习目标】

1.理解上市公司综合评价模型的构建原理，掌握多种评价方法，包括基于投资规模与效率、成长与价值的评价指标；

2.学会指标数据的选取原则，掌握数据预处理技术，包括数据清洗、标准化和缺失值处理；

3.掌握主成分分析（PCA）模型的理论与实践，能够独立实现数据降维和特征提取；

4.能够设计并实施基于综合评价结果的量化投资策略，包括策略的回测与绩效分析。

【课程内容】

1.上市公司综合评价模型及方法基本介绍；

2.基于投资规模与效率指标的综合评价方法；

3.基于成长与价值指标的综合评价方法；

4.指标数据选取及数据预处理；

5.主成分分析模型及程序实现；

6. 量化投资策略设计实现及结果分析。

【重点、难点】

重点：业务数据理解、指标数据的选择、预处理、程序实现；

难点：业务数据理解、数据预处理、模型的理解。

【教学方法】

1. 理论讲解：讲述评价模型的基本概念和理论，包括各种指标的定义和计算方法；

2. 案例分析：分析真实的上市公司数据，应用不同的评价方法进行对比；

3. 实践操作：使用 Python 软件进行数据预处理和模型实现；

4. 小组项目：设计并执行一个量化投资策略，团队合作完成数据收集、分析和策略评估。

【学习要求】

1. 了解上市公司综合评价的基本概念及模型；

2. 理解业务数据、指标数据选取、预处理、量化投资设计的基本原理、原则及流程；

3. 掌握指标数据选取、预处理、程序实现、量化投资策略设计实现的全部流程。

【复习与思考】

1. 回顾不同类型的评价指标，思考如何根据公司的特点选择合适的指标；

2. 分析数据预处理的重要性，思考预处理方法对评价结果的影响；

3. 讨论主成分分析在减少数据维度时的优缺点，考虑在什么情况下使用 PCA 最为合适；

4. 评估量化投资策略的有效性，思考如何改进策略以适应市场变化。

【学习资源】

1. Coursera: 提供《Financial Engineering and Risk Management》课程。

2. DataCamp: 提供 Python 编程课程，适合数据分析和处理技能提升。

3. 使用 Yahoo Finance、Quandl 或 Wind 等金融数据提供商获取历史财务数据。

4. 行业报告：阅读券商研究报告，了解行业趋势和公司动态，增强对市场情况的理解。

第三章 股票价格涨跌趋势预测

【学习目标】

1. 掌握股票价格涨跌趋势的基本概念，理解市场趋势的不同阶段和模式；

2.熟悉技术分析指标,包括移动平均线、相对强弱指数(RSI)、布林带等,掌握其计算公式和应用;

3.学会从金融数据提供商处获取股票价格数据,并使用Python工具进行指标计算;

4.理解并能够实现支持向量机(SVM)、逻辑回归和神经网络模型,用于股票价格趋势预测;

5.设计并实现一套基于技术分析和机器学习的量化投资策略,评估其绩效和稳健性。

【课程内容】

1.股票价格涨跌趋势基本概念;

2.技术分析指标的概念及计算公式;

3.数据获取及指标计算;

4.支持向量机模型、逻辑回归模型、神经网络模型实现及验证;

5.量化投资策略设计实现及结果分析。

【重点、难点】

1.重点:业务数据理解、指标概念及公式理解、程序实现及模型检验;

2.难点:业务数据理解、指标公式理解及量化投资策略设计实现。

【教学方法】

1.理论讲解:解释股票价格趋势分析的基本理论,以及技术分析指标的作用;

2.实操演示:展示如何使用Python的pandas、numpy和scikit-learn库进行数据处理和模型训练;

3.案例分析:分析过去成功的量化投资策略,理解其背后的逻辑和假设;

4.编程实践:学生将在实验室环境下,编写代码实现指标计算和模型训练;

5.策略评估:通过历史数据回测,评估量化投资策略的收益和风险。

【学习要求】

1.了解股票价格涨跌趋势的基本概念;

2.理解业务数据、技术分析指标数据计算、模型实现及验证相关原理、方法及流程;

3.掌握技术分析指标数据计算、模型检验、量化投资策略设计实现的全部流程。

【复习与思考】

1.回顾技术分析指标的种类和计算方法,思考它们在不同市场条件下的有效性;

2.分析机器学习模型在股票价格预测中的优势和局限性，讨论如何提高模型的预测精度；

3.思考量化投资策略的设计原则，包括风险管理、资金分配和市场适应性；

4.讨论策略评估的指标，如夏普比率、最大回撤等，理解它们在策略选择中的作用。

【学习资源】

1.网络教学平台 DataCamp: Python 的编程课程，特别关注数据科学和机器学习；

2.使用 Yahoo Finance API、Alpha Vantage 或 Quandl 等服务获取股票历史数据；

3.阅读行业分析报告，了解市场动态和潜在的投资机会。

第四章 股票价格形态聚类与收益分析

【学习目标】

1.理解股票价格形态分析的基本概念，包括常见形态（如头肩顶、双顶、旗形等）及其市场含义；

2.掌握股票关键价格点的定义和提取算法，能够识别支撑位、阻力位等重要价位；

3.学会形态特征的表示方法和计算技术，包括如何量化形态的稳定性、幅度和持续时间；

4.理解和实现 K-最频繁值（K-Modes）算法，用于离散数据的聚类分析，特别适用于形态分类；

5.设计并实现基于形态分析的量化投资策略，评估其市场适应性和盈利潜力。

【课程内容】

1.股票价格形态分析的基本概念；

2.股票关键价格点的概念及提取算法；

3.形态特征的表示及计算；

4.K-最频繁值算法及程序实现；

5.量化投资策略设计实现及结果分析。

【重点、难点】

1.重点：业务数据理解、关键价格点提取算法、K-最频繁值聚类算法；

2.难点：关键价格点提取算法、K-最频繁值聚类算法、量化投资策略设计实现。

【教学方法】

- 1.理论讲授：解释股票形态分析的理论依据和形态识别的原则；
- 2.案例研究：分析历史图表中的经典形态，理解其形成原因和后续市场反应；
- 3.编程实践：使用 Python 编程，实现关键价格点的提取和形态特征的计算；
- 4.算法开发：学习 K-Modes 算法的原理，编写代码实现数据聚类；
- 5.策略设计：小组项目，设计并回测基于形态分析的量化投资策略。

【学习要求】

- 1.了解股票价格形态分析的基本概念、关键价格点概念；
- 2.理解业务数据、关键价格点提取算法、形态特征表示、K-最频繁值聚类算法；
- 3.掌握关键价格点提取算法、形态特征表示方法、K-最频繁值聚类算法的基本流程及程序实现，以及量化投资策略设计与实现。

【复习与思考】

- 1.回顾股票形态的分类和识别，思考不同形态对市场趋势的预测能力；
- 2.分析关键价格点的提取算法，考虑如何优化算法以提高形态识别的准确性；
- 3.讨论形态特征的计算方法，探索如何将形态特征融入量化策略中；
- 4.评估 K-Modes 算法在形态分类中的适用性，比较其与 K-Means 算法的差异；
- 5.反思策略设计过程，讨论如何调整参数以提高策略的稳健性和盈利能力。

【学习资源】

- 1.Kaggle: 提供了大量数据科学和机器学习的竞赛，其中不乏与金融数据和形态分析相关的案例和数据集；
- 2.Quantopian: 提供了实际的股票数据和量化投资策略的案例，适合进行策略设计和回测；
- 3.Yahoo Finance API: 可以用来获取股票的历史价格数据；
- 4.Quandl: 提供了广泛的数据集，包括股票、经济指标和商品价格。

第五章 行业联动与轮动分析

【学习目标】

- 1.掌握行业联动与轮动的基本概念，理解行业之间动态关系对市场的影响；
- 2.学会计算和解读行业联动与轮动的指标，如行业相关系数、行业轮动速度等；

3.熟悉不同时间频率（日、周、月）下行业联动与轮动的关联规则挖掘方法；

4.设计并实现基于行业联动与轮动分析的量化投资策略，评估其市场表现和风险特性。

【课程内容】

- 1.行业联动与轮动的基本概念；
- 2.行业联动与轮动的指标表示与计算；
- 3.日、周、月频率的行业联动与轮动关联规则挖掘；
- 4.量化投资策略设计实现及结果分析。

【重点、难点】

- 1.重点：业务数据理解、行业轮动规则挖掘及量化投资策略设计实现；
- 2.难点：行业轮动关联规则挖掘及量化投资策略设计实现。

【教学方法】

- 1.理论讲解：讲解行业联动与轮动的概念，以及它们在经济周期中的角色；
- 2.案例分析：分析历史数据，展示行业间如何联动和轮动，以及对投资组合的影响；

3.数据挖掘实践：使用 Python 进行关联规则挖掘，识别不同时间频率下的行业关系；

4.策略设计：学生分组设计基于行业联动与轮动的量化投资策略，进行回测和绩效分析。

【学习要求】

- 1.了解行业联动与轮动的基本概念；
- 2.理解行业联动与轮动的指标表示、关联规则挖掘算法及量化投资策略设计原理；

3.掌握行业联动与轮动关联规则挖掘算法及量化投资策略设计实现的全流程。

【复习与思考】

- 1.思考行业联动与轮动的内在机制，以及宏观经济指标如何影响行业表现；
- 2.分析行业指标计算的准确性和时效性，以及如何在策略中有效运用这些信息；

3.讨论不同时间频率下行业关系的变化，思考这如何影响策略的灵活性和响应速度；

- 4.评估量化投资策略的稳健性，包括如何处理市场异常和黑天鹅事件。

【学习资源】

- 1.DataCamp: Python 和 R 的编程课程, 尤其是数据挖掘和统计分析。
- 2.Yahoo Finance、Quandl、Alpha Vantage 等, 用于获取行业指数和个股价格数据。

五、实践教学安排

实践章节	实践学时	实践内容	实践教学环节的设计
第一章	4	行业盈利状况可视化分析	使用数据可视化工具创建行业盈利趋势图、热力图和箱型图。
第二章	4	上市公司透明度综合评价	使用评分卡法或模糊综合评判法对上市公司透明度进行量化评价。
第三章	4	基于支持向量机的量化择时	使用支持向量机 (SVM) 建立量化择时模型。
第四章	4	上市公司综合能力聚类分析	使用 K-means 算法对上市公司进行聚类
合计	16		

通过上述实践学时安排与实践教学环节的设计, 学生不仅能够掌握理论知识, 而且能够通过实践操作和案例分析, 加深对数据挖掘解决现实问题中的应用和理解。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考试课, 课程考核方式分为过程性考核 (30%)、期末考核 (70%)。其中, 过程性考核 (平时成绩) 包括学风养成 (20%)、课堂表现 (20%)、平时作业 (40%)、其他 (20%)。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
------	---------------	------

课程目标 1	1.时间序列数据特性与分析: 20% 2.交易数据结构与处理: 20%-30% 3.数据预处理技术(异常值检测、缺失值处理、数据标准化): 30%-30% 4.使用Python工具进行高效数据管理和分析: 20%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.投资策略优化方法: 15%-20% 2.风险管理模型与技术: 15%-20% 3.模型选择与参数调优: 15%-20% 4.模型验证与解释: 15%-20% 5.实时数据分析与市场决策支持: 15%-20%	平时作业、课堂表现、课堂测试、期末考试
课程目标 3	1.数据隐私与安全法规: 15% 2.金融监管要求与合规性: 15% 3.处理敏感财务信息的最佳实践: 15%-20% 4.模型开发中的公平性与透明度: 15% 5.评估算法偏见与歧视风险: 15% 6.促进金融可持续发展与公众信任: 15%	学风养成、课堂测试、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%

2.平时成绩评定

平时成绩评定由学风养成(20%)、平时作业(40%)、课堂表现(20%)和其他(20%)构成。

3.期末成绩评定

《Python 大数据处理与分析》期末考试试卷的卷面成绩。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格

1	学风养成	积极参与, 主动学习, 按时完成任务, 展现高度自律。	表现积极, 按时提交作业, 课堂参与度高, 学习态度认真。	基本遵守纪律, 按时完成大部分任务, 课堂参与一般。	偶尔拖延, 参与度和作业完成情况一般, 需加强自律。	频繁缺勤, 作业提交不及时, 学习态度消极, 缺乏参与。
2	平时作业	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 但对问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或全部完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。
3	课堂表现	认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	听课很不认真, 不互动也不发言。
4	其他	代码规范, 功能完备, 运行无误, 创新加分。	代码正确, 功能实现, 少量调试即可。	代码基本完成, 有小错误, 需较多调试	代码框架在, 功能部分实现, 错误较多。	代码严重错误, 无法运行, 功能缺失。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Python 金融数据分析与挖掘实战	黄恒秋	人民邮电出版社	2019	否	

九、主要参考书目

- [1] 张良均.Python 数据分析与挖掘实战[M].北京: 机械工业出版社.2016.
- [2] 王宇韬.Python 金融大数据挖掘与分析全流程详解[M]. 北京: 机械工业出版社.2019.

十、课程学习建议

对于《数据挖掘与应用》课程的学习，建议如下：

- 1.基础巩固：确保理解统计学、数学和编程基础，尤其是 Python 或 R 语言；
- 2.实践为主：通过项目实践加深对数据清洗、预处理和建模的理解；
- 3.案例研究：分析真实的金融市场案例，理解数据挖掘在金融领域的应用；
- 4.技术更新：关注机器学习和人工智能的最新进展，掌握如深度学习等前沿技术；
- 5.团队合作：参与小组讨论和项目，提高沟通和协作能力；
- 6.批判思维：学会质疑数据来源和模型假设，培养独立思考和解决问题的能力。

《大数据技术基础》课程大纲

一、课程信息

课程名称	大数据技术基础	Fundamentals of Big Data Technology	
课程编码	230710714B	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	计算机应用基础	修读学期	第三学期
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	3.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	64 学时（理论学时 48 ， 实践学时 16 ）		
执笔人	靳能辉	审核人	赵永耀

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的一门专业必修课。大数据技术基础课程，为学生搭建起通向“大数据知识空间”的桥梁和纽带，以“构建知识体系、阐明基本原理、引导初级实践、了解相关应用”为原则，为学生在大数据领域“深耕细作”奠定基础、指明方向。

三、课程目标

（一）课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：能够了解 Hadoop 的发展历史、重要特性和应用现状，Hadoop 项目结构及其各个组件，并熟练掌握 Hadoop 平台的安装和使用方法；

课程目标 2：在大数据基础课程中，了解技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，以及理解社会文化对工程活动的影响，让学生在实际应用大数据技术时更加全面和专业地考虑到相关因素，确保数据处理和分析的合法性和有效性；

课程目标 3：掌握大数据的基本概念、技术和应用，从而能够利用大数据技术解决实际问题，可以为促进可持续发展目标的实现做出积极的贡献。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	问题分析	2.2
课程目标 2	工程与社会	6.1、6.2
课程目标 3	环境和可持续发展	7.1

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
第一章	课程目标 1、2	讲授、上机	2	2
第二章	课程目标 1、2	讲授、上机	4	4
第三章	课程目标 1、2	讲授、上机	2	2
第四章	课程目标 1、2、3	讲授、上机	4	4
第五章	课程目标 1、2、3	讲授、上机	4	4
第六章	课程目标 1、2、3	讲授、上机	4	4
第七章	课程目标 1、3	讲授、上机	2	2
第八章	课程目标 1、3	讲授、上机	2	2
合计			24	24

(二) 课程内容

第一章 大数据概述

【学习目标】

- 1.理解大数据的概念
- 2.了解的应用
- 3.了解大数据关键技术
- 4.掌握大数据与云计算、物联网的关系

【课程内容】

- 1.大数据时代
- 2.大数据概念
- 3.大数据的影响
- 4.大数据的应用
- 5.大数据关键技术
- 6.大数据计算模式

7.大数据产业

8.大数据与云计算、物联网的关系

【重点、难点】

重点：大数据的特点

难点：大数据、云计算和物联网三者之间的区别与联系。

【教学方法】

8. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；

9. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；

10. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；

11. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】掌握大数据与云计算、物联网的关系

【复习与思考】

1.总结大数据的概念；

2.总结大数据与云计算、物联网的关系。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第二章 大数据处理架构 Hadoop

【学习目标】

1.了解 Hadoop 的概述

2.理解 Hadoop 生态系统

3.掌握 Hadoop 的安装与使用

【课程内容】

1.概述

2.Hadoop 生态系统

3.Hadoop 的安装与使用

【重点、难点】

重点：Hadoop 生态系统及其各个组件。

难点：在 Linux 操作系统下安装和配置 Hadoop。

【教学方法】

5. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；

6. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；

7. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；

8. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】掌握 Hadoop 的安装与使用。

【复习与思考】

- 1.总结 Hadoop 生态系统
- 2.总结 Hadoop 的安装与使用的方法。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第三章 分布式文件系统 HDFS

【学习目标】

- 1.了解分布式文件系统的基本概念、结构和设计需求
- 2.掌握 HDFS 的重要概念、体系结构、存储原理和读写过程

【课程内容】

- 1.分布式文件系统
- 2.HDFS 简介
- 3.HDFS 的相关概念
- 4.HDFS 体系结构
- 5.HDFS 的存储原理
- 6.HDFS 的数据读写过程
- 7.HDFS 编程实战

【重点、难点】

重点：HDFS 体系结构。
难点：HDFS 的读写过程。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】掌握 HDFS 的重要概念、体系结构、存储原理和读写过程。

【复习与思考】

- 1.复习 HDFS 的重要概念、体系结构、存储原理；
- 2.思考 HDFS 的读写过程。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第四章 分布式数据库 HBase

【学习目标】

- 1.了解 HBase 的由来及其与传统关系数据库的区别；
- 2.掌握 HBase 访问接口、数据模型、实现原理和运行机制。

【课程内容】

- 1.概述;
- 2.HBase 访问接口;
- 3.HBase 数据模型;
- 4.HBase 实现原理;
- 5.HBase 运行机制;
- 6.HBase 编程实践。

【重点、难点】

- 重点: HBase 数据模型;
- 难点: HBase 编程实践。

【教学方法】

5. 多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;
6. 实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;
7. 课程思政建设: 知识讲授与德育相结合;
8. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】学生动手练习 HBase 编程。

【复习与思考】

- 1.复习 HBase 访问接口、数据模型、实现原理和运行机制。
- 2.思考如何实现 HBase 编程。

【学习资源】学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第五章 NoSQL 数据库

【学习目标】

- 1.了解 NoSQL 兴起的原因, 比较 NoSQL 数据库与传统的关系数据库的差异;
- 2.熟悉 NoSQL 数据库的四大类型以及 NoSQL 数据库的三大基石;
- 3.了解 NewSQL 数据库。

【课程内容】

- 1.NoSQL 简介
- 2.NoSQL 兴起的原因
- 3.NoSQL 与关系数据库的比较
- 4.NoSQL 的四大类型
- 5.NoSQL 的三大基石

【重点、难点】

重点: NoSQL 数据库与传统关系数据库的差异;

难点：NoSQL 数据库的四大类型以及三大基石。

【教学方法】

5. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
6. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
7. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
8. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 熟悉 NoSQL 数据库的四大类型以及 NoSQL 数据库的三大基石。

【复习与思考】

1. 复习 NoSQL 数据库的四大类型。
2. 思考 NoSQL 数据库的三大基石

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第六章 云数据库

【学习目标】

1. 熟悉云数据库的概念、特性及其与其他数据库的关系；
2. 了解云数据库的代表性产品和产商；
3. 掌握使用云数据库。

【课程内容】

1. 云数据库概述
2. 云数据库产品
3. 云数据库系统架构

【重点、难点】

重点：云数据库的特性。

难点：云数据库的使用。

【教学方法】

1. 多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
2. 实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
3. 课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
4. 问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 学生动手练习使用云数据库

【复习与思考】

1. 复习云数据库的概念、特性及其与其他数据库的关系；
2. 思考如何使用云数据库。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第七章 MapReduce

【学习目标】

- 1.了解 MapReduce 模型和工作流程；
- 2.掌握以单词统计为例介绍 MapReduce 程序设计方法；
- 3.了解 MapReduce 的具体应用；
- 4.了解 MapReduce 编程实践。

【课程内容】

- 1.概述
- 2.MapReduce 的工作流程
- 3.案例分析：WordCount
- 4.MapReduce 的具体应用
- 5.MapReduce 编程实践

【重点、难点】

重点：MapReduce 工作流程。

难点：MapReduce 的具体应用。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】学生动手练习 MapReduce 编程实践

【复习与思考】

- 1.复习 MapReduce 模型和工作流程
- 2.思考如何实现 MapReduce 编程；

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第八章 Hadoop 再探讨

【学习目标】

- 1.了解 Hadoop 的局限与不足、改进与提升；
- 2.掌握 Hadoop 在自身核心组件成员。

【课程内容】

- 1.Hadoop 的优化与发展
- 2.HDFS2.0 的新特性

3.新一代资源管理调度框架 YARN

4.Hadoop 生态系统中具有代表性的功能组件

【重点、难点】

重点：HDFS2.0 新特性。

难点：新一代资源管理调度框架 Yarn。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 学生掌握 HDFS2.0 新特性。

【复习与思考】

- 1.复习 HDFS2.0 新特性；
- 2.思考新一代资源管理调度框架 Yarn。

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第九章 数据仓库 Hive

【学习目标】

- 1.了解 Hive 概述；
- 2.掌握 Hive 系统架构；
- 3.掌握 Hive 的应用；
- 4.了解 Impala。

【课程内容】

- 1.概述
- 2.Hive 系统架构
- 3.Hive 工作原理
- 4.Hive HA 基本原理
- 5.Impala
- 6.Hive 编程实践

【重点、难点】

重点：Hive 的应用。

难点：Hive 系统架构。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；

- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 学生练习 Hive 编程。

【复习与思考】

- 1.复习 Hive 工作原理；
- 2.思考 Hive HA 基本原理。

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第十章 Spark

【学习目标】

- 1.了解 Spark 与 Scala 编程语言；
- 2.Spark 与 Hadoop 的区别；
- 3.熟悉 Hadoop MapReduce 计算模型的缺陷与 Spark 的优势；
- 4.掌握 Spark 生态系统和架构设计。

【课程内容】

- 1.概述
- 2.Spark 生态系统
- 3.Spark 运行架构
- 4.Spark 的部署和应用方式
- 5.Spark 编程实践

【重点、难点】

重点：Spark 的优势。

难点：Spark 系统架构。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 学生练习 Spark 的部署。

【复习与思考】

- 1.复习 Spark 运行架构；
- 2.思考 Spark 的应用。

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第十一章 流计算

【学习目标】

- 1.了解流计算的基本概念和需求;
- 2.熟悉流计算的处理流程和可应用场景;
- 3.掌握流计算框架 Storm 的设计思想和架构设计;
- 4.掌握流数据处理框架 Spark Streaming。

【课程内容】

- 1.流计算概述
- 2.流计算的处理流程
- 3.流计算的应用
- 4.开源流计算框架 Storm
- 5.Spark Streaming

【重点、难点】

重点：流计算的处理流程。

难点：流计算框架 Storm 的架构设计。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学;
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合;
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合;
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】学生练习 Spark Streaming

【复习与思考】

- 1.复习流计算的处理流程;
- 2.思考流计算的应用。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第十二章 Flink

【学习目标】

- 1.了解 Flink 简介和应用场景;
- 2.熟悉 Flink 技术栈;
- 3.掌握 Flink 体系架构;
- 4.掌握 Flink 编程模型。

【课程内容】

- 1.Flink 简介

2.Flink 应用场景

3.Flink 技术栈

4.Flink 编程模型

5.Flink 编程实践

【重点、难点】

重点：Flink 编程模型。

难点：Flink 系统架构。

【教学方法】

1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；

2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；

3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；

4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 学生练习 Flink 编程。

【复习与思考】

1.复习 Flink 体系架构；

2.思考为什么选择 Flink。

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

五、实践教学安排

序号	实验项目名称	学时	类型	要求
1	熟悉常用的 Linux 操作和 Hadoop 操作	4	验证性	必做
2	熟悉常用的 HDFS 操作	4	验证性	必做
3	熟悉常用的 HBase 操作	4	验证性	必做
4	MapReduce 编程初级实践	4	验证性	必做

六、考核方式

(一) 考核方式

采用期末闭卷形式进行考核，期末考试成绩占 70%，平时成绩占 30%，即：

总成绩=期末考试成绩（70%）+平时成绩（30%）；

其中平时成绩=学风养成 (20%)+平时作业 (40%)+其他 (10%)+实验 (30%)。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	大数据概述 (5%) 大数据处理架构Hadoop (10%)	平时作业、学风养成、实验、期末考试
课程目标 2	分布式文件系统HDFS (10%) 分布式数据库HBase (10%) NoSQL数据库 (10%) 云数据库 (5%)	平时作业、学风养成、实验、期末考试
课程目标 3	MapReduce (10%) 数据仓库Hive (10%) Spark (10%) 流计算 (10%) Flink (10%)	平时作业、学风养成、实验、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 (70%) +平时成绩 (30%) ;

平时成绩=学风养成 (20%) +实验 (30%) +平时作业 (40%) +其它 (10%)。

2.平时成绩评定

(1) 学风养成占 20%;

考察学生是否按时上课, 有无迟到、早退和旷课现象;在课堂上是否保持专注, 遵守课堂规则, 不使用手机或其他电子设备干扰课堂;是否能主动寻找学习资源, 如参加线上音视频学习、阅读相关书籍等进行考核, 按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%, 以百分制计分;

学期末, 每个学生所有作业的平均值, 即是该同学最后评价的作业环节评价成绩。

(3) 实验评价方法与标准

实验分预习、实验操作、总结报告三部分, 占 30%, 均以百分制计分。

每次实验综合预习和实验操作, 给出该次实验成绩; 学期末, 每个学生所有实验的平均值, 即是该同学最后评价的实验评价成绩。

(4) 其他占 10%

依据学生学习态度、讨论情况等酌情给分，百分制计分。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	按时上课, 认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	按时上课, 上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	基本能按时上课, 上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	基本能按时上课, 上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	不能按时上课, 听课很不认真, 不互动也不发言。
2	平时作业	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 但对问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。
3	其他	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 积极主动, 深入思考, 能提出独特见解, 对讨论有推动作用; 态度积极, 自主学习能力强, 能主动寻求和解决问题。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 积极参与, 能够回答问题, 但缺乏深度或创新; 态度端正, 自主学习, 但偶尔需要引导。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 偶尔参与, 基本完成课堂任务, 但互动不够积极; 学习态度一般, 依赖性较强, 自主学习不够主	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 参与度低, 偶尔发言, 对讨论的贡献有限; 学习态度尚可, 但缺乏自主性, 需要更多监督。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 很少或不参与讨论, 对课堂活动无贡献; 学习态度消极, 自主学习能力差, 需严重关注。

				动。		
4	实验操作	实验报告结构严谨,格式规范,逻辑清晰,层次分明,易于理解;内容深入,分析精准,数据准确,理论与实践结合良好;结论明确。	报告结构合理,格式规范,逻辑较为清楚,但某些部分稍显混乱;内容较为深入,分析基本准确,数据可信,但理论联系实际稍弱;结论基本明确。	结构基本清晰,格式较为规范,但逻辑有欠缺,需要改进;内容一般,分析存在小错误,数据基本准确,理论与实际结合有待加强;结论不够明确。	结构不够清晰,格式不规范,逻辑有明显问题,阅读有一定难度;内容浅显,分析存在较大错误,数据有出入,理论与实际脱节;结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑,格式不规范,难以理解;内容错误多,分析不准确,数据不可信,缺乏实际应用;无明确结论。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
大数据 jishu1 原理 与应用(第3 版)	林子雨	人民邮电出版 社	2021.1	否	

九、主要参考书目

- [1]周建刚、邢文栋著,《大数据技术与应用》,清华大学出版社,2021.
- [2]杨静、金兰华、金闪著,《大数据技术原理与应用》,电子工业出版社,2021.
- [3]尹立彬著,《大数据技术综合应用》,高等教育出版社,2021.

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《大数据技术基础》作为数据科学与大数据技术的重要课程，是培养学生实际编程能力和提高软件开发能力的关键性课程之一。在实际教学中，往往会遇到很多问题。因此为了更好地掌握大数据集技术，并提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。

2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。

3. 在进行程序编写时，尽可能多动手练习，在实际操作中发现并解决问题，学会调试程序，提高对程序编写整体的认识与理解。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习《大数据技术基础》课程：

1. 经常回顾所学知识：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。

2. 多做练习，多写代码，从错误中学习：认真完成课后作业。在掌握课内知识及程序代码的基础上，多思考，多练习。

3. 不断总结经验和技巧：在学习的过程中，要学会总结。把遇到的一些问题、解决方法及时记录下来，并记录下自己的经验和技巧。日积月累，将会大大提高解决问题的能力。

4. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过编程实现真实案例或参与相关项目，提高运用面向对象的方法去解决实际问题的能力。

5. 保持持续学习态度：编程语言是一个不断发展的学科领域，新的工具和方法不断涌现。建议同学们在课程结束后，仍能保持对 Java 的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

《数学建模》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数学建模	Mathematical Modeling	
课程编码	230710715B	适用专业	数据科学与大数据技
先修课程	数学分析、高等代数、 微分方程、概率论等	修读学期	第二学年第二学期
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 48)		
执笔人	石月莲	审核人	赵永耀

二、课程简介

数学建模课程是一门数据科学与大数据技术专业的选修课程，本课程以物理、生态、环境、医学、管理、经济、信息技术等领域的一些典型实例为背景，阐述如何通过建立数学模型的方法来研究、解决实际问题的基本方法和技能，开设本课程的目的是，在传授知识的同时，通过典型建模实例的分析和参加建模实践活动培养和增强学生认识问题和解决问题的能力，因而数学建模课程在数据科学与大数据技术专业人才培养中具有重要的地位和作用。

通过本课程的教学使学生具备以下知识和能力：

- 1.通过具体的案例初步介绍数学建模的一般原则和方法，培养学生联想、洞察能力、综合分析能力、应用数学解决实际问题的能力。
- 2.通过本课程的学习，让学生系统地获得建立数学模型的基本理论和方法，培养学生的数学建模素质。
3. 通过教学案例的学习和实例演练，培养学生文献资料的查询能力、计算机的应用能力、论文的撰写能力等科学研究技能。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：理解数学模型的意义、内容和方法，掌握建立数学模型的一般步骤；由建模实例进一步了解和熟悉建模的方法和步骤，了解对实际问题的分析、抽象过程，基本掌握用初等方法建立数学模型；基本掌握建立静态优化模型的一般方法，会利用微分法解决优化问题；理解规划优化模型的思想与意义，掌握建立规划模型的一般方法，会对优化软件求解规划模型的解进行分析；基本掌握用微分方程建立动态模型，并能够利用稳定性理论对问题的解进行讨论；基本掌握利用微分方程稳定性理论，研究平衡状态的稳定性；基本掌握利用差分方程建立离散模型，并利用稳定性理论对解进行讨论；了解和掌握多属性决策和层次分析法的原理和方法步骤，熟练掌握利用多属性决策和层次分析法建立离散模型；了解利用概率论的理论建立随机模型，理解用概率论建立随机模型的方法；理解统计回归的基本思想，掌握建立回归模型的一般方法，熟练模型的求解和对模型的讨论；了解博弈的概念，理解用博弈理论建立随机模型的方法；综合各种数学手段，掌握对较为复杂的实际问题建立数学模型的基本思路，进一步掌握用各种灵活的方法建模，熟悉数学建模论文书写的基本要求。【毕业要求 2：问题分析】

课程目标 2：能够通过学习一些经典的模型案例，初步具备应用数学建模方法解决一些实际问题的能力并具备对别人的模型做出改进意识和反思意识，提高数学建模能力和创新能力。【毕业要求 3：设计/开发解决方案】

课程目标 3：通过对初等模型和简单的优化模型的学习，培养学生踏实务实，勤俭持家的优良传统；在传染病模型这一章中，培养学生刻苦钻研，投身科研的学术精神及爱国精神；在实例演练的教学中，通过合理分工和有效组织，培养学生团队合作精神。【毕业要求 9：个人和团队】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 2 问题分析	【2.1 问题思考】能基于相关科学原理识别和判断复杂工程问题的关键环节，并结合数学模型方法正确表达大数据复杂工程问题。

		【2.2 问题分析】能运用基本原理，借助文献研究，分析和比较大数据复杂工程问题的多种方案，以获得有效结论。
课程目标 2	毕业要求 3 设计/开发解决方案	【3.1 方案设计】系统掌握数据科学与大数据技术的基本理论、方法与技能，能够设计针对复杂问题的解决方案。
		【3.2 创新意识】设计满足特定需求的算法或模型，并能够在设计环节中体现创新意识。
课程目标 3	毕业要求 9 个人和团队	【9.1 协作意识】能够在多学科、多元化、多形式(面对面、远程互动)的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
			讲授	实践
第一章 建立数学模型	课程目标 1/2	启发式教学法、讲授法	2	0
第二章 初等模型	课程目标 1/2	启发式教学法、案例式教学法	8	0
第三章 简单的优化模型	课程目标 1/2	启发式教学法、案例式教学法	6	0
第四章 数学规划模型	课程目标 1/2/3	启发式教学法、案例式教学法	8	0
第五章 微分方程模型	课程目标 1/2	启发式教学法、案例式教学法	6	0
第六章 差分方程模型	课程目标 1	启发式教学法、案例式教学法	2	0

第七章 离散模型	课程目标 1/2/3	启发式教学法、案例式教学法	6	0
第八章 概率模型	课程目标 1	启发式教学法、案例式教学法	2	0
第九章 统计模型	课程目标 1/2	启发式教学法、案例式教学法	6	0
第十章 博弈模型	课程目标 1	启发式教学法、案例式教学法	2	0
合计			48	0

(二) 课程内容

第一章 建立数学模型

【学习目标】

- 1.了解原型、模型、数学模型、数学建模的意义、数学模型的特点及分类;
- 2.理解数学建模的基本方法及步骤;
- 3.初步具备应用数学解决实际问题的意识。

【课程内容】

- 1.从现实对象到数学模型;
- 2.数学建模的重要意义;
- 3.建模示例一、二、三;
- 4.数学建模的基本方法和步骤;
- 5.数学模型的特点和分类;
- 6.怎样学习数学建模。

【重点、难点】

- 1.重点: 数学建模的基本方法和步骤;
- 2.难点: 理解数学建模的基本方法及步骤。

【教学方法】

- 1.启发式教学法;
- 2.讲授法;
- 3.讨论法;
- 4.案例教学法。

【学习要求】

- 1.学生提前在学习通平台了解建立数学模型的意义及方法;
- 2.课上积极参与互动, 课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

- 1.整理数学建模的基本内容及性质与特点;
- 2.查阅资料学习相关建立数学模型的方法。

【学习资源】

- 1.数学建模网络教学平台网址:
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>
- 2.其他网络资源

第二章 初等模型

【学习目标】

- 1.理解比例方法、类比方法、图解方法、定量分析法等方法;
- 2.能够利用所学知识根据问题的特点建立初等数学模型;
- 3.初步具备应用数学解决实际问题的意识。

【课程内容】

- 1.双层玻璃窗的功效;
- 2.实物交换;
- 3.估计出租车的总数;
- 4.模型选讲。

【重点、难点】

- 1.重点: 数学建模的基本方法和步骤;
- 2.难点: 理解数学建模的基本方法及步骤。

【教学方法】

- 1.启发式教学法;
- 2.讲授法;
- 3.讨论法;
- 4.案例教学法。

【学习要求】

- 1.学生提前在学习通平台了解建立初等数学模型的方法;
- 2.课上积极参与互动, 课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

- 1.整理建立初等数学模型的方法;
- 2.查阅资料学习其他的建立初等模型的方法。

【学习资源】

- 1.数学建模网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>

2. 其他网络资源

第三章 简单的优化模型

【学习目标】

- 1.了解优化模型的三要素，理解并掌握利用微积分学建立数学模型的方法；
- 2.能够利用微积分学建立简单的优化模型，并对模型进行综合分析；
- 3.初步具备应用数学解决实际问题的意识，培养“工匠”精神以及严谨求实的工作作风。

【课程内容】

1. 存贮模型；
2. 森林救火；
3. 不买贵的只买对的；
4. 冰山运输；
5. 模型选讲。

【重点、难点】

- 1.重点：存贮模型。
- 2.难点：对模型结果的定性、定量的分析和检验。

【教学方法】

- 1.启发式教学法；
- 2.讲授法；
- 3.讨论法；
- 4.案例教学法。

【学习要求】

1. 学生提前在线上资源查找高等数学中微积分的基础知识；
2. 通过学习通平台了解简单的优化模型的建模方法及求解方法；
3. 课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

1. 梳理优化模型的特点，种类及建模步骤；
2. 总结思路及处理问题的方法；
3. 查阅资料学习优化模型的求解方法。

【学习资源】

- 1.数学建模网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>

2.其他网络资源

第四章 数学规划模型

【学习目标】

1.了解优化模型的三要素，理解并掌握利用运筹学建立线性规划模型的方法；

2.能够利用运筹学的知识建立一些简单的优化模型，并会对 LINGO 计算结果做分析；

3.通过奶制品的生产与销售案例的学习，提升学习数学的兴趣及运用数学知识解决实际问题的实践能力和创新意识。

【课程内容】

1. 奶制品的生产与销售；
2. 自来水输送与货机装运；
3. 汽车生产与原油采购；
4. 接力队的选拔与选课策略；
5. LINGO 的简单应用。

【重点、难点】

- 1.重点：数学规划模型的建模方法。
- 2.难点：对 LINDO 或 LINGO 所求结果的分析。

【教学方法】

- 1.启发式教学法；
- 2.讲授法；
- 3.讨论法；
- 4.案例教学法。

【学习要求】

- 1.学生提前在线上资源查找运筹学的基础知识；
- 2.通过学习通平台了解数学规划模型的建模方法；
- 3.课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

- 1.梳理数学规划模型尤其是线性规划模型的特点，种类及建模步骤；
- 2.总结思路及处理问题的方法；
- 3.查阅资料学习用 LINGO 软件求解数学规划模型的方法。

【学习资源】

- 1.数学建模网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>

2.其他网络资源

第五章 微分方程模型

【学习目标】

1.了解微分方程稳定性的基本理论，理解利用微分方程建立数学模型的方法；

2.能够利用微分方程的知识建立一些简单的数学模型，初步具备数学建模能力；

3.通过对人口论及中国计划生育政策的讲解，培养学生的忧患意识，增强爱国主义。

【课程内容】

1. 人口增长模型；
2. 食饵与捕食者模型；
3. 传染病模型。

【重点、难点】

- 1.重点：微分方程模型的建模方法。
- 2.难点：对模型的分析。

【教学方法】

- 1.启发式教学法；
- 2.讲授法；
- 3.讨论法；
- 4.案例教学法。

【学习要求】

1. 学生提前在线上资源查找微分方程稳定性的基础知识；
2. 通过学习通平台了解微分方程模型的建模方法；
3. 课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

1. 梳理微分方程模型的特点，种类及建模步骤；
2. 总结思路及处理问题的方法；
3. 查阅资料学习微分方程模型的求解方法。

【学习资源】

1.数学建模网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>

2.其他网络资源

第六章 差分方程模型

【学习目标】

- 1.了解差分方程稳定性的基本理论，理解利用差分方程建立数学模型的方法；
- 2.能够利用差分方程的知识建立一些简单的数学模型，初步具备数学建模能力；
- 3.通过市场经济中的物价波动模型的学习，提升学习数学的兴趣及应用数学的意识。

【课程内容】

市场经济中的物价波动。

【重点、难点】

- 1.重点：差分方程模型的建模方法。
- 2.难点：参数及参数的取值所代表的实际意义。

【教学方法】

- 1.启发式教学法；
- 2.讲授法；
- 3.讨论；
- 4.案例教学法。

【学习要求】

1. 学生提前在线上资源差分方程的基础知识；
2. 通过学习通平台了差分方程模型的建模方法；
3. 课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

1. 梳理差分方程模型的特点，种类及建模步骤；
2. 总结思路及处理问题的方法；
3. 查阅资料学习差分方程模型的求解方法。

【学习资源】

- 1.数学建模网络教学平台网址：
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>
- 2.其他网络资源

第七章 离散模型

【学习目标】

1.理解多属性决策法和层次分析法建立数学模型的方法，并掌握多属性决策法和层次分析法建立数学模型的步骤；

2.能够利用多属性决策法和层次分析法建立一些简单的数学模型，初步具备数学建模能力；

3.通过案例的学习，提升学习数学的兴趣及应用数学的意识。

【课程内容】

1. 汽车选购；
2. 职员의 晋升。

【重点、难点】

- 1.重点：层次分析法的适用范围及步骤。
- 2.难点：成对比较矩阵的构造及检验。

【教学方法】

- 1.启发式教学法；
- 2.讲授法；
- 3.讨论法；
- 4.案例教学法。

【学习要求】

1. 学生提前在线上资源查找多属性决策法和层次分析法的基础知识；
2. 通过学习通平台了解用多属性决策法和层次分析法建模的步骤；
- 3.课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

1. 梳理用多属性决策法和层次分析法建模的步骤；
2. 总结思路及处理问题的方法；
- 3.查阅资料学习多属性决策法和层次分析法的求解方法。

【学习资源】

- 1.数学建模网络教学平台网址：
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>
- 2.其他网络资源

第八章 概率模型

【学习目标】

- 1.了解马氏链模型的特点，理解马氏链模型建立方法及求解方法；
- 2.初步建立马氏链模型的能力；
- 3.通过案例的学习，提升学习数学的兴趣及应用数学的意识。

【课程内容】

钢琴销售的存贮策略

【重点、难点】

1. 重点：马氏链模型的建模方法；
2. 难点：建立状态转移矩阵。

【教学方法】

1. 启发式教学法；
2. 讲授法；
3. 讨论法；
4. 案例教学法。

【学习要求】

1. 学生提前在线上资源查找马氏链的基础知识；
2. 通过学习通平台了解概率模型的建模方法；
3. 课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

1. 梳理博弈马氏链模型的特点，种类及建模步骤；
2. 总结思路及处理问题的方法；
3. 查阅资料学习马氏链模型的求解方法。

【学习资源】

1. 数学建模网络教学平台网址：
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>
2. 其他网络资源

第九章 统计模型

【学习目标】

1. 了解统计回归模型的特点，理解并掌握线性回归模型的建立方法；
2. 能够建立一些简单的统计回归模型，并会对模型求解结果进行分析；
3. 通过案例的学习，提升学习数学的兴趣及应用数学的意识。

【课程内容】

1. 孕妇吸烟与胎儿健康；
2. 软件开发人员的薪金。

【重点、难点】

1. 重点：多元线性回归模型的建立、求解与结果分析。
2. 难点：模型结果的分析。

【教学方法】

- 1.启发式教学法;
- 2.讲授法;
- 3.讨论法;
- 4.案例教学法。

【学习要求】

1. 学生提前在线上资源查找回归分析的基础知识;
2. 通过学习通平台了解统计模型的建模方法;
3. 课上积极参与互动, 课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

1. 梳理统计模型的特点, 种类及建模步骤;
2. 总结思路及处理问题的方法;
3. 查阅资料学习统计模型的求解方法。

【学习资源】

- 1.数学建模网络教学平台网址:
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>
- 2.其他网络资源

第十章 博弈模型

【学习目标】

- 1.了解博弈模型的特点, 理解博弈模型的建立方法;
- 2.能够具备区分普通优化模型和博弈模型的能力;
- 3.通过案例的学习, 提升学习数学的兴趣及应用数学的意识。

【课程内容】

“点球”大战。

【重点、难点】

- 1.重点: 不完全信息的静态博弈模型的特点。
- 2.难点: 不完全信息的静态博弈建模过程。

【教学方法】

- 1.启发式教学法;
- 2.讲授法;
- 3.讨论法; 4.案例教学法。

【学习要求】

1. 学生提前在线上资源查找博弈论的基础知识;
2. 通过学习通平台了解博弈模型的建模方法;

3. 课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

1. 梳理博弈模型的特点，种类及建模步骤；
2. 总结思路及处理问题的方法；
3. 查阅资料学习博弈模型的求解方法。

【学习资源】

1. 数学建模网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206122193>

2. 其他网络资源

五、实践教学安排

本课程没有设置独立的实践环节。实践内容主要是要求学生在课后通过学习其他资料的数学建模方法理论和案例的方法，积累数学建模经验；通过解决实际问题提升数学建模能力。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考查课，课程考核方式分为过程性考核（50%）、期末考核（50%）。

其中，过程性考核（平时成绩）包括课堂表现（20%）、平时作业（40%）、技能考核（40%）。

期末考核采用闭卷考试。

(三) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	各章的基本概念、基本知识和方法：30%-35%	平时作业 期末考试
课程目标 2	建立数学模型的能力，对别人的模型做出改进意识和反思意识， 对求解结果的分析能力：40%-45%	技能考核 期末考试

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 3	通过课程的学习, 培养刻苦钻研, 投身科研的学术精神及爱国精神; 在实践练习中, 通过合理分工和有效组织, 培养学生团队合作精神: 20%-30%	课堂表现 期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 × 50%+平时成绩 × 50%;

其中, 期末考试卷面成绩不得低于 50 分, 低于 50 分者, 总成绩视为不及格;

平时成绩=课堂表现 (20%) +平时作业 (40%) +技能考核 (40%) 。

2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现占 20%

课堂表现主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等, 按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%

按作业的平均分计分, 百分制计分。

(3) 技能考核占 40%

主要考核学生运用数学建模的方法解决实际问题的实践能力, 以实践作业作为依据, 百分制计分, 主要有以下几个方面:

1) 问题阐述与理论应用 (35 分)

明确描述实际问题的背景和重要性; 准确所用的建模方法; 能够做出合理假设; 引用相关文献以支持方法选择。

2) 模型构建 (20 分)

构建符合实际问题的数学模型。

3) 求解过程 (35 分)

应用合适的算法或软件进行有效求解; 详细记录并解释求解步骤和结果。

4) 结果评估 (10 分)

清晰地解释求解结果的实际意义。

3. 期末考核评价标准

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等，按照百分制计分。				
2	平时作业	按作业的平均分计分，百分制计分。				
3	实践作业	结构严谨，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	结构合理，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	结构基本清晰，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实际结合有待加强；结论不够明确。	结构不够清晰，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。
4	期末考试	详见期末试题评分标准。				

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
数学模型 (第五版)	姜启源等	高等教育出版社	2018.5	否	“十二五”普通高等教育本科国家级规范教材

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	数学建模实用教程	付丽华	清华大学出版社	2022	初等模型、微分方程模型、数学规划模型、离散模型
2	数学建模基础教程	刘保东	高等教育出版社	2015	初等模型、微分方程模型、数学规划模型、离散模型
3	数学建模	祁永强	科学出版社	2020	统计模型、数学规划模型、微分方程模型

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《数学建模》其内容涉及广泛，实践性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握建立数学模型的方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。
3. 在进行课程实践或项目研究时，可能需要集中更多课外时间进行数据收集、模型构建和求解分析等工作，以确保实践的顺利完成。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习《数学建模》课程：

1. 制定学习计划：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。
2. 做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要步骤及分析问题的方法。课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。
3. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养运用数学建模方法解决实际问题的能力。

《计算机网络》课程大纲

一、课程信息

课程名称	计算机网络 (Computer Network)		
课程编码	230710716B	适用专业	数据科学与大数据技
先修课程	JAVA 程序设计、 数据库原理与应用	修读学期	第 6 学期
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	1.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 16 , 实践学时 16)		
执笔人	赵永耀	审核人	赵永耀

二、课程简介

计算机网络是计算机发展和通信技术紧密结合并不断发展的一门学科。它的理论发展和应用水平直接反映了一个国家高新技术的发展水平, 并是其现代化程度和综合国力的重要标志。在以信息化带动工业化和工业化促进信息化的进程中, 计算机网络扮演了越来越重要的角色。计算机网络以及 Internet 是当代发展最快的信息技术之一, 是新世纪人才要掌握的基本技能, 它是通信工程专业计算机基础课的核心课程之一。

通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力: 理解这门学科的基本概念、基本原理、基本方法, 重点理解网络的分层原理和分层策略。理解网络体系中各层的功能及实现这些功能所用的原理、方法、手段和策略。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习, 学生可以达到以下目标:

课程目标 1: 初步掌握数据通信的基本原理、计算机网络中 ISO/OSI 的七层模型和 TCP/IP 的四层模型, 初步掌握各层的基本功能和实现方法。初步掌握模型中的基本网络协议和网络应用层中的常用协议, 初步掌握计算机网络接

入技术,初步掌握计算机网络安全知识,学会运用一些知识去理解现代计算机网络,使用计算机网络必须要做的安全防范措施以及计算机网络实现和现代网络应用的关系。【毕业要求 1: 工程知识】

课程目标 2: 培养出学生发现计算机网络中问题和解决问题的能力。使学生对计算机网络有一个全面而深入的认识。养成学生以计算机网络原理为基础的对现代计算机网络及其应用进行理解和分析的意识,并为日后学习有关计算机网络的其它学科、开发计算机网络应用和研究计算机网络打下坚实的基础。

【毕业要求 5: 使用现代工具】

课程目标 3: 学习过程中严格要求,培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风;在解题过程中,通过对难点的分析和解决,培养用联系的、全面的、发展的观点看问题,正确对待人生发展中的顺境与逆境,处理好人生发展中的各种矛盾,培养健康向上的人生态度;在分组讨论学习时,通过合理分工和有效组织,培养人际沟通、组织管理、团队协作精神。【毕业要求 6: 工程与社会】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	工程知识	【1.2 学以致用】能够将这些知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	使用现代工具	【5.2 工具使用】了能够针对具体的对象,选用满足特定需求的现代工具或模型,解决专业问题。
课程目标 3	工程与社会	【6.1 实施背景】了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工程活动的影响。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
			讲授	实践
第一章	课程目标 1/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	4
第二章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“讲授式”教学法	4	4
第三章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“案例式”教学法	4	4
第四章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“讲授式、案例式”教学法	4	4
合计			16	16

(二) 课程内容

第一章 物理层

【学习目标】

了解物理层的基本概念、数字传输系统；

熟悉数据通信系统的模型、信道的极限信息传输速率的计算、导向传输媒体的特点、波分复用的原理、常见的宽带接入技术；

掌握有关信道的几个基本概念、双绞线的制作方法、频分复用、时分复用、统计时分复用和码分复用的原理。

【课程内容】

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

【重点、难点】

1.重点：数据通信系统的模型、信道的极限信息传输速率的计算、导向传输媒体的特点、波分复用的原理、常见的宽带接入技术。

2.难点：有关信道的几个基本概念、双绞线的制作方法、频分复用、时分复用、统计时分复用和码分复用的原理。

【教学方法】

1.课前，教师先掌握相关资料，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习相关数据可视化技术与应用的发展历程和发展趋势，拓宽视野。

【学习要求】

1.学生在课前提前了解宽带接入技术的由来及发展；

2.通过本课程的学习，学生应具备对该课程的宏观理解，理论联系实际，建立对课程的兴趣。

【复习与思考】

1.整理物理层的基础知识；

2.查阅学习物理层发展趋势的资料。

【学习资源】

《计算机网络》（第五版）谢希仁电子工业出版社

《计算机网络》肖德宝 华中理工大学出版社

《计算机网络》熊桂喜译 清华大学出版社 第四版

第二章 数据链路层

【学习目标】

1.了解数据链路层的基本概念、PPP 协议的特点、组成、工作状态、以太网的信道利用率、高速以太网技术；

2.熟悉 PPP 协议的帧格式、以太网在物理层和数据链路层的扩展方式、适配器、转发器、集线器、网桥、以太网交换机的作用及使用的场合、VLAN 技术；

3.掌握数据链路层点对点信道和广播信道的特点、数据链路层三个基本问题的解决方法、以太网 MAC 层的硬件地址、CSMA/CD 协议的原理、透明网桥的工作原理。

【课程内容】

1. 使用点对点信道的数据链路层；
2. 数据通信的基础知识；
3. 使用广播信道的数据链路层；
4. 使用广播信道的以太网；
5. 扩展的以太网。

【重点、难点】

1.重点：PPP 协议的帧格式、以太网在物理层和数据链路层的扩展方式、适配器、转发器、集线器、网桥、以太网交换机的作用及使用的场合、VLAN 技术。

2.难点：数据链路层点对点信道和广播信道的特点、数据链路层三个基本问题的解决方法、以太网 MAC 层的硬件地址、CSMA/CD 协议的原理、透明网桥的工作原理。

【教学方法】

1.课前，教师提前掌握学生对数据链路层的了解情况、使用能力，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“讲授式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习有关视觉通道的知识，为可视化技术的后期应用打好基础。

【学习要求】

1. 学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；
2. 按时完成课后习题及课堂布置的作业；

【复习与思考】

1. 以太网在物理层和数据链路层的扩展方式；
2. 数据链路层点对点信道和广播信道的特点。

【学习资源】

《计算机网络》（第五版）谢希仁电子工业出版社

《计算机网络》肖德宝 华中理工大学出版社

《计算机网络》熊桂喜译 清华大学出版社 第四版

第三章 网络层、运输层

【学习目标】

了解虚电路服务和数据包服务的特点、网络层与网络互联的基本概念；熟悉 Internet 控制报文协议的报文类型与相关网络命令、IP 地址的配置方法、常用网络命令的使用方法、路由器的基本配置方法；了解随机早期检测 RED、TCP 的有限状态机；

熟悉 UDP 用户数据报的首部格式；

【课程内容】

- 1.网络层提供的两种服务；
- 2.网际协议 IP；
- 3.划分子网和构造超网；
4. 运输层协议概述；
5. 用户数据报协议 UDP
6. 传输控制协议 TCP 概述。

【重点、难点】

1.重点：Internet 控制报文协议的报文类型与相关网络命令、IP 地址的配置方法、常用网络命令的使用方法、路由器的基本配置方法。

2.难点：UDP 用户数据报的首部格式。

【教学方法】

1.课前，教师提前了解学生虚电路服务和数据包服务的特点、网络层与网络互联的基本概念，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“案例式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习有关数据可视化工具的知识，拓宽知识面。

【学习要求】

- 1.学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；
- 2.按时完成课后习题及课堂布置的作业；

【复习与思考】

1. 常用网络命令的使用方法、路由器的基本配置方法；
2. 运输层中的两个协议的特点与原理。

【学习资源】

《计算机网络》（第五版）谢希仁电子工业出版社

《计算机网络》肖德宝 华中理工大学出版社

第四章 应用层

【学习目标】

了解简单文件传送协议 TFTP、登录 TELNET 的特点、超文本标记语言 HTML、万维网页面中的超链接、搜索引擎、电子邮件信息格式、通用因特网邮件扩充 MIME、系统调用和应用编程接口；

熟悉域名系统基本概念、因特网的域名结构、域名服务器的分类、WWW 相关概念、超文本传送协议 HTTP 工作过程；

掌握用域名服务器进行域名解析、FTP 的基本工作原理、统一资源定位符 URL、电子邮件系统的组成部分、电子邮件协议 SMTP 和 POP3 原理及配置方法、动态主机配置协议 DHCP 的原理、简单网络管理协议 SNMP 的三个组成部分。

【课程内容】

1. 域名系统 DNS；
2. 文件传送协议；
3. 远程终端协议 TELNET；
4. 万维网 WWW。

【重点、难点】

1.重点: 域名系统基本概念、因特网的域名结构、域名服务器的分类、WWW 相关概念、超文本传送协议 HTTP 工作过程。

2.难点: 用域名服务器进行域名解析、FTP 的基本工作原理、统一资源定位符 URL、电子邮件系统的组成部分、电子邮件协议 SMTP 和 POP3 原理及配置方法、动态主机配置协议 DHCP 的原理、简单网络管理协议 SNMP 的三个组成部分。。

【教学方法】

1.课前，教师提前了解学生对简单文件传送协议 TFTP、登录 TELNET 的特点、超文本标记语言 HTML、万维网页面中的超链接的认识，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“讲授式、讨论式”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习有关可视化行业的知识，拓宽视野。

【学习要求】

- 1.学生及时复习所学内容;
- 2.按时完成课后习题及课堂布置的作业;
- 3.通过本章课程的学习, 学生应具备理论联系实际, 灵活运用所学方法解决实际的能力。

【复习与思考】

1. 域名系统基本概念。
2. FTP 的基本工作原理。

【学习资源】

- 《计算机网络》 (第五版) 谢希仁电子工业出版社
《计算机网络》 肖德宝 华中理工大学出版社
《计算机网络》 熊桂喜译 清华大学出版社 第四版

五、实践教学安排

实践章节	实践学时	实践内容	实践教学环节的设计
第一章	4	以太网组网实验及基本网络命令	<ol style="list-style-type: none">1.安装 TCP/IP。2.手动配置 TCP/IP 参数。3.使用 ipconfig 命令来测试 TCP/IP 是否安装成功。4.使用 ping 命令来验证。5.学习 tracert、 netstat、 arp、 net 等命令的功能及使用方法
第二章	4	利用路由模拟器建立静态路由	<ol style="list-style-type: none">1.了解华为路由模拟器的使用方法。2、学习其各个命令的作用、使用方法。3、利用其实现静态路由并测试其正确性。

第三章	4	Windows Socket 网络通信程序	扫描网络中的活动主机利用 ICMP 数据包, 通过使用 ICMP 的回送和回送响应消息来确定当前网络中处于活动状态的主机, 即 ping 消息的请求和应答, 将发送的 ICMP 的数据包类型设置为回送请求; 输入一个 IP 地址和子网掩码, 对该子网内的主机依次发送 ICMP 包, 确定主机的活动状态 (能够收到回送的 ICMP 包就认为该主机为活动的)。
第四章	4	网线的制作与局域网的连接	双绞网线的制作方法、星型局域网
合计	24		

通过上述实践学时安排与实践教学环节的设计, 学生不仅能够掌握理论知识, 而且能够通过实践操作和案例分析, 加深解决现实问题中的应用和理解。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考查课, 课程考核方式分为过程性考核 (50%)、期末考核 (50%)。其中, 过程性考核 (平时成绩) 包括课堂表现 (20%)、平时作业 (40%)、技能考核 (40%)。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
------	---------------	------

课程目标 1	1. 物理层的基本概念： 5%-10% 2. 数据通信的基础知识： 20%-30% 3. 网际协议IP： 30%-45% 4. 可靠传输的工作原理： 10%-20% 5. 域名系统DNS： 10%-20%	平时作业、学风 养成、实践、期 末考试
课程目标 2	1. 信道复用技术： 10%-20% 2. 数字传输系统： 10%-20% 3. 扩展的以太网： 35%-55% 4. 因特网的路由选择协议： 10%-20% 5. 可靠传输的工作原理： 10%-20%	平时作业、学风 养成、实践、期 末考试
课程目标 3	1.通过学习数据可视化技术的发展历程，激发学生对科学的热爱，对科学的追求，培养学生的社会责任感和使命感： 5% 2.学习过程中严格要求，培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风： 35% 3.通过行业分析案例，培养学生学以致用学习态度，通过书写代码，培养学生细致、严谨、求实的学风： 20% 4.在解题过程中，通过对难点的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度： 20% 5.在分组讨论学习时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、团队协作精神： 20%	平时作业、学风 养成、实践、期 末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 × 50%+平时成绩 × 50%;

其中，期末考试卷面成绩不得低于 50 分，低于 50 分者，总成绩视为不及

格;

平时成绩=课堂表现 (20%) +平时作业 (40%) +技能考核 (40%) 。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占 20%

课堂表现主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等,按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%

按作业的平均分计分,百分制计分。

(3) 技能考核占 40%

主要考核学生运用数学建模的方法解决实际问题的实践能力,以实践作业作为依据,百分制计分,主要有以下几个方面:

1) 问题阐述与理论应用 (35 分)

明确描述实际问题的背景和重要性;准确所用的建模方法;能够做出合理假设;引用相关文献以支持方法选择。

2) 模型构建 (20 分)

构建符合实际问题的数学模型。

3) 求解过程 (35 分)

应用合适的算法或软件进行有效求解;详细记录并解释求解步骤和结果。

4) 结果评估 (10 分)

清晰地解释求解结果的实际意义。

3.期末考核评价标准

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	按时上课,认真听课,积极互动,主动讨论,发言积极。	按时上课,上课较认真,互动较积极,发言次数较多。	基本能按时上课,上课能作一点笔记,互动有一定自主性,能够发言。	基本能按时上课,上课不太认真,有互动但不多,很少发言。	不能按时上课,听课很不认真,不互动也不发言。

2	平时作业	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	实践	实验报告结构严谨，格式规范，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	报告结构合理，格式规范，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	结构基本清晰，格式较为规范，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实际结合有待加强；结论不够明确。	结构不够清晰，格式不规范，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑，格式不规范，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。
4	其他	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，积极主动，深入思考，能提出独特见解，对讨论有推动作用；态度积极，自主学习能力强，能主动寻求和解决问题。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，积极参与，能够回答问题，但缺乏深度或创新；态度端正，自主学习，但偶尔需要引导。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，偶尔参与，基本完成课堂任务，但互动不够积极；学习态度一般，依赖性较强，自主学习不够主动。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，参与度低，偶尔发言，对讨论的贡献有限；学习态度尚可，但缺乏自主性，需要更多监督。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，很少或不参与讨论，对课堂活动无贡献；学习态度消极，自主学习能力差，需重点关注。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《计算机网络》	谢希仁	电子工业出版社	2008		

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	计算机网络	肖德宝	华中理工大学出版社		
2	计算机网络	熊桂喜译	清华大学出版社		

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

为了更好地掌握核心原理与方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。
3. 在进行课程实践或项目研究时，可能需要集中更多课外时间进行数据采集、数据清洗、可视化映射、用户感知等工作，以确保实践的顺利完成。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习：

1. 制定学习计划：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。
2. 做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要概念、定理及其证明过程。课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。
3. 积极参与讨论与交流：数据可视化技术与应用是一门应用性很强的学科，

通过参与课堂讨论、小组交流或线上论坛等方式，与他人分享学习心得和解题技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。

4. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养解决实际问题的能力。

《离散数学》课程大纲

一、课程信息

课程名称	离散数学 (Discrete Mathematic)		
课程编码	230710717B	适用专业	大数据
先修课程	高等代数、数学分析	修读学期	第五学期
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 32 , 实践学时 0)		
执笔人	王晓丽	审核人	赵永耀

二、课程简介

离散数学是数据科学与大数据技术专业的一门专业选修课程，以研究离散量的结构和相互关系为主要目标，着重培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，为提高学生专业理论水平打下坚实的数学基础，为后续专业理论课的学习作好准备，为学生从事数据科学与大数据技术专业的实际工作提供必备的数学工具，帮助学生了解数学中的抽象思维与计算机科学实践之间的内在联系，从而获得运用这些思想解决实际问题的能力。

通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力：

1. 通过本课程的学习，能掌握离散数学基本理论和基本方法，同时，为进一步学习专业课打好基础，并为学生今后处理离散信息，解决计算机科学各个

领域中提出的有关离散量的理论问题，提高专业理论水平，从事计算机的实际工作提供必备的数学工具。

2. 学生的独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神。使学生能够在众多的概念、定理中抽象出最重要、最根本的理论，并将这些基本的概念和定理透彻理解，自如运用，从而达到掌握离散数学的学习要求。

3. 理论联系实际，运用所学理论、方法和技能解决实际问题，提高分析问题和解决问题的能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

课程目标 1: 通过学习离散数学，掌握计算机工程技术实践所需的离散量的数学知识。掌握命题逻辑和谓词逻辑、集合、关系、图、树等几类模型的有关概念、基本理论和一定的应用技巧，具备解决复杂工程问题所需数学知识。

【毕业要求 1: 工程知识】

课程目标 2: 培养、训练并提高学生的问题抽象能力、逻辑推理能力、严格证明的写作技巧、以及利用离散数学模型分析和解决问题的能力等。【毕业要求 2: 问题分析】

课程目标 3: 使学生理解和体会到解决问题的过程和基本模式——这不仅仅本课程中最有趣的部分，也是最重要的部分。通过介绍历代数学伟人的巨大贡献，培养学生良好的数学文化素养、崇尚科学的精神，激发学生学习兴趣和爱国热情。【毕业要求 2: 问题分析】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	工程知识	【1.1 理论基础】 具备解决复杂工程问题所需
课程目标 2	问题分析	【2.2 问题分析】能运用基本原理，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析工程活
课程目标 3	问题分析	【2.2 问题分析】能运用基本原理，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析工程活

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章 命题逻辑	课程目标 1、2	讲授法、启发式教学法	7
第二章 谓词逻辑	课程目标 1、2	讲授法、启发式教学法	7
第三章 集合与关系	课程目标 1、2	讲授法、启发式教学法	9
第四章 图论	课程目标 1、2	讲授法、案例教学法	9
合计			32

(二) 课程内容

第一章 命题逻辑

【学习目标】

1. 分清简单命题与复合命题。
2. 深刻理解命题及其表示 5 种常用联结词的涵义，并能准确地应用它们将基本复合命题及复合命题符号化。
3. 会用主析取范式求公式的成真赋值、成假赋值、判断公式的类型、判断两个公式是否等值。
4. 理解并记住推理形式结构。

【课程内容】

1. 命题及其表示；
2. 联结词；
3. 命题公式与翻译；
4. 真值表与等价式重言式与蕴含式；
5. 其他联结词对偶与范式；
6. 推理理论。

【重点、难点】

- 1.重点：真值表求解及应用；命题符号化；命题公式等值演算；推理理论。
- 2.难点：推理理论。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉离散数学的概况，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/2 要求，认真准备；

2.课中,采用“启发引导式教学法”进行,让每个学生都能参与到课堂学习中来;注重师生互动的环节,充分体现以学生为主,极大地发挥了学生的主观能动性;

3.课后,鼓励学生查阅学习相关离散数学的发展历程和发展趋势,拓宽视野。

【学习要求】

课上积极参与互动,课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【学习资源】

以教材为主,教师提供的PPT为辅,结合相关文献资料及公众号拓宽对课本知识面的认识与应用。

第二章 谓词逻辑

【学习目标】

1. 理解谓词及其表示;命题函数与量词;了解谓词公式与翻译变元的约束。
2. 掌握谓词演算的等价式与蕴含式前束范式。
3. 熟练掌握谓词演算的推理理论。

【课程内容】

1. 谓词及其表示;
2. 命题函数与量词;
3. 谓词公式与翻译变元的约束;
4. 谓词演算的等价式与蕴含式前束范式;
5. 谓词演算的推理理论。

【重点、难点】

1. 重点:谓词演算的等价式与蕴含式,谓词演算的推理理论。
2. 难点:谓词演算的推理理论。

【教学方法】

1.课前,教师提前熟悉教师提前熟悉了解学生的学习情况,备教材,备学生;根据课程目标1/2要求,认真准备;

2.课中,采用“启发引导式教学法”进行,让每个学生都能参与到课堂学习中来;注重师生互动的环节,充分体现以学生为主,极大地发挥了学生的主观能动性;

3.课后,鼓励学生查阅学习有关生成树的知识,拓宽视野。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号拓宽对课本知识面的认识与应用。

第三章 集合与关系

【学习目标】

- 1.了解集合及其表示；集合的运算；序偶与笛卡尔积。
- 2.理解关系的运算、关系的性质和关系的闭包。
- 3.熟练掌握等价关系和偏序关系的定义。

【课程内容】

1. 集合及其表示；
2. 集合的运算；
3. 序偶与笛卡尔积；
4. 关系的运算、关系的性质和关系的闭包：等价关系和偏序关系的定义。

【重点、难点】

1.重点：有序对与笛卡尔积；关系的运算；关系的性质；关系的闭包；等价关系。

2.难点：关系的闭包；等价关系。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉教师提前熟悉了解学生的学习情况，备教材，备学生；根据课程目标 1/2 要求，认真准备；

2.课中，采用“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习有关平面图的知识，拓宽视野。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号拓宽对课本知识面的认识与应用。

第四章 图论

【学习目标】

- 1.了解图的基本概念。
- 2.理解路与回路；图的矩阵表示。
- 3.掌握树与生成树；欧拉图与哈密尔顿图。

【课程内容】

1. 图的基本概念
2. 路与回路；图的矩阵表示
3. 树与生成树
4. 欧拉图与哈密尔顿图

【重点、难点】

- 1.重点：握手定理；图的矩阵表示；判断有向图或无向图中通路或回路的类型；树和生成树的定义及基本性质。
- 2.难点：图的矩阵表示；最优生成树的算法。

【教学方法】

- 1.课前，教师提前熟悉教师提前熟悉了解学生的学习情况，备教材，备学生；根据课程目标 1/2 要求，认真准备；
- 2.课中，采用“案例教学法”进行，让学生分组进行，给学生相关案例，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；
- 3.课后，鼓励学生查阅学习有关匹配的知识，拓宽视野。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【学习资源】

以教材为主，教师提供的 PPT 为辅，结合相关文献资料及公众号拓宽对课本知识面的认识与应用。

五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下方式培养学生的实践能力。

1. 通过小组讨论完成各项学习实践活动，包括平时的小组学习任务、任务成果展示、课后实践探究等。
- 2.通过参加全国大学生数学建模竞赛、大学生创新创业项目等活动，提高应用所学离散数学知识解决实际问题的能力。

六、考核方式

（一）考核方式

该课程为考查课，课程考核方式分为过程性考核 (50%)、期末考核 (50%)。其中，过程性考核（平时成绩）由学风养成(20%)、平时作业(40%)、课堂表现(20%)和其他(20%)构成。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容	考核方式
课程目标 1	第一章 命题逻辑：约5% 第二章 谓词逻辑：约10% 第三章 集合与关系：约10% 第四章 图论：约10%	平时成绩 期末考试
课程目标 2	第一章 命题逻辑：约10% 第二章 谓词逻辑：约10% 第三章 集合与关系：约10% 第四章 图论：约15%	平时成绩 期末考试
课程目标 3	第一章 命题逻辑：约5% 第二章 谓词逻辑：约5% 第三章 集合与关系：约5% 第四章 图论：约5%	平时成绩 期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 × 50%+平时成绩 × 50%;

其中，期末考试卷面成绩不得低于 50 分，低于 50 分者，总成绩视为不及格。

2.平时成绩评定

平时成绩=学风养成×20%+平时作业×40%+课堂表现×20%+其他×20%。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	积极参与，主动学习，按时完成任务，展现高度自律。	表现积极，按时提交作业，课堂参与度高，学习态度认真。	基本遵守纪律，按时完成大部分任务，课堂参与一般。	偶尔拖延，参与度和作业完成情况一般，需加强自律。	频繁缺勤，作业提交不及时，学习态度消极，缺乏参与。
2	课堂表现	课堂表现主要依据随堂测验成绩和提问成绩，按照百分制给分。				
3	作业完成情况	按作业的平均分计分，百分制计分。				
4	其他	依据课堂测验、章节测验、期中测验等成绩评定，百分制计分。				

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
离散数学基础	周晓聪, 乔海燕	清华大学出版社	2021	否	

九、主要参考书目

[1] 左孝凌, 李为鑑, 刘永才, 等.《离散数学》.上海科学技术文献出版

社,1982.

[2] 耿素云, 屈婉玲, 张立昂编著, 《离散数学》(第五版).清华大学出版社, 2013.

[3] 刘爱民.《离散数学》.北京邮电大学出版社,2004.

[4] 陈敏,等.《离散数学》.清华大学出版社,2009.

[5] 周以铨,等.《离散数学讲义》.航空工业出版社, 1987.

[6] 傅彦, 顾小丰, 王庆先, 刘启和著.《离散数学及其应用》(第3版).高等教育出版社, 2019.

[7] 谢美萍, 陈媛主编, 《离散数学》(第二版), 清华大学出版社, 2014.

[8] 曹迎槐,尹健,韩加坤主编.《离散数学》.国防工业出版社, 2015.

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《离散数学》作为数据科学与大数据技术专业的重要课程,其内容涉及广泛,实践性强,因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握离散数学的核心理论与方法,提升解决实际问题的能力,建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下:

1. 每周至少安排3-5小时的课外学习时间,用于复习当周所学内容,预习即将学习的新知识,以及完成相关的练习题和作业。

2. 对于课程中的重点和难点章节,建议增加额外的学习时间,通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式,加深对知识点的理解和掌握。

3. 在进行项目研究时,可能需要集中更多课外时间进行数据收集、模型构建和求解分析等工作,以提高实践能力。

(二) 学习建议

1. 制定学习计划:在开课之初,根据课程大纲和教学日历,制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务,合理分配时间,确保按计划有序推进。

2. 做好笔记与总结:在听课过程中,及时记录重要概念、定理及其证明过程。课后对所学内容进行归纳总结,形成自己的知识体系,便于日后复习和查阅。

3. 积极参与讨论与交流:离散数学是一门应用性很强的学科,通过参与课堂讨论、小组交流或线上论坛等方式,与他人分享学习心得和解题技巧,能够拓宽视野,提升学习效果。

4. 注重理论与实践结合:在学习过程中,尝试将理论知识应用于实际问题

中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养运用离散数学方法解决实际问题的能力。

5.保持持续学习态度：离散数学是一个不断发展的学科领域，新的理论和方法不断涌现。建议同学们在课程结束后，仍能保持对离散数学的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

《软件工程》课程大纲

一、课程信息

课程名称	软件工程 Software Engineering		
课程编码	230710718B	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	高级语言程序设计、 数据结构、数据库	修读学期	5
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时（理论学时 32 ， 实践学时 0 ）		
执笔人	武梅	审核人	赵永耀

二、课程简介

《软件工程》是数据科学与大数据专业的一门专业选修课程，它是一门指导计算机软件系统开发和维护的课程，也是计算机科学与技术领域的一门重要课程。软件工程是用以指导软件人员进行软件的开发、维护和管理科学，通过本课程的学习，使学生掌握软件工程的基本概念、基本原理、实用的开发方法和技能，了解软件工程各领域的发展动向，开发软件项目的工程化的方法及在开发过程中应遵循的流程、准则、标准和规范等，系统掌握软件工程基本理

论。通过本课程的学习，使学生掌握开发高质量软件的方法，以及有效地策划和管理软件开发活动，培养学生对软件开发能力和项目管理能力，进一步提高学生的实际问题分析能力和应用能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：理解软件的特点，软件危机出现的原因，进一步掌握软件产品的特征，能够很清楚实际软件开发过程中应该注意哪些问题，为实际软件项目的分析和开发提供基本的理论依据，掌握软件生命周期的各个过程，软件定义、软件开发和软件维护，理解和掌握各个阶段的技术要点和技术难点，系统掌握软件工程的基本理论和方法，能够将软件知识应用到实际的软件设计中。

【毕业要求 5.2：软件使用】

课程目标 2：熟练掌握软件需求分析、软件设计、建模和软件测试的各种工具，完成软件开发过程中的技术难点；能够高效的对软件项目进行管理，包括可行性分析、需求分析、软件设计开发、软件部署和软件维护等各阶段的管理，不断提高实际问题分析能力，逐步构建完整的精神世界和正确的价值体系，厚植爱国情怀和使命担当，树立正确的职业理想，恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。【毕业要求 8.2：职业道德】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	使用现代工具	5.2 【软件使用】能够针对具体的工程问题对象，通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现有软件进行模拟和预测，满足特定需求，并能够分析其局限性。
课程目标 2	职业规范	8.2 【职业道德】恪守工程伦理、理解并遵守工程职业道德和规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
			讲授	实践
第 1 章	课程目标 1	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	2	0
第 2 章	课程目标 1	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	2	0
第 3 章	课程目标 1	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	2	0
第 4 章	课程目标 1/2	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	3	0
第 5 章	课程目标 1/2	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	4	0
第 6 章	课程目标 1/2	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	4	0
第 7 章	课程目标 1	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	2	0
第 8 章	课程目标 1/2	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	4	0
第 9 章	课程目标 1/2	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行	3	0

		答疑和讨论		
第 10 章	课程目标 1/2	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	4	0
第 11 章	课程目标 1/2	以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台进行答疑和讨论	2	0
合计			32	0

(二) 课程内容

第一章 软件工程概述

【学习目标】

1. 理解软件与硬件的区别及软件的特点;
2. 了解软件工程的产生和发展、软件危机的原因; 知道如何消除软件危机, 明白软件工程的基本概念, 知道软件工程中包含的领域范围。

【课程内容】

1. 软件特征
2. 软件危机
3. 软件工程概述
4. 软件工程学科研究内容

【重点、难点】

- 1.重点: 软件危机的产生和消除方法。
- 2.难点: 软件危机产生的原因以及避免软件危机的基本方法。

【教学方法】

1.课前, 教师提前熟悉软件工程概况, 积极准备, 备教材, 备学生; 根据课程目标 1 要求, 认真准备;

2.课中, 以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行, 让每个学生都能参与到课堂学习中来; 注重师生互动的环节, 充分体现以学生为主, 极大地发挥了学生的主观能动性;

3.课后，鼓励学生查阅学习相关软件学的发展历程和发展趋势，拓宽视野。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

软件与硬件的本质区别，如何消除软件危机。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第2章 软件过程

【学习目标】

1. 理解掌握软件生命周期的各个过程，以及各阶段需要完成的任务；
2. 熟悉常见的软件过程模型，理解各个模型的优缺点；
3. 学习了解目前较流行的软件开发过程。

【课程内容】

1. 软件生命周期
2. 软件过程模型
3. 本章小结

【重点、难点】

1. 重点：软件与软件生存期，软件开发过程模型。
2. 难点：软件开发过程模型。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉软件过程内容，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标1要求，认真准备；

2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

软件开发过程模型。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第三章 问题定义及可行性研究

【学习目标】

1. 理解如何进行可行性研究，可行性研究包含的基本内容；
2. 掌握可行性研究报告的描述；掌握可行性研究的含义和任务；掌握成本估计和效益度量的基本方法；
3. 掌握描述系统物理模型的系统流程图；掌握图形化建模工具数据流图DFD。

【课程内容】

1. 软件问题定义
2. 可行性研究的任务
3. 可行性研究的步骤
4. 系统流程图
5. 数据流图
6. 数据字典
7. 成本-效益分析
8. 本章小结

【重点、难点】

- 1.重点：软件生命周期中问题定义和可行性分析的基本内容和方法，能够掌握描述物理系统的基本图形符号，并能够建立模型描述系统过程。
- 2.难点：理解可行性研究的含义和任务，经济可行性分析中成本估计和效益分析方法，物理系统的建模方法和过程。

【教学方法】

- 1.课前，教师提前熟悉软件生命周期中问题定义和可行性分析的基本内容和方法，积极准备，备教材，备学生；
- 2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；
- 3.课后，巩固复习软件生命周期中问题定义和可行性研究的内容和基本方法，进一步为实际应用打下理论基础。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

软件生命周期中问题定义和可行性研究的内容和基本方法

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第四章 需求分析

【学习目标】

1. 了解需求分析的目的和意义；掌握软件需求获取的方法、软件需求工程的任务、软件需求的原则、主要的需求分析方法；需求工程的基本活动、需求的有效性验证、需求变动管理、需求规格说明；

2. 掌握需求分析方法和需求描述的图形工具；建立结构化分析的三种模型；三种模型对应的描述方法：E-R图，数据流图，状态图；

3. 了解需求管理和需求验证的基本内容。

【课程内容】

1. 需求分析的任务

2. 需求分析的步骤

3. 结构化需求分析方法

4. 需求分析的图形工具

5. 需求验证与管理

6. 本章小结

【重点、难点】

1.重点：软件需求获取方法、结构化分析方法、分析建模方法。

2.难点：结构化分析建模方法。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉需求分析相关内容，积极准备，备教材，备学生，根据课程目标 1/2 要求，认真准备；

2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习有关结构化分析建模方法的知识，拓宽视野。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

复习软件生命周期中需求分析的基本方法，思考如何运用这些基本方法和工具，完成实际软件开发过程中的具体应用。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第5章 结构化设计

【学习目标】

1. 理解总体设计的基本原理和结构设计准则；理解软件结构化分析与结构化设计的映射关系，软件设计的基本原理；
2. 掌握模块构造的基本原则（耦合性(Coupling)、内聚性(cohesion)及信息隐蔽)；
3. 能够灵活掌握描述软件结构的图形工具，理解数据流图的分类、典型的系统结构、变换分析、事务分析、软件模块结构图的改进，掌握有数据流图到结构图的变换方法，人机界面设计的基本要领，掌握软件过程设计的基本方法，过程设计的工具，程序流程图、N-S图、PAD图；程序设计语言的选择、结构化程序设计、程序设计风格、算法与程序效率；
4. 能够熟练的运用过程设计工具描述详细设计的基本要求。

【课程内容】

1. 结构化设计与结构化分析的关系
2. 软件设计的概念和原理
3. 启发规则
4. 表示软件结构的图形工具
5. 面向数据流的设计方法
6. 人—机界面设计
7. 过程设计
8. 过程设计的工具
9. 面向数据结构的设计方法
- 10.本章小结

【重点、难点】

- 1.重点：模块设计的基本要求、DFD到SC变换方法、UI设计基本原则、过程设计的基本工具和方法。能够运用相关方法和工具进行简单软件结构的设计。
- 2.难点：DFD到SC的转换方法。

【教学方法】

- 1.课前，教师提前熟悉结构化设计的基本内容和方法，积极准备，备教材，备学生，根据课程目标 1/2 要求，认真准备；
- 2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，巩固复习软件结构设计内容和基本方法，进一步为实际应用打下理论基础。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

复习结构化设计的基本方法和基本思路，通过学习概要设计和详细设计两个阶段，不断提高实际问题分析能力，思考从物理模型到抽象模型的设计过程。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第6章 软件编码与软件测试

【学习目标】

1. 掌握程序编码的选择方法、编码基本风格；理解黑盒测试和白盒测试的内涵，能够很流畅的画出流图；

2. 掌握逻辑覆盖的基本方法以及各种方法之间的关系，掌握控制结构测试的基本方法；能够灵活使用黑盒测试的三种基本方法，理解软件测试在整个开发过程中对应的地位；

3. 知道基本的调试方法和调试途径。

【课程内容】

1. 程序设计语言
2. 程序设计风格
3. 软件测试基础
4. 软件测试分类
5. 软件测试过程
6. 逻辑覆盖
7. 控制结构测试
8. 黑盒测试技术
9. 测试策略
10. 软件调试
11. 本章小结

【重点、难点】

1.重点：软件测试的基本方法：白盒测试和黑盒测试；控制结构的测试方法；单元测试和集成测试；调试过程。

2.难点：白盒测试和黑盒测试基本方法，控制结构测试方法。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉软件编码与软件测试的基本内容和方法，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/2 要求，认真准备；

2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，巩固复习软件编码与软件测试的基本方法，进一步为实际应用打下理论基础。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

在软件生命周期中，实现和测试是十分重要的一个环节。通过本章节学习，使得学生能够清楚如何选择编程语言、如何进行具体的模块实现；如何对以实现的系统进行高效的测试，进一步快速发现程序中的bug，并及时修改。使得学生具备测试的基本技能。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第 7 章 面向对象方法概述

【学习目标】

1. 理解面向对象方法的要点及面向对象方法学的优点，灵活应用面向对象模型的基本表示符号；

2. 掌握面向对象分析建模基本方法，建立面向对象分析的动态模型和功能模型。

【课程内容】

1. 面向对象程序设计实例
2. 面向对象方法学概述
3. 面向对象方法学的主要优点
4. 面向对象的概念
5. 面向对象建模
6. 本章小结
7. 成本-效益分析
8. 本章小结

【重点、难点】

1.重点：面向对象的重要基本概念，面向对象分析的基本任务与分析过程，面向对象分析建模方法。

2.难点：对象模型的建立，功能模型的建立方法。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉面向对象的基本内容和方法，积极准备，备教材，备学生；

2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，巩固复习面向对象的内容和基本方法，进一步为实际应用打下理论基础。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

通过学习使得学生能够清楚面向对象分析方法的基本思路，面向对象方法的分析思想。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第8章 面向对象技术与UML

【学习目标】

1. 掌握面向对象的基本概念；
2. 了解UML图的作用；
3. 掌握UML常用的图形绘制方法。

【课程内容】

1. UML概述
2. 静态建模
3. UML动态建模
4. 描述物理架构的机制
5. 使用和扩展UML
6. 本章小结

【重点、难点】

- 1.重点：UML的图形表示。

2.难点：UML的图形表示，动态建模机制。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉面向对象技术与UML的基本内容和方法，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/2 要求，认真准备；

2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，巩固复习面向对象技术与UML的内容和基本方法，进一步为实际应用打下理论基础。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

通过学习使得学生能够清楚面向对象分析方法的基本思路，进一步掌握UML建模工具，为今后学习面向对象分析设计提供基础知识。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第9章 面向对象分析

【学习目标】

1. 掌握面向对象的基本概念；
2. 掌握使用UML建立对象模型的方法；掌握使用UML建立动态模型的方法；掌握使用UML建立功能模型的方法。

【课程内容】

1. 面向对象分析过程
2. 面向对象分析原则
3. UML建立对象模型
4. UML建立动态模型
5. UML建立功能模型
6. 本章小结

【重点、难点】

- 1.重点：使用UML的建立系统模型的方法。
- 2.难点：UML建立动态模型和功能模型的方法。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉面向对象分析基本内容和方法，积极准备，备教材，

备学生；

2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，巩固复习面向对象分析内容和基本方法，进一步为实际应用打下理论基础。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

通过本章学习,使得学生能够应用UML图形工具建立面向对象的各种模型,对象模型、功能模型、动态模型。进一步掌握面向对象的分析方法。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第 10 章 面向对象设计

【学习目标】

1. 掌握面向对象设计的过程和准则；
2. 掌握面向对象设计方法和步骤；
3. 掌握系统设计概念和基本步骤；
4. 掌握对象设计概念和基本步骤。

【课程内容】

1. 面向对象设计概述
2. 面向对象设计过程和准则
3. 面向对象启发式规则
4. 系统设计
5. 对象设计
6. 本章小结

【重点、难点】

- 1.重点：理解并掌握面向对象的设计方法和步骤。
- 2.难点：面向对象的设计方法、系统设计的基本步骤。

【教学方法】

1. 课前，教师提前熟悉面向对象设计的基本内容和方法，积极准备，备教材，备学生；

2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，巩固复习面向对象设计的内容和基本方法，进一步为实际应用打下理论基础。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

通过本章学习，使得学生能够应用理解并掌握面向对象设计的基本方法和准则，能够对建议系统设计的基本思路和方法。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

第 11 章 软件项目管理

【学习目标】

1. 掌握软件项目管理的基本概念和基本方法；
2. 理解软件项目管理的特点、过程和内容；熟悉软件项目过程管理的各阶段管理的内容和技术方法；
3. 掌握软件项目管理过程中常见的基本工具、文档和应用。

【课程内容】

1. 软件项目管理概述
2. 软件项目估算
3. 软件项目进度管理
4. 软件项目风险管理
5. 团队管理
6. 质量管理
7. 软件配置管理
8. 本章小结

【重点、难点】

1.重点：理解软件项目管理的特点、过程和内容，各阶段管理的内容和技术。

2.难点：软件进度计划管理，风险分析方法。

【教学方法】

1. 课前，教师提前熟悉软件项目管理的基本内容和方法，积极准备，备教材，备学生；

2.课中，以讲授方式为主+多媒体辅助+网络教学平台讨论进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，巩固复习软件项目管理的内容和基本方法，进一步为实际应用打下理论基础。

【学习要求】

课上积极参与互动，课下在规定时间内完成课后作业并提交。

【复习与思考】

通过本章学习，能够对软件项目管理的基本要点进行熟练学习，对软件项目管理过程具有清晰认识，并将实际的技术方法应用于实际的项目管理中。

【学习资源】

学习通的试题库、视频资料等

五、实践教学安排

本门课程没有安排专门的实践学时，但该课程概念多、比较抽象，算法分析有一定难度，应用型较强，为了学生进一步理解课堂教学内容，加强实际动手操作能力，应充分重视实践性教学环节，课后保证实践学时不少于 14 学时，学生可以课下以分组形式完成独立的选题。在关键环节实现方面的技术问题可辅以课堂分组小组讨论的形式，课下以组为单位进行有效完成，在一些谈论课堂上，以学生为主导，教师进行引导和评价完成教学，加强学生开发思维能力的培养。

六、考核方式

（一）考核方式

该课程为考查课，课程考核方式分为过程性考核（50%）、期末考核（50%）。

其中，过程性考核（平时成绩）包括课堂表现（20%）、平时作业（40%）、技能考核（40%）。

期末考核采用闭卷考试。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
------	--------------	------

课程目标 1	<p>基本概念和基本知识: 50%-70%</p> <p>熟练应用专业知识的能力: 30%-50%</p>	<p>平时作业</p> <p>期末考试</p> <p>课堂表现</p>
课程目标 2	<p>基本概念和基本知识: 50%-70%</p> <p>熟练应用专业知识的能力: 30%-50%</p>	<p>期末考试</p> <p>技能考核</p>

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 × 50%+平时成绩 × 50%;

其中, 期末考试卷面成绩不得低于 50 分, 低于 50 分者, 总成绩视为不及格;

平时成绩=课堂表现 (20%) +平时作业 (40%) +技能考核 (40%) 。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占 20%

课堂表现主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等, 按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%

按作业的平均分计分, 百分制计分。

(3) 技能考核占 40%

主要考核学生运用软件工程知识解决实际问题的能力, 考查软件的开发、测试等, 以小实验报告的形式提交, 百分制计分。

3.期末考核评价标准

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等, 按照百分制计分。				

2	平时作业	按作业的平均分计分，百分制计分。				
3	技能考核	实验报告结构严谨，格式规范，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	报告结构合理，格式规范，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	结构基本清晰，格式较为规范，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实际结合有待加强；结论不够明确。	结构不够清晰，格式不规范，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑，格式不规范，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。
4	期末考试	详见期末试题评分标准。				

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时 间	是否马工程教 材	备注
软件工程教程	吴迪等	电子科技大学出版社	2019.08	否	

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时 间	与本课程的相关内容
1	软件工程(第4版)	张海藩	清华大学出版社	2013	软件工程概述、面向对象分析、软件项目管理等
2	软件工程—原理、方法与应用(第三版)	史济民	高等教育出版社	2009	面向对象与UML、编码与测试等

十、课程学习建议

（一）课外学习时间要求

《软件工程》作为一门指导计算机软件系统开发和维护的课程，其内容涉及广泛，实践性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握软件工程方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。
3. 在进行课程实践或项目研究时，可能需要集中更多课外时间进行软件设计、开发、维护等工作，以确保实践的顺利完成。

（二）学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习《软件工程》课程：

1. 制定学习计划：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。
2. 做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要概念、方法等内容，课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。
3. 积极参与讨论与交流：软件工程是一门应用性很强的学科，通过参与课堂讨论、小组交流或线上论坛等方式，与他人分享学习心得，能够拓宽视野，提升学习效果。
4. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养运用软件方法解决实际问题的能力。

《机器学习》课程大纲

一、课程信息

课程名称	机器学习 Machine Learning		
课程编码	230710719B	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	线性代数 概率论与数理统计	修读学期	
课程类别	数据分析模块课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2.5	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 32, 实践学时 16)		
执笔人	赵丹	审核人	赵永耀

二、课程简介

本课程 48 学时，是一门专业选修课程，本课程为数据科学与大数据技术专业重点建设课程。本课程主要针对机器学习这个领域，重点介绍了机器学习中的核心算法和理论，使学生通过理论学习掌握机器学习中的经典模型和基本算法，了解当前最新发展，并学会针对各自学科的具体问题设计算法，解决实际问题。通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力：1. 要求学生掌握支

持向量机、人工神经网络、深度学习、分类算法、推荐算法、K-均值聚类和回归算法；2. 学生通过理论学习掌握机器学习中的经典理论和主要模型，并根据实际问题的需要选择相应的算法；3. 课程规划了一系列编程训练，提高同学们应用机器学习解决实际问题的能力。

三、课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：通过学习机器学习的简介和发展历程，了解机器学习课程的本质，即我们把经验数据提供给计算机，计算机学习出一种模型，然后根据模型对未知数据进行相应的判断。对机器学习课程中的基本术语熟练掌握，例如数据集、示例、样本空间、正样本、负样本、属性、维度、训练集、测试集、有监督学习、无监督学习等，为今后课程的学习奠定扎实的基础。【毕业要求 1.1：理论基础】

课程目标 2：熟练掌握支持向量机、人工神经网络、深度学习、分类算法、推荐算法、K-均值聚类和回归算法，并会应用这些模型算法实际问题，提高学生独立思考、理论与实际相结合的能力。【毕业要求 5.1：工具选择】

课程目标 3：本课程设立实验上机来巩固学生对于不同机器学习算法的理解，通过实验锻炼学生对于建立机器学习模型的动手能力，实验还将以目前比较常见的机器学习应用为实例，使学生体会机器学习广泛的应用场景。通过设置不同的实验，培养学生团队协作能力，实际问题解决能力，能够善于发现实际生活中的一些问题，运用计算机软件技术进行解决，进一步提高学生的应用创新能力。【毕业要求 3.2：创新意识】

课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1：【工	1.1：理论基础
课程目标 2	毕业要求 5：【使	5.1：工具选择
课程目标 3	毕业要求 3：【设	3.2：创新意识

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章	课程目标 1	讲授	2
第二章	课程目标 1	讲授+实验	5

第三章	课程目标 1	讲授+实验	8
第四章	课程目标 1	讲授	3
第五章	课程目标 1/3/5	讲授+实验	4
第六章	课程目标 1/3/5	讲授+实验	4
第七章	课程目标 1/3/5	讲授+实验	4
第八章	课程目标 1/3/5	讲授+实验	4
第九章	课程目标 1/3/5	讲授+实验	4
第十章	课程目标 1/3/5	讲授+实验	6
第十一章	课程目标 1/3/5	讲授	4
合计			48

(二) 课程内容

第一章 机器学习概述

【学习目标】

- 1.了解人工智能的定义、研究领域、未来发展;
- 2.了解机器学习的主要工作;
- 3.掌握使用 Anaconda 平台开发 Python 程序的方法。

【课程内容】

- 1.人工智能的定义
- 2.人工智能史上的三次浪潮
- 3.人工智能的研究领域
- 4.机器学习的主要工作
- 5.机器学习开发环境
- 6.使用 Anaconda 编写和执行 Python 源文件程序。

【重点、难点】

- 1.重点：人工智能的三次发展浪潮及代表事件；机器学习的主要工作，及其与人工智能的关系；机器学习开发环境（如 Anaconda）的使用。
- 2.难点：使用集成开发环境 Anaconda 编写和执行 Python 源程序

【教学方法】

- 1.介绍人工智能的起源;
- 2.通过示例，说明人工智能从高峰到低谷的原因。
- 3.示例说明三个人工智能浪潮的核心理论。

4.通过实验案例，介绍如何使用集成开发环境 Jupyter Notebook

【学习要求】

- 1.了解人工智能的定义、研究领域、未来发展；
- 2.了解机器学习的主要工作；
- 3.掌握使用 Anaconda 平台开发 Python 程序的方法。

【复习与思考】

第 1 章习题： 单选题、填空题、思考题。

【学习资源】 学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第二章 Python 数据处理基础

【学习目标】

- 1.了解 Python 程序开发环境的使用；
- 2.掌握 Python 的基本数据类型；
- 3.掌握 Python 读写文件；
- 4.熟悉使用 NumPy 获取数据文件内容；
- 5.熟悉使用 Pandas 存取数据文件。

【课程内容】

- 1.Python 程序设计基础方法；
- 2.Python 读写文件方法；
- 3.使用 NumPy 获取数据文件内容；
- 4.使用 Pandas 存取数据文件。

【重点、难点】

- 1.重点： 基本数据类型； 数据文件及文件读写； 使用 Numpy 读写数据文件； 使用 Pandas 读写数据文件。
- 2.难点： 常见文件读写方法。

【教学方法】

- 1.通过引例“好好学习，天天向上”讲解 Python 程序构成；
- 2.示例说明 Python 基本数据类型，包括数值、字符串、元组、列表、字典、集合，及类型的使用。
- 3.示例说明数据文件的读取方法。

【学习要求】

- 1.了解 Python 程序开发环境的使用；

- 2.掌握 Python 的基本数据类型;
- 3.掌握 Python 读写文件;
- 4.熟悉使用 NumPy 获取数据文件内容;
- 5.熟悉使用 Pandas 存取数据文件。

【复习与思考】

第 2 章习题: 单选题、填空题、思考题。

【学习资源】 学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第三章 Python 常用机器学习库

【学习目标】

- 1.熟悉机器学习库的调用方法;
- 2.掌握 NumPy 的数据处理功能;
- 3.掌握 Pandas 的数据处理功能;
- 4.掌握 Matplotlib 的基本图表结构; 掌握 Matplotlib 多子图图表的绘制方法;
熟悉图表的高级应用
- 5.掌握 OpenCV 的使用
- 6.熟悉 Scikit learn 机器学习库的使用
- 7.熟悉 Wordcloud 制作词云
- 8.理解自然语言处理基本过程
- 9.熟悉 Jieba 中文分词
- 10.熟悉 PIL 图像处理库的使用

【课程内容】

- 1.常用第三方库的调用方法;
- 2.机器学习库的使用步骤;
- 3.NumPy 数值计算模块; numpy.ndarray 数组对象; 数列函数 range()、arange()、linspace()函数的使用; NumPy 的数值计算
- 4.Pandas 数据分析模块简介; Pandas 的 Series、DataFrame 数组对象; DataFrame 数组对象的使用; Matplotlib 图表的基本结构; Matplotlib 绘制单图表; Matplotlib 绘制多子图图表
- 5.Pandas 内嵌的 plot 绘图函数; 使用 matplotlib 绘制 3D 图表
- 6.计算机视觉模块 OpenCV
- 7.Scikit learn 机器学习库
- 8.Wordcloud 词云

9.自然语言处理模块——Jieba 中文分词

10.PIL 图像处理库

【重点、难点】

1.重点: Numpy 模块; Pandas 的 DataFrame 数组对象; 使用 Matplotlib 绘制数据图表; OpenCV 的使用; Scikit learn 机器学习库的使用; Wordcloud 制作词云; Jieba 中文分词及自然语言处理

2.难点: Narray 数组对象的使用; Pandas 的 DataFrame 数组对象的使用; 使用 Matplotlib 绘制多子图图表; 计算机视觉及 OpenCV 模块; Scikit learn 机器学习库; 自然语言处理及中文分词

【教学方法】

- 1.通过引例讲解第三方库的使用;
- 2.示例讲解 Pandas 及其数组的使用;
- 3.示例说明 Matplotlib 简单图表的绘制, 并过渡到多子图图表的绘制;
- 4.示例讲解计算机视觉、自然语言处理等关键模块的使用;
- 5.示例说明机器学习模块 Scikit learn 的使用。

【学习要求】

- 1.熟悉机器学习库的调用方法;
- 2.掌握 NumPy 的数据处理功能;
- 3.掌握 Pandas 的数据处理功能;
- 4.掌握 Matplotlib 的基本图表结构; 掌握 Matplotlib 多子图图表的绘制方法; 熟悉图表的高级应用
- 5.掌握 OpenCV 的使用
- 6.熟悉 Scikit learn 机器学习库的使用
- 7.熟悉 Wordcloud 制作词云
- 8.理解自然语言处理基本过程
- 9.熟悉 Jieba 中文分词
- 10.熟悉 PIL 图像处理库的使用

【复习与思考】

第 3 章习题: 操作题 1 “中国和日本儿童身高对比分析”。操作题 2 “图像亮度的增强处理”。

【学习资源】学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第四章 机器学习基础

【学习目标】

- 1.了解机器学习概念及分类;
- 2.掌握常见机器学习算法;
- 3.理解机器学习基本原理;
- 4.掌握 Python 实现机器学习的方法。

【课程内容】

- 1.机器学习基础概念;
- 2.常见机器学习算法;
- 3.机器学习算法的分类;
- 4.机器学习搜集数据、数据标准、模型选择、模型训练的流程;
- 5.机器学习算法的性能评估;
- 6.使用 SKlearn 实现机器学习

【重点、难点】

- 1.重点: 常见机器学习算法; Python 实现机器学习
- 2.难点: 常见机器学习算法; Python 实现机器学习

【教学方法】

1.通过发展历史产生机器学习的基本概念。使用示例说明机器学习算法、算法类别; 通过实例介绍机器学习的具体流程、以及使用 SKlearn 实现机器学习的方法。

【学习要求】

- 1.了解机器学习概念及分类;
- 2.掌握常见机器学习算法;
- 3.理解机器学习基本原理;
- 4.掌握 Python 实现机器学习的方法。

【复习与思考】

第 4 章习题: 单选题、填空题、思考题。

【学习资源】学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第五章 KNN 分类算法

【学习目标】

- 1.了解 KNN 分类算法的基本概念;
- 2.熟悉 KNN 算法的核心要素;
- 3.熟悉距离的度量方法;

- 4.掌握 KNN 算法解决鸢尾花分类问题;
- 5.掌握 KNN 解决印刷数字识别问题。

【课程内容】

- 1.KNN 分类算法的原理;
- 2.KNN 算法的三大核心要素;
- 3.常用距离的度量方法;
- 4.KNN 算法解决实际分类问题。

【重点、难点】

- 1.重点: KNN 算法的三要素; 使用 KNN 算法解决实际分类问题
- 2.难点: KNN 算法的三要素; 使用 KNN 算法解决实际分类问题

【教学方法】

1.通过图片、示例说明 KNN 算法的三要素; 通过实例讲解 KNN 算法解决经典的鸢尾花分类问题。

【学习要求】

通过本章内容的学习, 学生能采用 KNN 分类算法解决实际分类问题。

【复习与思考】

第 5 章课后习题: 实验 5-1、5-2

【学习资源】 学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第六章 K-Means 聚类算法

【学习目标】

- 1.理解聚类算法;
- 2.理解 K-Means 类算法的概念;
- 3.掌握 K-Means 算法的步骤;
- 4.掌握使用 K-Means 算法解决实际聚类问题。

【课程内容】

- 1.聚类算法的基本概念;
- 2.K-Means 聚类算法原理;
- 3.K-Means 算法的步骤;
- 4.使用 K-Means 算法解决实际聚类问题——“双十一”物流配送问题。

【重点、难点】

- 1.重点: K-Means 算法的实现流程; 使用 K-Means 算法解决实际聚类问题。
- 2.难点: K-Means 算法的实现流程; 使用 K-Means 算法解决实际聚类问题。

【教学方法】

1. 示例说明 K-Means 聚类算法及实现。

【学习要求】

通过本章内容的学习，学生能采用 K-Means 聚类算法解决实际聚类问题。

【复习与思考】

第 6 章课后习题：实验 6-1 银行客户画像、实验 6-2 人脸数据集聚类。

【学习资源】 学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第七章 推荐算法

【学习目标】

1. 了解推荐算法的类别
2. 熟悉基于协同过滤的推荐算法
3. 了解其他常见的推荐算法
4. 熟悉协同过滤推荐算法实现
5. 理解基于内容的推荐算法实现
6. 理解协同过滤算法实现电影推荐

【课程内容】

1. 推荐算法概述
2. 推荐系统评价
3. 推荐系统的挑战
4. 推荐算法的类别
5. 基于协同过滤的推荐算法
6. 其他常见的推荐算法
7. 协同过滤推荐算法实现
8. 基于内容的推荐算法实现
9. 协同过滤算法实现电影推荐

【重点、难点】

1. 重点：基于协同过滤的推荐算法；基于内容的推荐算法；协同过滤算法实现电影推荐

2. 难点：基于协同过滤的推荐算法；协同过滤推荐算法解决实际问题

【教学方法】

1. 示例说明推荐算法和综合应用。

【学习要求】

通过本章内容的学习，学生能采用合适的推荐算法解决实际推荐问题。

【复习与思考】

第7章习题：实验7-1、实验7-2。

【学习资源】学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第八章 回归算法

【学习目标】

- 1.了解回归算法的基本概念；
- 2.掌握线性回归算法的使用；
- 3.理解逻辑回归的基本概念；
- 4.理解逻辑回归的算法原理；
- 5.掌握使用逻辑回归解决实际问题。

【课程内容】

- 1.回归算法的基本概念；
- 2.线性回归算法的使用；
- 3.逻辑回归的基本概念；
- 4.逻辑回归的算法原理；
- 5.使用逻辑回归解决实际问题

【重点、难点】

- 1.重点：理解逻辑回归的算法原理；掌握使用逻辑回归解决实际问题。
- 2.难点：理解逻辑回归的基本概念；理解逻辑回归的算法原理。

【教学方法】

- 1.示例说明回归的含义，以及一元线性回归的使用。通过实例过渡到使用多元线性回归解决实际问题的综合项目。
- 2.示例说明逻辑回归算法原理以及综合应用实例。

【学习要求】

通过本章内容的学习，学生能采用合适的回归算法解决实际回归问题。

【复习与思考】

第8章实验：对信用卡逾期进行预判。

【学习资源】学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第九章 支持向量机 SVM

【学习目标】

- 1.了解支持向量机的概念;
- 2.理解支持向量机参数的优化求解;
- 3.了解支持向量机核函数的功能及使用;
- 4.掌握支持向量机的实现方法。

【课程内容】

- 1.支持向量机 SVM 的基本概念;
- 2.支持向量机 SVM 的参数功能;
- 3.支持向量机参数的优化求解;
- 4.支持向量机的实现方法;
- 5.支持向量机核函数的功能及使用。

【重点、难点】

1.重点: 支持向量机 SVM 的概念; 支持向量机的实现; SVM 支持向量机的参数功能; 支持向量机的实现方法。

2.难点: 支持向量机参数的优化求解; 支持向量机 SVM 的核函数的功能及使用。

【教学方法】

1.示例说明 SVM 支持向量机的原理和程序算法实现; 使用综合项目进行阐释。

【学习要求】

通过本章内容的学习, 学生能采用 SVM 解决实际问题。

【复习与思考】

第 9 章习题: 实验 9-1 非线性数据 (Moons 数据集) 分类问题、实验 9-2 使用 SVM 进行信用卡欺诈检测。

【学习资源】 学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第十章 神经网络

【学习目标】

- 1.了解神经网络的基本原理;
- 2.理解多层神经网络的结构;
- 3.熟悉激活函数及功能;
- 4.理解使用 Python 搭建神经网络的方法。

【课程内容】

- 1.神经网络的基本原理;

2. 多层神经网络的结构;
3. 激活函数及功能;
4. 使用 Python 搭建神经网络的方法。

【重点、难点】

1. 重点: 神经网络的基本原理; 多层神经网络的结构。
2. 难点: 多层神经网络的结构; 熟悉激活函数及功能; 理解使用 Python 搭建神经网络的方法。

【教学方法】

1. 示例说明神经网络的设计和实现、使用。

【学习要求】

通过本章内容的学习, 掌握使用 Python 搭建神经网络的方法。

【复习与思考】

第 10 章习题: 实验 10.1 双层感知器搭建、实验 10.2 使用神经网络进行鸢尾花分类。

【学习资源】 学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

第十一章 深度学习

【学习目标】

1. 了解深度学习概念;
2. 理解卷积神经网络的原理;
3. 了解循环神经网络的结构;
4. 熟悉 TensorFlow 学习框架的基本应用;
5. 了解 Keras 学习框架的简单使用。

【课程内容】

1. 深度学习的基本概念
2. 卷积神经网络 CNN 的原理
3. 循环神经网络 RNN 的结构
4. TensorFlow 学习框架的基本应用: 猫狗分类
5. 使用 Keras 学习框架的简单使用: 人脸识别

【重点、难点】

1. 重点: 深度学习的理论和基本概念; 卷积神经网络的原理。
2. 难点: 卷积神经网络的原理; 多层卷积神经网络的搭建; 循环神经网络的结构。

【教学方法】

1. 示例说明深度神经网络的原理、搭建和运用。

【学习要求】

通过本章内容的学习，掌握多层卷积神经网络的搭建方法。

【复习与思考】

第 11 章习题： 单选题、填空题、思考题。

【学习资源】 学习通资源为学生提供除课堂内容以外的教学资源。

五、实践教学安排

本门课程实践环节 16 学时，以上机实验的形式进行，共安排 8 次实验，每次实验时长为 2 学时。

实验 1. 软件包下载及开发环境搭建

实验目的：搭建开发环境、熟悉开发环境。

实验平台：PC 机。

实验场所：学生机房

实验内容：软件包下载（Anaconda 下载，PyCharm 编辑器下载），Windows 下安装 Python 开发环境。

要求：完成以上实验内容，写实验报告。

实验 2. Python 基本数据及文件访问练习

实验目的：熟悉 python 基本数据类型并使用不同方式进行数据文件内容的存取。

实验平台：PC 机。

实验场所：学生机房

实验内容：教材第二章课后操作题。

要求：完成以上实验内容，写实验报告。

实验 3. Python 常用机器学习库代码实现

实验目的：熟悉 Python 常用机器学习库，了解常用第三方库的调用方法。

实验平台：PC 机。

实验场所：学生机房

实验内容：教材第三章课后操作题。

要求：完成以上实验内容，写实验报告。

实验 4. 使用 KNN 进行水果分类

实验目的：掌握使用 KNN 分类算法解决实际分类问题。

实验平台：PC 机。

实验场所：学生机房

实验内容：教材第五章的实验 5-1，使用 KNN 进行水果分类。

要求：完成以上实验内容，写实验报告。

实验 5. K-Means 聚类算法实现银行客户分组画像

实验目的：掌握使用 K-Means 聚类算法解决实际聚类问题。

实验平台：PC 机。

实验场所：学生机房

实验内容：教材第六章的实验 6-1，使用 K-Means 聚类算法实现银行客户分组画像。

要求：完成以上实验内容，写实验报告。

实验 6. 使用推荐算法进行图书推荐和其他产品推荐

实验目的：掌握使用常见推荐算法解决实际推荐问题的思路、步骤及代码实现。

实验平台：PC 机。

实验场所：学生机房

实验内容：教材第七章的实验 7-1、7-2。

要求：完成以上实验内容，写实验报告。

实验 7. 使用 SVM 进行信用卡欺诈检测

实验目的：掌握使用支持向量机 SVM 解决实际问题的思路、步骤及代码实现。

实验平台：PC 机。

实验场所：学生机房

实验内容：教材第九章的实验 9-2。

要求：完成以上实验内容，写实验报告。

实验 8. 使用神经网络算法进行鸢尾花分类

实验目的：掌握使用神经网络算法解决实际问题的思路、步骤及代码实现。

实验平台：PC 机。

实验场所：学生机房

实验内容：教材第十章的实验 10-2。

要求：完成以上实验内容，写实验报告。

六、考核方式

(一) 考核方式

采用期末闭卷形式进行考核，期末考试成绩占比 50%，技能成绩占比 20%，平时成绩占比 30%，即：

总成绩=期末考试成绩 × 50%+技能成绩 × 20%+平时成绩 × 30%；

其中期末考试卷面成绩不低于 50 分，低于 50 分者，总成绩视为不及格；

平时成绩=学风养成（30%）+平时作业（70%）。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标 1	本门课程的基本概念和基本知识20%	课堂测试、期末考试
课程目标 2	机器学习各类算法的基本知识和原理 50%	课堂测试、实践表现、期末考试
课程目标 3	机器学习各类算法的代码实现30%	课堂测试、报告展示、期末考试

七、成绩评定

（一）评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 × 50%+技能成绩 × 20%+平时成绩 × 30%

平时成绩=课堂表现（30%）+作业完成情况（50%）+出勤情况（20%）

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现：学生主动参与课堂练习、讨论，创造性地提出问题的能力

(2) 作业完成情况：学生平时作业提交次数及完成质量。

(3) 出勤情况：学生是否按时上课，无迟到、早退和旷课现象。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

（二）评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	听课很不认真, 不互动也不发言。

2	作业完成情况	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 但对问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或全部完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。
3	技能考核	课堂笔记或实践报告简洁明了, 准确性高, 总结性强。	课堂笔记或实践报告完整度欠佳, 但条理清晰, 清晰易懂	课堂笔记或实践报告基本完整, 字迹工整;	课堂笔记或实践报告缺少重要的内容;	不交课堂笔记或实践报告

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Python 机器学习	刘艳	清华大学出版社	2021.11	否	

九、主要参考书目

- [1]周志华.机器学习.北京: 清华大学出版社. 2016.1
- [2]李航. 统计学习方法.北京: 清华大学出版社. 2012
- [3] I. H. Witten 等著, 董琳等译. 数据挖掘.北京: 机械工业出版社. 2018
- [4]于剑著. 机器学习.北京: 清华大学出版社.2017

十、课程学习建议

可以多看与本课程所涉及算法相关的一些论文, 并对文章中所提算法进行代码再现。

《人工智能》课程大纲

一、课程信息

课程名称	人工智能 (Artificial Intelligence)		
课程编码	230710720B	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	概率统计, 程序设计基础	修读学期	8
课程类别	专业选修课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 32, 实践学时 0)		
执笔人	郝海霞	审核人	赵永耀

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的一门专业选修课程。主要研究如何利用计算机自动模拟人类智能行为的原理和方法, 这些技术在大数据领域有着非常广泛的应用。通过本课程的学习使学生对人工智能的基本内容、基本原理和基本方法有一个完整的认识。掌握人工智能基本概念、基本原理、知识表示、推理机制和智能问题求解技术, 也是学习深度学习的基础。目标是培养学生能

够运用所学知识分析和解决实际问题，提高创新思维和实践能力；培养良好的团队合作精神和跨学科交流能力，为学生将人工智能技术应用于未来的学习、工作打下基础，是实现高校培养目标的必经环节。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：通过人工智能课程的学习，了解了人工智能的基本概念、发展简史、基本内容和应用领域。通过学习搜索求解策略，掌握了三种常用的搜索策略：状态空间搜索策略、盲目的图搜索策略和启发式搜索策略。并应用这些策略设计解决了一些经典的问题，比如八数码问题、旅行商问题或邮递员路径问题、卒子穿阵问题、一字棋问题等。【毕业要求 3：设计/开发解决方案】

课程目标 2：通过人工智能课程的学习，了解并掌握了遗传算法的原理及应用，学习了 BP 神经网络的原理及深度学习的一些基础，为了更好地将其理解并应用于实践中，使用主流的编程语言（如 Python）及其相关的开发环境（如 Jupyter Notebook、PyCharm、PyTorch 等），用于实现和测试各种人工智能算法和模型。【毕业要求 5：使用现代工具】

课程目标 3：理解人工智能与环境的关系，需要了解人工智能如何影响环境，包括其正面和负面的影响。例如，人工智能可以被用于监测环境变化，优化能源使用，减少浪费等，但同时也可能因为大规模的计算需求增加能源消耗。学习如何利用人工智能技术来解决具体的环境问题，如气候变化、生物多样性保护、水资源管理、空气质量监测等。了解如何在实际的人工智能项目和研究中采用可持续的实践，包括使用可再生能源，减少电子废物，以及开发低能耗的人工智能算法和技术。【毕业要求 7：环境和可持续发展】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	设计/开发解决方案	【3.1 方案设计】系统掌握人工智能课程的基本理论、方法与技能，能够设计针对复杂问题的解决方案。
课程目标 2	使用现代工具	【5.1 工具选择】选择合适的编程语言，来实现和测试各种人工智能算法和模型。

课程目标 3	环境和可持续发展	【7.2 可持续发展】 了解如何在实际的人工智能项目和研究中采用可持续的实践，包括使用可再生能源，减少电子废物，以及开发低能耗的人工智能算法和技术。
--------	----------	---

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章	课程目标 1/3	启发引导式、案例分析	2
第二章	课程目标 1	启发引导式、案例分析	4
第三章	课程目标 1/2	启发引导式、案例分析	4
第四章	课程目标 1/2	启发引导式、案例分析	5
第五章	课程目标 1/2/3	讲授法、实验导向学习	6
第六章	课程目标 1/2	讲授法、实验导向学习	5
第八章	课程目标 1/2	讲授法、实验导向学习	6
合计			32

(二) 课程内容

第一章 绪论

【学习目标】

1.了解人工智能研究的特点、发展历史及研究领域，增加对人工智能学科的认识；了解人工智能的基本研究内容。

2.结合人工智能的发展树立民族精神和时代精神，发展社会主义人工智能事业的紧迫感，坚持社会主义核心价值观。

【课程内容】

- 1.人工智能的基本概念
- 2.人工智能的发展简史
- 3.人工智能研究的基本内容
- 4.人工智能的主要研究领域

【重点、难点】

- 1.重点：人工智能概念及研究内容。
- 2.难点：人工智能的研究方法。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉所讲内容，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅人工智能相关的发展历程和发展趋势，拓宽视野。

【学习要求】

通过本章的学习，学生简单了解人工智能的概念、发展历史、基本内容、应用领域即可，学完整本书再回过头来看绪论，印象会比较深刻。

【复习与思考】

- 1.整理人工智能的研究内容。
- 2.人工智能在生活中的应用体现在哪些地方？

【学习资源】

网络教学平台：

https://www.bilibili.com/video/BV1SB4y1z7KH?vd_source=53cc6c5a5fe22a01553a845846572486

第二章 知识表示

【学习目标】

- 1.了解知识与知识表示的概念，了解产生式表示法和框架表示法；
- 2.理解并掌握一阶谓词逻辑表示法；
- 3.通过谓词及谓词公式的讲解，培养学生的独立思考和逻辑推理能力。

【课程内容】

- 1.知识与知识表示的概念
- 2.一阶谓词逻辑表示法
- 3.产生式表示法
- 4.框架表示法

【重点、难点】

- 1.重点：一阶谓词逻辑表示法。
- 2.难点：一阶谓词逻辑表示法。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉所讲内容，积极认真准备，备教材，备学生；要求

学生学习通提前预习；

2.课中，采用“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；多举例子让学生加深对知识的理解；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，学生查阅相关资料加深对所学知识的理解，并完成相应的作业。

【学习要求】

- 1.通过本章的学习，学生要掌握一阶谓词及其知识表示法；
- 2.按时完成布置的作业。

【复习与思考】

- 1.总结知识表示的三种方法并举例说明。
- 2.思考并查阅文献考虑知识表示还有别的方法么？

【学习资源】

网络教学平台：

https://www.bilibili.com/video/BV1SB4y1z7KH?vd_source=53cc6c5a5fe22a01553a845846572486

第三章 确定性推理方法

【学习目标】

- 1.了解推理的概念，理解自然演绎推理，掌握归结演绎推理及其应用；
- 2.通过学习两种确定性演绎推理方法，着重培养学生逻辑思维能力和问题解决能力。

【课程内容】

- 1.推理的基本概念
- 2.自然演绎推理
- 3.谓词公式化为子句集的方法
- 4.鲁宾逊归结原理
- 5.归结反演及应用

【重点、难点】

- 1.重点：自然演绎推理，归结演绎推理。
- 2.难点：归结演绎推理及应用。

【教学方法】

- 1.课前，教师提前熟悉所讲内容，积极认真准备，备教材，备学生；要求

学生学习通提前预习；

2.课中，采用“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；采用“案例分析法”让学生明白知识的应用；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，学生查阅相关资料加深对所学知识的理解。

【学习要求】

1.通过本章的学习，学生要掌握归结演绎这种确定性推理方法，并会应用归结原理求解具体问题；

2.按时完成布置的作业。

【复习与思考】

1.总结确定性推理的两种方法并举例说明。

2.思考并查阅文献考虑确定性推理方法表示还有别的方法么？归结演绎推理能否通过适当的算法实现自动化推理？

【学习资源】

网络教学平台：

https://www.bilibili.com/video/BV1SB4y1z7KH?vd_source=53cc6c5a5fe22a01553a845846572486

第四章 不确定性推理方法

【学习目标】

1.了解不确定性推理的概念，理解三种不确定推理方法(可信度方法、证据理论、模糊推理)的原理，掌握三种不确定性推理方法及其应用；

2.通过比较可信度方法、证据理论和模糊推理方法在处理不确定性问题上的差异和适用场景，学生能够培养批判性思维，学会根据问题的特点选择合适的推理方法。

【课程内容】

1.不确定性推理的基本概念

2.可信度方法

3.证据理论

4.模糊推理方法

【重点、难点】

1.重点：可信度方法，证据理论，模糊推理法。

2.难点：证据理论。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉所讲内容，积极认真准备，备教材，备学生；要求学生提前预习；

2.课中，采用“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；采用“案例分析法”让学生明白知识的应用；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，学生查阅相关资料加深对所学知识的理解。

【学习要求】

1.通过本章的学习，学生要掌握三种不确定性推理方法，并会根据不同的问题选择不同的方法；

2.按时完成布置的作业。

【复习与思考】

1.总结不确定性推理的三种方法并举例说明。

2.总结三种不确定性推理方法的优缺点，然后思考不同的方法适用于什么样的问题？

【学习资源】

网络教学平台：

https://www.bilibili.com/video/BV1SB4y1z7KH?vd_source=53cc6c5a5fe22a01553a845846572486

第五章 搜索求解策略

【学习目标】

1.了解搜索的概念，理解三种搜索策略(状态空间搜索策略、盲目图搜索策略、启发式图搜索策略)的原理，掌握搜索方法的实现与基本软件设计；

2.通过实践和应用不同的搜索策略解决实际问题，培养学生创新思维和解决问题的能力。在学习状态空间搜索和图搜索策略时，学生需要理解算法的逻辑和工作原理，培养他们逻辑推理和评估解决方案的能力。

【课程内容】

1.搜索的概念

2.状态空间的搜索策略

3.盲目的图搜索策略

4.启发式图搜索策略

【重点、难点】

1.重点：状态空间搜索策略，盲目图搜索策略，启发式搜索策略。

2.难点：启发式搜索策略。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉所讲内容，积极认真准备，备教材，备学生；要求学生先学习通提前预习；

2.课中，采用“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；采用“实验导向学习”让学生从理论到实践；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，学生将所学方法应用到实际问题中，加深对所学知识的理解。

【学习要求】

1.通过本章的学习，学生要掌握三种不同的搜索策略，并会根据不同的问题选择不同的策略；

2.按时完成布置的作业，用不同的搜索策略求解八数码问题。

【复习与思考】

1.总结三种搜索策略的原理。

2.思考搜索方法还有哪些？不同的搜索策略分别适用于什么样的问题？

【学习资源】

网络教学平台：

https://www.bilibili.com/video/BV1SB4y1z7KH?vd_source=53cc6c5a5fe22a01553a845846572486

第六章 遗传算法及其应用

【学习目标】

1.了解遗传算法的产生与发展，理解并掌握基本遗传算法的原理及应用，了解遗传算法的改进；

2.遗传算法能够针对复杂问题进行有效求解，学习该算法有助于锻炼学生分析问题、确定求解策略并实施解决问题的能力。遗传算法中的“变异”操作是一种随机搜索过程，这种特性鼓励学生跳出传统思维框架，探索问题的多种可能性和新的解决方案，进而培养其创新思维。

【课程内容】

- 1.遗传算法的产生与发展
- 2.基本的遗传算法
- 3.遗传算法的改进
- 4.遗传算法的应用

【重点、难点】

- 1.重点：基本的遗传算法。
- 2.难点：遗传算法的改进。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉所讲内容，积极认真准备，备教材，备学生；要求学生提前预习；

2.课中，采用“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；采用“实验导向学习”让学生从理论到实践；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，学生将所学方法应用到实际问题中，加深对所学知识的理解。

【学习要求】

1.通过本章的学习，学生要掌握基本的遗传算法，并会用遗传算法求解一些实际问题，比如经典的旅行商问题、路径规划问题等；

2.查阅文献了解遗传算法的改进方法有哪些，并按时完成布置的作业。

【复习与思考】

- 1.总结遗传算法的原理，并能够用其解决实际问题。
- 2.思考遗传算法还能用于解决实际中什么样的问题并尝试解决。

【学习资源】

网络教学平台：

https://www.bilibili.com/video/BV1SB4y1z7KH?vd_source=53cc6c5a5fe22a01553a845846572486

第八章 人工神经网络及其应用

【学习目标】

1.了解神经元与神经网络，理解并掌握 BP 网络的原理、算法实现及应用，理解 LeNet5 网络的原理；

2.实现 BP 神经网络需要编写代码并进行实际的训练和优化过程，通过编程和实践，培养学生解决实际问题的能力；在实现和训练 BP 神经网络的过程中，学生常常会面临各种问题和挑战，如收敛速度、过拟合等，通过解决这些问题，提高自己的问题解决和调试能力。

【课程内容】

- 1.神经元与神经网络
- 2.BP 网络及其学习算法
- 3.BP 网络的应用

4.深度学习基础(LeNet5 网络)

【重点、难点】

1.重点: BP 网络原理及其算法实现, 深度学习基础知识。

2.难点: BP 网络原理。

【教学方法】

1.课前, 教师提前熟悉所讲内容, 积极认真准备, 备教材, 备学生; 要求学生提前预习;

2.课中, 采用“启发引导式教学法”进行, 让每个学生都能参与到课堂学习中来; 采用“实验导向学习”让学生从理论到实践; 注重师生互动的环节, 充分体现以学生为主, 极大地发挥了学生的主观能动性;

3.课后, 学生将所学方法应用到实际问题中, 加深对所学知识的理解。

【学习要求】

1.通过本章的学习, 学生要掌握 BP 网络的原理, 并会用 BP 网络求解一些实际问题, 比如预测和分类问题等;

2.查阅文献了解如何提高 BP 网络的能力, 并按时完成布置的作业。

【复习与思考】

1.总结 BP 网络的原理及算法实现, 并能够用其解决实际问题。

2.思考 BP 网络与遗传算法可以结合么?

【学习资源】

网络教学平台:

https://www.bilibili.com/video/BV1SB4y1z7KH?vd_source=53cc6c5a5fe22a01553a845846572486

五、实践教学安排

本门课程没有安排专门的实践学时, 由于会涉及到算法实现, 对于第五、六、八章, 课后会安排一些算法实现的题目当平时作业让学生来做, 比如: 用 A* 算法求解八数码问题, 用遗传算法求函数最大值问题, 用遗传算法求解 TSP 问题, 用 BP 网络解决分类和预测问题, 用 LeNet5 网络进行图像识别等。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考查课, 课程考核方式分为过程性考核 (50%)、期末考核 (50%)。

其中, 过程性考核 (平时成绩) 包括课堂表现 (20%)、平时作业 (40%)、技能考核 (40%)。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识: 70% 熟练应用专业知识的能力: 30%	平时作业 期末考试
课程目标 2	基本概念和基本知识: 70% 熟练应用专业知识的能力: 30%	课堂表现 期末考试
课程目标 3	基本概念和基本知识: 80% 熟练应用专业知识的能力: 20%	技能考核 期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 × 50%+平时成绩 × 50%;

平时成绩=课堂表现 (20%) +平时作业 (40%) +技能考核 (40%) 。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占 20%

课堂表现包括到课次数、课堂参与情况等, 按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%

按理论作业的平均分计分, 百分制计分。

(3) 技能考核占 40%

主要考核学生运用人工智能方法解决实际问题的能力, 考查算法的实现, 以小实验报告的形式提交, 百分制计分。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	考勤全到, 认真听课。	缺勤 1/6, 上课较认真。	缺勤 1/5, 上课还算认真。	缺勤 1/4, 上课不太认真。	缺勤 1/4 以上, 听课很不认真。

2	理论作业完成情况	作业内容完整,书写端正,对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整,书写端正,但对问题分析较全面。	作业内容完整,书写端正,没有对问题进行分析。	作业内容完整,书写较凌乱,没有对问题进行分析。	作业内容不完整,没有达到作业要求。
3	算法作业完成情况	算法原理描述准确,算法代码能准确运行,结果很好	算法原理描述准确,算法代码可以运行,但结果欠佳	算法原理描述较准确,算法代码可以运行,结果与实际有出入	算法原理描述欠准确,算法代码可以运行,但存在 bug	算法原理描述不准确,算法代码不可以运行
4	期末考试	详见期末试题评分标准。				

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《人工智能导论》(第五版)	王万良	高等教育出版社	2020.11	否	“十二五”普通高等教育本科国家级规范教材

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	人工智能通识教程(第2版)	王万良	清华大学出版社	2022	知识表示、模糊推理、搜索策略遗传算法、BP网络
2	人工神经网络里理论及应用	韩力群等	机械工业出版社	2017	BP网络、遗传算法
3	人工智能(第3版)	史蒂芬·卢奇编,王斌等译	人民邮电出版社	2023	谓词逻辑、搜索策略、遗传算法

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《人工智能》虽然是数据科学与大数据技术的一门选修课程，但其内容涉及广泛，有些算法需要自己动手编程实现，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握人工智能的核心理论与方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外也投入一些时间。具体要求如下：

1. 每周安排 2-3 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。
2. 在进行课程算法实现时，需要一些课外时间进行数据收集、模型构建和编程实现等工作。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议：

1. 建立扎实的数学基础：人工智能尤其是机器学习领域大量使用线性代数、概率论与数理统计以及微积分等数学工具。例如，线性代数中的向量和矩阵运算是理解神经网络参数操作的基础；概率论与数理统计则是处理不确定性和概率模型的关键；微积分特别是梯度的概念对于理解优化算法至关重要。
2. 掌握编程技能：Python 因其简洁的语法和丰富的库（如 NumPy、Pandas、Scikit-learn、TensorFlow、PyTorch）已成为 AI 领域的首选语言。学生应至少掌握 Python 的基本语法、数据结构、函数编写以及面向对象编程。
3. 实践操作：理论知识通过实践加以巩固。参与项目可以帮助学生理解理论在实际应用中的挑战和解决方案。例如，通过 Kaggle 平台，学生可以参与到数据科学竞赛中，解决实际问题。
4. 持续更新知识：AI 是一个快速发展的领域，新的研究和不断涌现。订阅相关期刊、参加行业会议、关注领域内的专家和机构可以及时获取最新信息。

《微观经济学》课程大纲

一、课程信息

课程名称	微观经济学 Microeconomics		
课程编码	230710701C	适用专业	数据科学与大数据技
先修课程	高等代数、数学分	修读学期	5
课程类别	专业模块课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 48, 实践学时 0)		
执笔人	杜晓英	审核人	赵永耀

二、课程简介

微观经济学是数据科学与大数据技术专业的金融数据应用模块课程，是一门以市场经济为制度背景，研究市场经济体制和运行机制，以及政府、企业和消费者的经济行为，并在此基础上研究微观经济管理方法的学科。微观经济学提供经济学分析方法、基本概念与基本理论，与宏观经济学课程共同构成西方经济学的全部内容。其任务是通过本课程的学习，学生能够掌握微观经济分析的基本理论，熟悉其基本概念、基本原理，建立起对微观经济分析的基本思维框架，具备运用微观经济理论分析实际经济问题与经济数据的能力，为进一步学习专业课程打下良好的基础。

通过本课程的理论教学学生将具备以下知识和能力：

1.需求与供给理论：探讨消费者的需求规律和生产者的供给规律，以及市场如何通过价格机制实现供需平衡。

2.消费者行为理论：研究消费者如何在预算约束下做出最优的消费决策，

以实现效用最大化。

3.生产者理论：包括生产函数、成本函数等，分析生产者如何选择生产要素的组合以实现利润最大化。

4.市场结构：详细介绍完全竞争、垄断竞争、寡头垄断和完全垄断等不同市场结构下企业的行为和市场绩效。

5.要素市场：研究劳动力、资本等生产要素的供求关系和价格决定机制。

6.一般均衡理论和福利经济学：探讨整个经济系统中所有市场的相互作用和达到均衡的条件，以及如何评估经济效率和社会福利。

通过学习微观经济学，学生将能够结合教材中的经济模型，对生产者、消费者以及供求关系进行验证，提高理论联系实际的综合分析能力。获得分析经济现象、理解市场运行机制和做出合理经济决策的能力，能辩证地运用微观经济理论和方法来分析中国经济与金融领域的实际问题，并为为进一步学习宏观经济学和其他相关领域打下坚实的基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：

1.学生能够系统掌握微观经济学的基本概念、基本原理和基本分析方法，包括供求理论、消费者行为理论、生产者行为理论、成本理论、市场结构理论、要素市场理论等。

2.理解微观经济主体（消费者、生产者、市场）的决策过程和相互关系，以及市场机制在资源配置中的作用。

3.熟悉微观经济政策的制定和实施，及其对经济运行的影响。

【毕业要求 6：工程与社会】

课程目标 2：

1.培养学生运用微观经济学的理论和方法，分析和解决现实经济问题的能力。例如，能够分析消费者的消费决策、企业的生产决策，以及市场结构变化对企业和消费者的影响。

2.提高学生的逻辑思维和定量分析能力，通过图表、数据和模型进行经济

分析，做出合理的经济预测和决策。

3.增强学生的自主学习能力和团队协作能力，通过课程中的案例分析、小组讨论等活动，培养学生独立思考、收集资料、分析问题和解决问题的能力。

【毕业要求 11：项目管理】

课程目标 3:

1.培养学生的经济思维和创新意识，使学生能够以经济学的视角观察和思考社会经济现象，提出创新性的见解和解决方案。

2.引导学生树立正确的价值观和社会责任感，理解经济活动中的公平、效率和可持续发展等重要问题，关注社会经济发展的热点和难点。

3.培养学生的国际视野和跨文化交流能力，了解国际经济形势和不同国家的经济制度，能够在全球化背景下进行经济分析和决策。

【毕业要求 6：工程与社会】

通过本课程的学习，学生将在知识、能力和素质方面得到全面提升，为进一步学习其他经济类课程和从事相关经济工作奠定坚实的基础。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	工程与社会	6.2 能分析和评价专业实践对社会、健康、安全、法律等的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。
课程目标 2	项目管理	11.1 掌握项目中涉及的管理与经济决策方法，了解项目及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。
课程目标 3	工程与社会	6.2 能分析和评价专业实践对社会、健康、安全、法律等的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排 (讲授)
第一章	课程目标 1/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4
第二章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	7
第三章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	5
第四章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	6
第五章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	5
第六章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	6
第七章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	6
第八章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	5
第九章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4
合计			48

(二) 课程内容

第一章 引 论

【学习目标】

- 1.了解微观经济学的研究对象和方法。
- 2.掌握微观经济学的基本假设。

【课程内容】

- 1.微观经济学的定义和研究对象。

2. 微观经济学的研究方法。
3. 微观经济学的基本假设。

【重点、难点】

1. 重点：微观经济学的研究对象和基本假设。
2. 难点：微观经济学的研究方法。

【教学方法】

讲授法：系统讲解微观经济学的定义、研究对象、研究方法和基本假设等核心概念，使学生对微观经济学有初步的整体认识。

案例分析法：通过实际的经济案例，如某个特定企业或市场的行为，来说明微观经济学的研究范畴和方法在现实中的应用，帮助学生更好地理解抽象的概念。

【学习要求】

1. 理解微观经济学的基本概念和范畴。
2. 完成课后相关练习题。

【复习与思考】

1. 思考微观经济学与宏观经济学的区别与联系。
2. 举例说明微观经济学在生活中的应用。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第二章 需求、供给和均衡价格

【学习目标】

1. 理解需求和供给的概念及影响因素。
2. 掌握均衡价格的形成和变动。
3. 学会运用供求理论分析市场价格的变化。

【课程内容】

1. 需求的概念、影响因素和需求曲线。
2. 供给的概念、影响因素和供给曲线。
3. 均衡价格的决定和变动。
4. 弹性理论及其应用。

【重点、难点】

1. 重点：需求和供给曲线的移动，均衡价格的决定和变动，弹性的计算和应用。

2.难点：弹性理论的应用。

【教学方法】

讲授法：清晰阐述需求、供给的概念、影响因素以及均衡价格的决定机制，让学生掌握基本的理论知识。

图示法：运用需求曲线和供给曲线的图示，直观展示价格与需求量、供给量之间的关系，帮助学生理解需求和供给的变动对均衡价格的影响。

讨论法：组织学生讨论生活中常见商品的价格变化，引导他们运用所学的供求理论进行分析，培养学生的思维能力和实际应用能力。

【学习要求】

- 1.掌握需求、供给和均衡价格的相关概念和原理。
- 2.能够运用弹性理论分析具体问题。

【复习与思考】

- 1.分析某种商品价格变动的原因和影响。
- 2.计算某种商品的需求弹性和供给弹性，并分析其经济含义。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第三章 效用论

【学习目标】

- 1.掌握效用的概念和边际效用递减规律。
- 2.理解无差异曲线和预算约束线。
- 3.学会运用消费者均衡条件进行消费决策。

【课程内容】

- 1.效用的概念和边际效用递减规律。
- 2.无差异曲线及其特征。
- 3.预算约束线。
- 4.消费者均衡。
- 5.价格变化和收入变化对消费者均衡的影响。

【重点、难点】

- 1.重点：无差异曲线和预算约束线，消费者均衡条件。
- 2.难点：替代效应和收入效应。

【教学方法】

讲授法：详细讲解效用、边际效用递减规律、无差异曲线、预算约束线和

消费者均衡等重要概念和原理。

图示法：通过绘制无差异曲线和预算约束线的图形，帮助学生直观理解消费者的选择行为。

案例分析法：选取实际的消费案例，如消费者在不同商品之间的选择决策，让学生运用所学理论进行分析，加深对消费者行为的理解。

【学习要求】

- 1.理解消费者行为的基本理论。
- 2.能够运用消费者选择理论分析消费者决策。

【复习与思考】

- 1.举例说明边际效用递减规律在生活中的体现。
- 2.分析某种商品价格下降对消费者均衡的影响。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第四章 生产理论

【学习目标】

- 1.理解生产函数的概念和形式。
- 2.掌握短期生产函数和长期生产函数。
- 3.学会运用生产理论分析企业的生产决策。

【课程内容】

- 1.生产函数的概念和形式。
- 2.短期生产函数：总产量、平均产量和边际产量的关系。
- 3.长期生产函数：等产量曲线和等成本线。
- 4.规模报酬。

【重点、难点】

1.重点：短期生产函数中三个产量的关系，长期生产函数中的等产量曲线和等成本线。

2.难点：规模报酬的变化。

【教学方法】

讲授法：深入讲解生产函数的概念、形式以及短期生产函数和长期生产函数的特点和关系。

图示法：利用图表展示总产量、平均产量和边际产量的关系，以及等产量曲线和等成本线，使学生清晰理解生产要素的投入与产出之间的关系。

练习法：布置相关的练习题，让学生通过实际计算和分析，巩固对生产函

数的理解和应用能力。【学习要求】

- 1.掌握生产函数的相关概念和原理。
- 2.能够运用生产理论分析企业的生产规模和要素投入。

【复习与思考】

- 1.分析企业在短期和长期中的生产决策。
- 2.举例说明规模报酬递增、不变和递减的情况。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第五章 成本理论

【学习目标】

- 1.理解成本的概念和分类。
- 2.掌握短期成本和长期成本的曲线特征和关系。
- 3.学会运用成本理论分析企业的成本决策。

【课程内容】

- 1.成本的概念和分类。
- 2.短期成本曲线：总成本、固定成本、可变成本、平均成本和边际成本。
- 3.长期成本曲线：长期总成本、长期平均成本和长期边际成本。
- 4.利润最大化原则。

【重点、难点】

- 1.重点：短期成本和长期成本曲线的特征和关系，利润最大化原则。
- 2.难点：长期平均成本曲线的形状。

【教学方法】

讲授法：全面讲解成本的概念、分类以及短期成本和长期成本的曲线特征、关系和利润最大化原则。

图示法：用图形展示各种成本曲线的形状和变化趋势，帮助学生直观地理解成本的变化规律。

对比分析法：对比短期成本和长期成本的差异，让学生明确两者在概念、构成和变化规律上的不同，加深对成本理论的理解。

【学习要求】

- 1.掌握成本的相关概念和计算方法。
- 2.能够运用成本理论分析企业的盈利状况和决策。

【复习与思考】

- 1.比较短期成本和长期成本的差异。
- 2.分析企业在不同市场条件下如何实现利润最大化。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第六章 完全竞争市场

【学习目标】

- 1.理解完全竞争市场的特点和条件。
- 2.掌握完全竞争厂商的短期均衡和长期均衡。
- 3.了解完全竞争市场的效率。

【课程内容】

- 1.完全竞争市场的特点和条件。
- 2.完全竞争厂商的需求曲线和收益曲线。
- 3.完全竞争厂商的短期均衡。
- 4.完全竞争厂商的长期均衡。
- 5.完全竞争市场的效率。

【重点、难点】

- 1.重点：完全竞争厂商的短期均衡和长期均衡。
- 2.难点：完全竞争厂商的短期供给曲线。

【教学方法】

讲授法：准确讲解完全竞争市场的特点、条件、厂商的需求曲线和收益曲线，以及短期均衡和长期均衡的实现过程。

图示法：通过绘制完全竞争厂商的需求曲线、收益曲线和成本曲线，直观展示均衡的形成和变化。

讨论法：组织学生讨论完全竞争市场的效率问题，引导他们从不同角度思考市场机制的优点和局限性。

【学习要求】

- 1.理解完全竞争市场的运行机制。
- 2.能够运用完全竞争市场理论分析厂商的决策。

【复习与思考】

- 1.分析完全竞争市场中厂商的利润状况。
- 2.讨论完全竞争市场的优缺点。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第七章 不完全竞争市场

【学习目标】

- 1.掌握垄断市场、垄断竞争市场和寡头市场的特点和均衡。
- 2.理解不同市场结构的经济效率。
- 3.学会运用不完全竞争市场理论分析市场行为。

【课程内容】

- 1.垄断市场的特点、需求曲线和均衡。
- 2.垄断竞争市场的特点、均衡和非价格竞争。
- 3.寡头市场的特点和模型。
- 4.不同市场结构的经济效率比较。

【重点、难点】

- 1.重点：垄断市场和寡头市场的均衡，不同市场结构的经济效率。
- 2.难点：寡头市场的模型。

【教学方法】

讲授法：详细阐述垄断市场、垄断竞争市场和寡头市场的特点、均衡条件以及不同市场结构的经济效率。

图示法：利用图形展示不同市场结构中厂商的需求曲线、成本曲线和收益曲线，帮助学生理解均衡的实现过程。

案例分析法：选取现实中典型的不完全竞争市场案例，如特定的垄断企业或寡头行业，让学生分析其市场行为和经济效果。

【学习要求】

- 1.掌握不完全竞争市场的相关概念和原理。
- 2.能够运用不完全竞争市场理论分析市场现象。

【复习与思考】

- 1.比较不同不完全竞争市场结构的特点。
- 2.分析现实中某一行业的市场结构和竞争行为。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第八章 一般均衡和福利经济学

【学习目标】

- 1.理解一般均衡的含义和实现条件。
- 2.掌握福利经济学的基本定理。
- 3.学会运用帕累托最优标准分析经济效率。

【课程内容】

- 1.一般均衡的概念和实现条件。
- 2.福利经济学的两个基本定理。
- 3.帕累托最优的条件。
- 4.社会福利函数。

【重点、难点】

- 1.重点：一般均衡的实现条件，帕累托最优的条件。
- 2.难点：社会福利函数的构建和应用。

【教学方法】

讲授法：深入讲解一般均衡的概念、实现条件和福利经济学的基本定理，使学生理解经济系统的整体运行和效率评价。

逻辑推理法：通过严密的逻辑推导，帮助学生理解帕累托最优的条件和社会福利函数的构建原理。

讨论法：组织学生讨论一般均衡理论的现实意义和福利经济学在政策制定中的应用，培养学生的批判性思维和综合分析能力。

【学习要求】

- 1.理解一般均衡和福利经济学的基本概念和原理。
- 2.能够运用相关理论分析经济系统的效率和公平问题。

【复习与思考】

- 1.思考一般均衡理论的现实意义。
- 2.分析某种经济政策是否符合帕累托最优标准。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第九章 市场失灵和微观经济政策

【学习目标】

- 1.了解市场失灵的原因和表现。
- 2.掌握政府针对市场失灵的微观经济政策。
- 3.理解公共物品、外部性、垄断和信息不对称等问题的解决方法。

【课程内容】

- 1.市场失灵的含义和原因。
- 2.公共物品。
- 3.外部性。
- 4.垄断。

- 5.信息不对称。
- 6.微观经济政策。

【重点、难点】

- 1.重点：市场失灵的原因和微观经济政策。
- 2.难点：外部性和信息不对称问题的解决。

【教学方法】

讲授法：清晰阐述市场失灵的含义、原因和表现，以及政府针对市场失灵的微观经济政策的内容和作用。

案例分析法：结合实际的市场失灵案例，如环境污染、垄断行为等，分析政府政策的制定和实施效果。

政策解读法：引导学生解读相关的微观经济政策文件，了解政策的目标、手段和影响，培养学生的政策分析能力和实际应用能力。

【学习要求】

- 1.理解市场失灵的相关概念和问题。
- 2.能够分析政府微观经济政策的作用和效果。

【复习与思考】

- 1.举例说明市场失灵的现象。
- 2.探讨如何完善政府的微观经济政策

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

五、实践教学安排

多媒体教学，课堂教学以教师讲授为主，注重培养学生的分析能力，采用理论与实践相结合，采用案例分析、启发式、讨论式等教学手段，充分利用多媒体等现代化教学工具，使学生能注意现实中存在的问题，并结合所学知识找到解决问题的途径。

1. 线下讲授与线上资源结合

对课程涉及的理论观点、知识体系、基本原理、方法原则等等理论性较强的内容进行课堂讲授；对于认知类知识，结合互联网平台等各类教学资料，鼓励学生主动学习，结合习题检测，使学生获得较为完整的理论知识。

2.理论体系构建与实践问题解决结合

本课程在教学过程中，提醒学生留意观察生活中的见到的各种经济现象和

经济关系，鼓励学生结合教材中的经济模型，对消费、投资、政府购买、经济增长、通货膨胀等现象与理论所学变量结合分析。在教师的引导下，通过分析使学生自主归纳、总结，以便增强学生对宏观经济基本关系、概念的理解；通过课堂练习、单项实训、综合实训来促进学生对所学理论的理解和运用，以培养其实际分析技能。通过教学方式的不断改进，并积极调动音像、互联网等各类教学资源，运用现代教育技术，充分利用多媒体教学设备，增加学生对知识的掌握程度，培养学生利用所学知识解决问题的能力。

3.案例教学和学生讨论结合

理论教学中，积极试行“案例教学法”，即围绕现实经济案例和自身在工作生活中遇到的经济问题进行分析，让学生身临实景，在案例中学习和掌握知识，激发学生学习的积极性，又加强教学的针对性、实践性，提高了学生的专业水平；案例搜集、作业完成等采用分组模式，培养学生团队合作能力、提出问题、解决问题能力。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考查课，课程考核方式分为过程性考核（50%）、期末考核（50%）。

其中，过程性考核（平时成绩）包括课堂表现（20%）、平时作业（40%）、技能考核（40%）

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识: 60-80% 应用能力: 10-30%	课堂表现、平时作业、期末考试
课程目标 2	基本概念和基本知识: 60-80% 应用能力: 10-30%	课堂表现、平时作业、期末考试

课程目标 3	基本概念和基本知识: 60-80% 应用能力: 10-30%	课堂表现、平时作业、期末考试
--------	-----------------------------------	----------------

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩×50%+平时成绩×50%;

其中, 期末考试卷面成绩不得低于50分, 低于50分者, 总成绩视为不及格;

平时成绩=课堂表现(20%)+平时作业(40%)+技能考核(40%)。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占20%

课堂表现主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等, 按照百分制计分。

(2) 平时作业占40%

按作业的平均分计分, 百分制计分。

(3) 技能考核占40%

评价依据学生运用微观经济学理论方法探讨或者解决实际问题的实践能力, 实践报告百分制计分, 主要有以下几个方面:

(1) 报告结构(20分)

结构清晰, 报告各部分内容组织合理, 层次分明, 逻辑连贯, 便于阅读和理解。

(2) 内容完整性(30分)

涵盖微观经济学的主要概念、理论和重要知识点, 对课程重点内容有深入的分析 and 总结, 而非简单罗列, 能够结合实际案例或经济现象进行阐述, 增强理解。

(3) 理论理解与应用(30分)

准确理解微观经济学的核心理论, 解释清晰无误, 能够运用所学理论对相关经济问题进行合理的分析和解释, 提出具有一定创新性的见解或观点。

(4) 语言表达、格式规范(25分)

语言通顺, 语法正确, 无明显错别字和语病, 表达简洁明了, 避免冗长和复杂的句子结构, 报告排版整齐、美观, 字体、字号、行距等符合要求。

3. 期末考核评价标准

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业完成情况	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	实践报告	报告结构严谨，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	报告结构合理，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	结构基本清晰，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实际结合有待加强；结论不够明确。	结构不够清晰，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时	是否马工程教材	备注
------	----	-----	-----	---------	----

			间		
西方经济学 (第二版)上册	《西方经济学》 编写组	高等教育出 版社 人民出 版社	2019	是	

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	《西方经济学》第 七版	高鸿业	北京:中国人 民大学出版社	2018	需求、供给和均衡价格、效用论、 生产理论、成本理论、不完全竞 争市场
2	《经济学原理》第 七版	曼昆	北京大学出版 社	2015	引论、需求、供给和均衡价格、 效用论、生产理论、成本理论、 不完全竞争市场、一般均衡与福 利经济学、市场失灵和微观经济 政策
3	《经济学》(第四 版)上	斯蒂格 利茨	中国人民大学 出版社	2013	引论、需求、供给和均衡价格、 效用论、生产理论、成本理论、 不完全竞争市场、一般均衡与福 利经济学

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

建议每周投入至少 4-6 小时的课外学习时间, 周内复习当天课堂所学的微观经济学知识点, 整理笔记, 加深理解。并阅读相关教材章节, 理解概念和原理, 标注重点和难点。

周末抽出 2 小时的时间, 做一些相关的练习题和案例分析, 巩固所学知识, 提高应用能力。并阅读经济学相关的学术文章、新闻报道等, 拓展知识面, 了解微观经济学在实际中的应用和最新动态。

此外, 还可以根据个人的学习进度和课程难度, 灵活调整时间安排。比如,

在临近考试时，增加学习时间用于系统复习和总结。如果在某些知识点上理解困难，也可以集中更多时间进行攻克。同时，利用碎片化时间，如课间、午休等，回顾一些重要的概念和公式，也能提高学习效果。

需要注意的是，课外学习时间的安排应结合个人的学习习惯和效率，确保能够充分吸收和掌握微观经济学的知识。

(二) 学习建议

1. 上课听讲与自学相结合，充分利用各种网络教学资源自学。本课程的部分内容与其他课程存在交叉重复，为了避免与前序和后续课程重复讲授，对于已经学习过的内容以自学为主，对后续学习的重复内容作适当讲授。

2. 按时完成每一节课的随堂练习、作业，以提高对宏观经济的基本概念、基本原理、基本方法的理解，而且这些也是给出平时成绩的主要依据。

3. 贯彻理论和实践相结合的原则，给学生出一定量的思考题，要求积极参与课堂提问、讨论，以培养起学生对现代经济理论的兴趣和经济学思维。

4. 本课程的理论性较强，学生在学习中要重点把握每一个主题的经济学思想，在此基础上，适应其内在的严谨逻辑，培养良好的经济学思维习惯，并熟悉经济学常用的几种表述语言（如几何图形、数理等）。

5. 另外，关注经济时事热点、参与社会实践、培养思考的习惯也是提升理解、分析与应用能力的重要途径。学生对西方经济学理论有科学和全面的认识，认识到西方经济学的理论和方法可以在批判的基础上进行学习和借鉴。

《R 语言统计分析与应用》课程大纲

一、课程信息

课程名称	R 语言统计分析与应用 (Statistical Analysis and Application of R)		
课程编码	230710702C	适用专业	数据科学与大数据技
先修课程	概率论与数理统计	修读学期	5
课程类别	职业能力教育课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	学时 (理论学时 24, 实践学时 24)		
执笔人	张磊	审核人	赵永耀

二、课程简介

大数据时代, 数据快速积累, 很多数据是空间数据或时间序列数据。分析这些数据特性使得很多数据传统手段变得困难, 传统的统计软件已经很难满足当前的数据分析需求。R 语言是一种用于科学计算和绘图的语言和环境。近年来, R 语言以其灵活、开放、易于掌握、接近人类语言、免费等诸多优点, 在数据分析领域迅速传播并赢得广大研究者的青睐。本课程主要介绍 R 语言的基本语法、R 函数编写、常用统计方法的实现及其统计基础、R 语言高级做图等。通过对本课程的学习, 加强学生对于 R 软件的了解与认识, 增强对于先前基础课的理解与认识, 强化学生对于数据科学的理解, 增强学生的自主编程能力, 使其具备发现问题、设计方案、解决问题的实际能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：掌握 R 编程语言，能够设计针对大数据应用复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的算法并用程序实现，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。【毕业要求 3：设计/开发解决方案】

课程目标 2：能够针对大数据应用复杂工程问题，开发、合理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，包括对大数据应用复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。【毕业要求 5：使用现代工具】

课程目标 3：学会创建数据集，处理数据集，利用函数解决问题，通过数据可视化分析数据，培养学生具有综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力以及自主学习能力，逐步培养学生在多学科背景下的团队中，具有创新精神和团队协作精神。【毕业要求 9：个人和团队】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	设计/开发解决方案	3.2 【创新意识】 设计满足特定需求的算法或模型，并能够在设计环节中体现创新意识
课程目标 2	使用现代工具	5.2 【工具使用】 能够针对具体的对象，选用满足特定需求的现代工具或模型，解决问
课程目标 3	个人和团队	9.1 【协作意识】 能够在多学科、多元化、多形式（面对面、远程互动）的团队中与其

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章	课程目标 1	讲授、上机实践	3
第二章	课程目标 2	讲授、上机实践	8
第三章	课程目标 2	讲授、上机实践	8
第四章	课程目标 2	讲授、上机实践	10
第五章	课程目标 3	讲授、上机实践	10
第六章	课程目标 3	讲授、上机实践	6
第七章	课程目标 3	讲授、上机实践	3

合计	48
----	----

(二) 课程内容

第一章 R 语言概述

【学习目标】

- 1.了解 R 语言的主要信息
- 2.熟悉 R 语言的编译环境
- 3.掌握 Windows/Linux 系统下 R 及 RStudio 安装

【课程内容】

- 1.认识 R 语言
- 2.认识 R 语言的编译环境
- 3.使用 R 包

【重点、难点】

- 1.重点: R 语言的编译环境; Windows/Linux 系统下 R 及 RStudio 安装
- 2.难点: R 包的使用

【教学方法】

1.讲授法。系统地讲授数据科学概念及 R 在数据统计分析中的作用。通过理论讲解,详细讲解大数据的特征,R 作为数据分析、数据挖掘和可视化工具的优势;

2.混合式教学法。结合线上资源与线下课堂,促进主动学习。利用在线课程平台提供课前阅读材料和视频,课堂上侧重于讨论和答疑,课后通过在线论坛继续交流和深化理解。

【学习要求】

1.理解大数据概念:学生应该能够定义大数据,了解其主要特征(如体积、速度、多样性),并认识到大数据在现代信息社会中的重要性和挑战;

2.认识 R 的编译环境:学生需熟悉 Rstudio 环境,掌握 R 的部分工作空间管理函数;

3.熟悉 R 包内置数据集:会使用命令 `install.packages("package_name","dir")` 安装 R 包。

【复习与思考】

- 1.复习 R 语言和 RStudio 的安装过程及注意事项;
- 2.思考 R 语言的优点和缺点,探讨 R 语言在数据科学中的优势有哪些,具体功能有什么。

【学习资源】

1.官方文档:

链接: CRAN: Mirrors (r-project.org)

2.视频课程:

链接: <https://www.imooc.com/learn/446>

3.在线问答社区:

链接: <https://rweekly.org/>

第二章 数据对象与数据数据读写

【学习目标】

- 1.掌握 R 语言数据类型的判别方法及转换
- 2.掌握 R 语言不同数据结构的构建方式和转换
- 3.掌握 R 语言不同数据源的数据读写方法

【课程内容】

- 1.查看数据类型
- 2.判断数据结构
- 3.读写不同数据源的数据

【重点、难点】

1.重点: R 语言数据类型的判别方法及转换; R 语言不同数据结构的构建方式和转换

2.难点: R 语言不同数据源的数据读写方法

【教学方法】

1.理论讲解: R 语言处理的数据类型包括字符型、数值型、逻辑型、复数型及缺失值, 如何查看数据类型, 存储数据的对象类型包括向量、矩阵、数组、数据框和列表;

2.代码演示: 哪些函数可用于处理特定存储数据的对象类型, 包括 seq、rep、cbind、rbind 等函数;

3.小组项目: 让学生分组, 各自构建一个数据集, 使用函数处理数据集, 并相互展示和讨论结果。

【学习要求】

1.背景与挖掘目标: 掌握存储的数据类型包括字符型、数值型、逻辑型、复数型, 掌握辨别和转换数据类型方法;

2.数据结构: 针对存储数据的对象类型包括向量、矩阵、数组、数据框和列表, 进行合并、索引、排序、求和等;

3.数据文件的读写: 运用函数从键盘、文本文件、Microsoft Excel 和 Access、流行的统计软件、特殊格式的文件, 以及多种关系型数据库中导入数据。

【复习与思考】

- 1.复习 R 语言和 RStudio 的安装过程及注意事项;
- 2.思考向量、矩阵、数组、数据框和列表中的元素类型, 在索引等操作时, 适用的数据对象类型。

【学习资源】

1.官方文档:

链接: The Comprehensive R Archive Network (tsinghua.edu.cn)

2.视频课程:

链接: <https://www.imooc.com/learn/446>

3.在线问答社区:

链接: <https://rweekly.org/>

第三章 数据集基本处理写

【学习目标】

- 1.掌握 R 语言新增数据属性列的方法
- 2.掌握 R 语言清洗数据的方法
- 3.掌握 R 语言选取变量及数据的方法
- 4.掌握 R 语言整合数据的方法
- 5.掌握 R 语言处理字符数据的方法

【课程内容】

- 1.新增数据属性列
- 2.清洗数据
- 3.选取变量及数据
- 4.整合数据
- 5.处理字符数据

【重点、难点】

- 1.重点: R 语言数据类型的判别方法及转换; R 语言不同数据结构的构建方式和转换
- 2.难点: R 语言不同数据源的数据读写方法

【教学方法】

- 1.讲授法: 如何访问数据框变量, 如何创建数据框等新变量, 如何修改变

量名, 缺失值如何处理, 如何处理日期变量;

2. 交互式编程: 哪些函数可用于清洗数据, `as.Date`、`as.POSIXlt` 等函数的使用, `subset` 函数选取数据;

3. 操作演示: 使用 SQL 语句操作数据示例, 数据汇总统计函数 `aggregate()` 的使用。

【学习要求】

1. 新增数据属性列: 创建各种数据类型新变量, 包括字符型、数值型、逻辑型、复数型, 运用 `rename` 函数, `names` 函数, `colnames` 和 `rownames` 等函数实现对变量名字的修改, 掌握变量的重命名函数;

2. 清洗数据: 掌握缺失值处理函数, 能通过日期值处理函数, 将字符型的日期值转换成日期变量, 熟练使用三个排序的基本函数;

3. 选取变量及数据: 运用函数选取变量及数据, 可通过 `srswr` 函数, `srswor` 和 `sample` 函数实现简单随机抽样。

【复习与思考】

1. 思考新变量的重命名函数的使用范围和数据类型;
2. 思考 `sub` 函数与 `gsub` 函数的联系和区别。

【学习资源】

1. 官方文档:

链接: [The Comprehensive R Archive Network \(tsinghua.edu.cn\)](http://TheComprehensiveRArchiveNetwork.tsinghua.edu.cn)

2. 视频课程:

链接: <https://www.imooc.com/learn/446>

3. 在线问答社区:

链接: <https://rweekly.org/>

第四章 函数与控制流写

【学习目标】

1. 掌握 R 语言常用函数及 `apply` 函数
2. 掌握 R 语言 `if-else` 等条件判断语句, 以及 `switch` 分支语句
3. 掌握 R 语言 `for` 循环、`while` 循环、`repeat-break` 循环语句
4. 了解编写自定义函数的方法

【课程内容】

1. 使用常用函数及 `apply` 函数族处理数据
2. 编写条件分支语句

3.编写循环语句

4.编写自定义函数

【重点、难点】

1.重点：R 语言数据类型的判别方法及转换；R 语言不同数据结构的构建方式和转换

2.难点：R 语言不同数据源的数据读写方法

【教学方法】

1.理论讲解：介绍数学函数，统计函数和概率函数；

2.代码演示：apply、lapply、tapply、sapply、vapply、mapply 等几个函数作用数据集，并通过参数修改验证各参数的作用，条件分支语句、循环语句的使用；

3.小组项目：让学生分组，各自选择一个数据集，使用 base，stats 等包中的基本函数，编写自定义函数完成一定的功能，并相互展示和讨论结果。

【学习要求】

1.函数处理数据：能够熟练运用数学函数，统计函数和概率函数中的常用函数；

2.条件分支语句：可以实现 if/else 判断语句多重条件的嵌套，掌握 switch 分支语句的使用格式；

3.循环语句：掌握 for 循环语句、while 循环语句和 repeat-break 循环语句；

4.自定义函数：能够使用 base，stats 等包中的基本函数，编写自定义函数完成一定的功能。

【复习与思考】

1.if/else 判断语句多重条件的嵌套；

2.思考 for 循环语句、while 循环语句和 repeat-break 循环语句的联系和区别。

【学习资源】

1.官方文档：

链接：The Comprehensive R Archive Network (tsinghua.edu.cn)

2.视频课程：

链接：<https://www.imooc.com/learn/446>

3.在线问答社区：

链接：<https://rweekly.org/>

【学习目标】

- 1.掌握 R 语言中绘制基本图形
- 2.掌握 R 语言中修改图像参数的方法
- 3.掌握 R 语言中绘制组合图形的方法
- 4.掌握 R 语言中保存图形的方法

【课程内容】

- 1.绘制基础图形
- 2.修改图形参数
- 3.绘制组合图形
- 4.保存图形

【重点、难点】

1.重点：R 语言数据类型的判别方法及转换；R 语言不同数据结构的构建方式和转换

2.难点：R 语言不同数据源的数据读写方法

【教学方法】

- 1.理论讲解：绘制基础图形的常见的函数，包括直方图（hist）、箱线图（boxplot）、小提琴图（vioplot）等；
- 2.代码演示：以 iris、VADeaths 等数据集为例，演示直方图（hist）、箱线图（boxplot）、小提琴图（vioplot）等函数的使用；
- 3.案例分析：对直方图（hist）、箱线图（boxplot）、小提琴图（vioplot）等函数中的参数设置进行修改，并观察输出结果；
- 4.小组项目：让学生分组，各自选择一个数据集，使用绘制基础图形常用函数作图，并相互展示和讨论结果。

【学习要求】

- 1.绘制基础图形：熟练运用常用绘制基础图形函数，并熟知各参数作用；
- 2.修改图形参数：通过逐条输入语句构建图形元素（颜色、点、线、文本以及图例等），逐渐完善图形特征，直至得到想要的效果，掌握 title 函数，text 函数和 mtext 函数；
- 3.绘制组合图形：掌握 par 函数和 layout 函数；
- 4.保存图形：能够使用 win.metafile 函数，bmp 函数，tiff 函数，svg 函数，postscript 函数，png 函数，jpeg 函数等将接下来的图形绘制到指定文件，并用 dev.off 函数结束关联。

【复习与思考】

1.思考直方图 (hist)、箱线图 (boxplot)、小提琴图 (vioplot) 等函数中的参数设置;

2.思考 par 函数和 layout 函数的用法,了解 par 函数和 layout 函数的联系和区别。

【学习资源】

1.官方文档:

链接: The Comprehensive R Archive Network (tsinghua.edu.cn)

2.视频课程:

链接: <https://www.imooc.com/learn/446>

3.在线问答社区:

链接: <https://rweekly.org/>

第六章 高级绘图

【学习目标】

1.掌握 lattice 包绘图

2.了解 ggplot 包绘图

3.学会绘制交互式图形

【课程内容】

1.使用 lattice 包绘图

2.使用 ggplot2 包绘图

【重点、难点】

1.重点: R 语言数据类型的判别方法及转换; R 语言不同数据结构的构建方式和转换

2.难点: R 语言不同数据源的数据读写方法

【教学方法】

1.理论讲解: 介绍 lattice 包中包含的基本绘图函数及相关绘图对象, ggplot2 的核心理念;

2.代码演示: 以 mtcars 数据集为例, 绘制车身重量 (wt) 与每加仑汽油行驶的英里数 (mpg) 的散点图, 图形参数设置;

3.案例分析: 将 panel 参数设置为一个整合了多个面板函数的函数后, 使用 xyplot 函数绘制的散点图上添加回归线, 光滑曲线, 轴须和网格线。

【学习要求】

1.使用 lattice 包绘图: 熟练使用 trellis.par.get 函数获取参数列表, trellis.par.set 函数修改参数列表, 了解各条件变量的设置对图的影响;

- 2.使用 ggplot2 包绘图: 掌握 qplot 的用法;
- 3.认识交互式绘图工具: 掌握 rCharts 包绘图函数, 了解 nPlot 绘图的基本原理。

【复习与思考】

- 1.思考如何通过添加条件变量, 创建出各个水平下的面板;
- 2.思考 ggplot2 包的绘图语言与常用的绘图函数的使用方法有何不同。

【学习资源】

- 1.官方文档:

链接: The Comprehensive R Archive Network (tsinghua.edu.cn)

- 2.视频课程:

链接: <https://www.imooc.com/learn/446>

- 3.在线问答社区:

链接: <https://rweekly.org/>

第七章 可视化数据挖掘工具 Rattle

【学习目标】

- 1.掌握安装 Rattle 工具方法
- 2.掌握 Rattle 工具导入数据的方法

【课程内容】

- 1.了解并安装 Rattle
- 2.导入数据
- 3.探索数据
- 4.构建模型
- 5.评估模型

【重点、难点】

- 1.重点: 安装 Rattle 工具; Rattle 工具导入数据的方法。
- 2.难点: 无

【教学方法】

1.理论讲解: 介绍 Rattle 工具的用途和使用范围, 如何用 Rattle 工具进行聚类分析、决策树等数据挖掘技术;

2.代码演示: library(rattle)载入, 并通过 rattle 函数调出 Rattle 界面, 利用 sample 函数进行随机抽样, 在 Windows 下安装了 MySQL, 并通过 ODBC 数据源管理器配置好 MySQL 的 ODBC 驱动, 利用基础 base 包中的 sumarry 函数来

获取描述统计量；

3.案例分析：对 weather 数据集进行查看或修改，Data 标签下的 Source 来源选择 ARFF 格式将 ARFF 数据导入到 Rattle 中；

4.小组项目：让学生分组，各自选择一个数据集，使用进行构建模型和评估模型，并相互展示和讨论结果。

【学习要求】

1.熟悉 Rattle 的 Gnome 图形用户界面：熟练运用 Rattle 初始界面中的按钮，包括 Data、Explore、Test、Cluster、Transform、Associate、Model、Evaluate 等；

2.数据导入：将 CSV、TXT、Excel、Excel 2007 等格式的数据从文件中导入到 Rattle 中，通过 ODBC 选项获取任意一种拥有 ODBC 驱动的数据库；

3.获取描述统计量：利用 summary 函数、describe 函数、basicsStats 函数对数值型变量处理，数值型变量可视化；

4.掌握模型选择：了解常见的 K-Means 聚类、层次聚类、关联规则、决策树等数据挖掘算法，并知道何时使用哪种算法。

【复习与思考】

1.思考在利用 sample 函数进行随机抽样时，如何将样本按照一定的比例分成训练集、验证集和测试集，如何调整各部分数据集的占比；

2.思考如何在 GGRaptR 界面，综合使用交互式散点图、柱状图、平行坐标图、时间序列图、散点图矩阵和三维旋转。

【学习资源】

1.官方文档：

链接：The Comprehensive R Archive Network (tsinghua.edu.cn)

2.视频课程：

链接：<https://www.mooc.com/learn/446>

3.在线问答社区：

链接：<https://rweekly.org/>

五、实践教学安排

实践章节	实践学时	实践内容	实践教学环节的设计
第一章	1	R 语言概述	R 的下载与安装；Rstudio 的下载与安装。

第二章	4	数据对象与 数据读写	查看与转换对象类型；数据结构的判断与转换，向量、矩阵、数组、数据框、列表的创建与编辑索引等操作。
第三章	5	数据集基本 处理	读写不同数据源的数据 RStudio 常用功能；新增数据属性列操作，包括数据框变量等，清洗数据操作，包括缺失值等，选取变量及数据操作，整合数据操作，使用正则表达式及字符处理函数处理字符数据。
第四章	4	函数与控制 流	新增数据属性列操作，包括数据框变量等，清洗数据操作，包括缺失值等，选取变量及数据操作，整合数据操作，使用正则表达式及字符处理函数处理字符数据。
第五章	4	初级绘图	绘制基本图形；修改图形参数；绘制组合图形；保存图形。
第六章	4	高级绘图	使用 lattice 包绘图；使用 ggplot2 包绘图；使用交互式绘图工具 RStudio 常用功能。
第七章	2	可视化数据 挖掘工具 Rattle	Rattle 的安装；利用 odbcConnect 函数进行数据库连接；处理常见的数据挖掘问题。
合计	24		

通过上述实践学时安排与实践教学环节的设计，学生不仅能够掌握理论知识，而且能够通过实践操作和案例分析，加深对大数据处理与分析解决现实问题中的应用和理解。

六、考核方式

（一）考核方式

该课程为考试课，课程考核方式分为过程性考核（50%）、期末考核（50%）。

其中，过程性考核（平时成绩）包括学风养成（20%）、平时作业（30%）、课堂表现（20%）和实践能力（30%）。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1.数据清洗与预处理技术: 20%-30% 2.数据整合与分析方法: 20%-30% 3.数据可视化技术: 20% 4.跟踪大数据领域前沿动态: 20%	平时作业、课堂表现、期末考试
课程目标 2	1.Pandas库的高级功能与应用: 25%-30% 2.NumPy数组计算与操作: 25%-30% 3.Scikit-learn机器学习模型构建: 30%-40% 4.大规模数据集处理策略: 10%-20%	课堂测试、课堂讨论、团队合作、实践表现、课堂表现、期末考试
课程目标 3	1.数据分析与模型构建: 20% 2.分析结果的批判性思考: 20% 3.小组项目协作与团队沟通: 20% 4.技术方案与分析结果的有效沟通: 20% 5.数据隐私保护与伦理原则理解: 20%	课堂测试、课堂讨论、团队合作、实践表现、课堂表现、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=平时成绩 × 50%+期末成绩 × 50%

2.平时成绩评定

平时成绩评定由学风养成 (20%) 、平时作业 (30%) 、课堂表现 (20%) 和实践能力 (30%) 构成。

- (1) 学风养成: 遵守纪律, 主动学习, 课堂参与, 学习态度等情况。
- (2) 课堂表现: 学生主动参与课堂练习、讨论, 创造性地提出问题的能力
- (3) 平时作业: 学生平时作业提交次数及完成质量。
- (4) 实践能力: 学生收集资料能力、研究设计能力、解决实际问题能力和合作研究能力, 课程实践和报告。

3.期末成绩评定

期末考试试卷的卷面成绩

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	积极参与, 主动学习, 按时完成任务, 展现高度自律。	表现积极, 按时提交作业, 课堂参与度高, 学习态度认真。	基本遵守纪律, 按时完成大部分任务, 课堂参与一般。	偶尔拖延, 参与度和作业完成情况一般, 需加强自律。	频繁缺勤, 作业提交不及时, 学习态度消极, 缺乏参与。
2	平时作业	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 但对问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或全部完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。
3	课堂表现	认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	听课很不认真, 不互动也不发言。
4	实践能力	实践报告完善, 程序设计规范, 功能完备, 运行无误。	实践报告基本完善, 程序设计正确, 功能实现, 少量调	实践报告基本完善, 程序设计基本完成, 有小错误, 需较	程序设计框架在, 功能部分实现, 错误较多。	程序设计严重错误, 无法运行, 功能缺失。

			试即可。	多调试		
--	--	--	------	-----	--	--

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
R 语言编程基础	林智章, 张良均	人民邮电出版社	2019	否	

九、主要参考书目

- [1] 方霞.R 软件与金融数据统计分析[M].中国金融出版社,2017.
- [2] Robert I. Kabacoff. R 语言实战 (第二版)[M].人民邮电出版社,2016.
- [3] 布莱恩·丹尼斯.R 语言初学指南[M].人民邮电出版社,2016.
- [4] 徐珉久.R 语言与数据分析实战[M].人民邮电出版社,2017.
- [5] Peter Dalgaard. R 语言统计入门[M].人民邮电出版社,2014.

十、课程学习建议

为了充分掌握本课程内容，建议每位学生每周投入至少 3-5 小时的课外学习时间，用于复习课堂知识、完成额外习题和实际操作课堂教学内容。利用在线课程和社区资源自我拓展，实践是检验学习效果的最佳方式，鼓励大家动手做项目，将理论应用于实际。巩固基础函数使用，着手简单项目实践，形成自己的知识体系。保持好奇心和求知欲，与同学分享心得，共同进步。

《宏观经济学》课程大纲

一、课程信息

课程名称	宏观经济学	Macroeconomics	
课程编码	230710704C	适用专业	数据科学与大数据技
先修课程	高等数学、微观经济	修读学期	6
课程类别	学科专业基础课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 48, 实践学时 0)		
执笔人	杜晓英	审核人	赵永耀

二、课程简介

《宏观经济学》是数据科学与大数据技术专业的金融数据应用模块课程，课程提供经济学分析方法、基本概念与基本理论，与《微观经济学》课程共同构成西方经济学的全部内容。其任务是通过本课程的学习，使学生掌握宏观经济分析的基本理论，熟悉其基本概念、基本原理，建立起对宏观经济分析的基本思维框架，具备运用宏观经济理论分析实际经济问题的能力，为进一步学习专业课程打下良好的基础。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：基本掌握现代宏观经济学的基本概念、基本理论和基本分析方法；

课程目标 2：能运用基本经济变量对宏观经济进行刻画；较好的理解宏观经济市场运行及其相互作用、影响规律，分析宏观经济现象的本质原因和影响；掌握宏观经济分析基础工具与方法，能对宏观经济政策及其对经济运行结果的影响展开分析；

课程目标 3：运用中国特色社会主义思想来分析和解读当代中国宏观经济学的发展历程和经济建设所取得的巨大成就，增强学生对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，培育学生的民族自信心和自豪感；以社会主义核心价值观为引领，培养学生以开阔的视野和境界，为学生个人修养塑造和健康成长奠定扎实的基础。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	工程与社会	6.1 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。
课程目标 2	项目管理	11.2 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。
课程目标 3	项目管理	11.2 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
------	---------	------	------

宏观经济的基本指标及其衡量	课程目标 1、2、3	讲授法、问答法、启发式、讨论式、案例分析	6
国民收入的决定: 收入-支出模型	课程目标 1、2、3	讲授法、问答法、启发式、讨论式、案例分析	8
国民收入的决定: IS-LM 模型	课程目标 1、2、3	讲授法、问答法、启发式、讨论式、案例分析	10
国民收入的决定: AD-AS 模型	课程目标 1、2、3	讲授法、问答法、启发式、讨论式、案例分析	6
失业、通货膨胀和经济周期	课程目标 1、2、3	讲授法、问答法、启发式、讨论式、案例分析	6
宏观经济政策	课程目标 1、2、3	讲授法、问答法、启发式、讨论式、案例分析	8
经济增长	课程目标 1、2、3	讲授法、问答法、启发式、讨论式、案例分析	4
合计			48

(二) 课程内容

第一章 宏观经济的基本指标及其衡量

【学习目标】

1. 熟知宏观经济领域诸如 GDP、失业率、通货膨胀率等总量指标;
2. 掌握 GDP 的内涵及其核算方法, 掌握价格水平及其衡量方法, 掌握失业的类型;
3. 理解与基本指标相关的宏观经济问题。

【课程内容】

1. GDP 的含义和衡量;
2. 名义 GDP 和实际 GDP 的区别, GDP 和 GNP 以及 NI 的区别;
3. 衡量价格水平的主要指标、通货膨胀的含义;

4. 衡量失业的主要指标;
5. 充分就业和自然失业率;
6. 与总产出指标 GDP、价格水平指标 CPI 和失业率相关的宏观经济问题。

【重点、难点】

1. 重点: GDP 的内涵、核算 GDP 的方法、价格水平的衡量指标和失业的不同类型。

2. 难点: 核算 GDP 的支出法和收入法、名义 GDP 和实际 GDP 的区别、GDP 和 GNP 以及 NI 的区别、理解充分就业和自然失业率。

【教学方法】

1. 采用启发式、讨论式、案例分析等教学方法, 充分利用多媒体等现代化教学手段, 整体优化教学过程和教学内容, 调动学生学习积极性;

2. 贯彻精讲的原则, 突出重点, 简化推导, 图文并茂, 重在基本概念、基本理论的理解;

3. 贯彻理论和实践相结合的原则, 讲述中辅以一定量的习题讨论课, 给学生出一定量的思考题和习题, 并要求学生完成一定量的作业, 以提高学生对宏观经济学课程基本概念的深入理解。

【学习要求】

学会解读宏观经济数据和指标, 如 GDP 增长率、消费者价格指数 (CPI) 等, 明确 GDP 的内涵及其核算方法, 价格水平及其衡量方法, 失业的类型, 以便更好地理解与基本指标相关的宏观经济问题, 以及经济状况和趋势。

【复习与思考】

1. GDP 的内涵及其核算方法;
2. 衡量价格水平和失业的主要指标。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第二章 国民收入的决定: 收入-支出模型

【学习目标】

1. 了解国民收入决定理论的分析思路;
2. 掌握均衡国民收入的定义;
3. 重点把握简单国民经济假定下均衡国民收入的推导, 并能够推导和计算

各种乘数的大小。

【课程内容】

1. 均衡国民收入的决定原理和基本方向；
2. 两部门经济下有效需求的原理和框架；
3. 消费函数和消费倾向、储蓄函数和储蓄倾向、消费函数和储蓄函数的关系；
4. 其他消费理论；
5. 投资和资本边际效率、投资和利率、投资的 q 理论；
6. 三部门经济的国民收入决定；
7. 四部门经济中国民收入的决定；
8. 乘数理论。

【重点、难点】

1. 重点：均衡国民收入的定义、消费需求决定理论、投资需求决定理论、均衡国民收入的实现条件和决定、乘数的推导和计算。
2. 难点：均衡国民收入的内涵，二、三、四部门经济中国民收入的决定和变动、各项乘数的推导及经济含义。

【教学方法】

1. 采用启发式、讨论式、案例分析等教学方法，充分利用多媒体等现代化教学手段，整体优化教学过程和教学内容，调动学生学习积极性；
2. 贯彻精讲的原则，突出重点，简化推导，图文并茂，重在基本概念、基本理论的理解；
3. 贯彻理论和实践相结合的原则，讲述中辅以一定量的习题讨论课，给学生出一定量的思考题和习题，并要求学生完成一定量的作业，以提高学生对宏观经济学课程基本概念的深入理解。

【学习要求】

理解均衡产出的内容；掌握消费函数和储蓄函数的有关内容；深刻理解两部门、三部门和四部门经济中国民收入的决定和变动，掌握乘数论的有关内容及相关计算。

【复习与思考】

- 1.均衡国民收入的定义;
- 2.均衡国民收入的实现条件和决定公式;
- 3.乘数的推导和计算;

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第三章 国民收入的决定: IS-LM 模型

【学习目标】

1. 理解国民收入决定中产品市场和货币市场相互影响和相互依存的关系;
2. 掌握 IS 曲线的含义、特性以及 LM 曲线的含义和特性;
3. 能够推导出两个市场同时均衡时的国民收入和利率, 并能够分析均衡国民收入的变动。

【课程内容】

1. IS 曲线的含义和推导、IS 曲线的斜率及其变动;
2. 货币需求和货币供给的决定;
3. LM 曲线的含义和推导、LM 曲线的斜率及其变动;
4. 产品市场和货币市场共同均衡的含义、共同均衡与失衡、共同均衡的调整和变动。

【重点、难点】

1. 重点: IS 曲线的推导、斜率和移动; LM 曲线的推导、斜率和移动; 均衡国民收入和均衡利率的确定。
2. 难点: 资本的边际效率; 货币市场均衡理论; 均衡国民收入的变动。

【教学方法】

1. 采用启发式、讨论式、案例分析等教学方法, 充分利用多媒体等现代化教学手段, 整体优化教学过程和教学内容, 调动学生学习积极性;
2. 贯彻精讲的原则, 突出重点, 简化推导, 图文并茂, 重在基本概念、基本理论的理解;
3. 贯彻理论和实践相结合的原则, 讲述中辅以一定量的习题讨论课, 给学生出一定量的思考题和习题, 并要求学生完成一定量的作业, 以提高学生对宏观经济学课程基本概念的深入理解。

【学习要求】

理解产品市场和货币市场的一般均衡及投资的决定；深刻领会和掌握 IS 曲线含义及移动；掌握利率的供给和需求；深刻领会和掌握 LM 曲线内涵及移动；熟练掌握 IS-LM 模型。

【复习与思考】

- 1.IS 曲线的推导、斜率和移动；
- 2.LM 曲线的推导、斜率和移动；
- 3.均衡国民收入和均衡利率的确定。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第四章 国民收入的决定：AD-AS 模型

【学习目标】

1. 掌握总需求曲线的含义、推导和影响因素；
2. 了解总供给曲线的分析思路，掌握几种不同类型的总供给曲线及其特性；
3. 能运用 AD-AS 模型来分析宏观经济现象。

【课程内容】

1. AD 曲线的含义、推导、价格变动的效应；
2. AD 曲线的变动和影响因素；
3. AS 曲线的含义、推导；
4. AS 曲线的变动和影响因素；
5. 特殊的 AS 曲线、AS 曲线不同特征的经济含义；
6. AD-AS 模型、AD-AS 模型对外来冲击的反应。

【重点、难点】

1. 重点：总需求曲线及移动；总供给曲线的类型；AD-AS 模型。
2. 难点：总供给曲线的不同类型；AD-AS 模型的应用。

【教学方法】

1.采用启发式、讨论式、案例分析等教学方法，充分利用多媒体等现代化教学手段，整体优化教学过程和教学内容，调动学生学习积极性；

2.贯彻精讲的原则，突出重点，简化推导，图文并茂，重在基本概念、基本理论的理解；

3.贯彻理论和实践相结合的原则，讲述中辅以一定量的习题讨论课，给学生出一定量的思考题和习题，并要求学生完成一定量的作业，以提高学生对宏观经济学课程基本概念的深入理解。

【学习要求】

熟悉总需求曲线的推导，理解总需求曲线的移动；理解总供给曲线的推导和三种形状；重点掌握运用总需求—总供给模型对现实进行解释。

【复习与思考】

- 1.总需求曲线及移动；
- 2.总供给曲线的类型；
- 3.AD-AS 模型及其应用。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第五章 失业、通货膨胀和经济周期

【学习目标】

1. 了解失业的类型及其失业的影响；
2. 了解通货膨胀类型和影响，掌握通货膨胀的不同成因；
3. 深入理解短期和长期菲利普斯曲线的含义和联系。

【课程内容】

1. 失业的宏观经济学解释；
2. 失业的影响和奥肯定律；
3. 通货膨胀的类型和原因；
4. 通货膨胀的影响；
5. 菲利普斯曲线的含义、菲利普斯曲线的推导；
6. 适应性预期与菲利普斯曲线、理性预期与菲利普斯曲线；
7. 经济周期的定义、阶段和类型、经济周期理论。

【重点、难点】

1. 重点：失业的类型；通货膨胀的成因；菲利普斯曲线的内涵、特性和政策含义；
2. 难点：短期菲利普斯曲线和长期菲利普斯曲线的区别和内涵。

【教学方法】

1.采用启发式、讨论式、案例分析等教学方法，充分利用多媒体等现代化教学手段，整体优化教学过程和教学内容，调动学生学习积极性；

2.贯彻精讲的原则，突出重点，简化推导，图文并茂，重在基本概念、基本理论的理解；

3.贯彻理论和实践相结合的原则，讲述中辅以一定量的习题讨论课，给学生出一定量的思考题和习题，并要求学生完成一定量的作业，以提高学生对宏观经济学课程基本概念的深入理解。

【学习要求】

理解失业的定义、类型和影响，掌握奥肯定律。掌握通货膨胀的定义、类型，重点掌握通货膨胀的原因。掌握通货膨胀的经济效应，深刻理解菲利普斯曲线。

【复习与思考】

1. 失业的类型；
2. 通货膨胀的成因；
3. 菲利普斯曲线的内涵、特性和政策含义；
4. 长期和短期通货膨胀原因的解释。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第六章 宏观经济政策

【学习目标】

1. 了解宏观经济政策目标；
2. 掌握财政政策和货币政策的含义和工具；
3. 了解财政政策思想，熟知货币乘数；
4. 能够运用 IS-LM 模型分析财政政策和货币政策变动对国民收入影响的效果。

【课程内容】

1. 宏观经济政策目标；
2. 财政政策及其效果；
3. 货币政策及其效果；

4. 财政政策和货币政策的局限性与协调。

【重点、难点】

1. 重点：宏观经济政策目标及其矛盾；财政政策和货币政策工具；货币乘数；财政政策和货币政策变动的效果。

2. 难点：自动稳定器；挤出效应；货币乘数的推导。

【教学方法】

1. 采用启发式、讨论式、案例分析等教学方法，充分利用多媒体等现代化教学手段，整体优化教学过程和教学内容，调动学生学习积极性；

2. 贯彻精讲的原则，突出重点，简化推导，图文并茂，重在基本概念、基本理论的理解；

3. 贯彻理论和实践相结合的原则，讲述中辅以一定量的习题讨论课，给学生出一定量的思考题和习题，并要求学生完成一定量的作业，以提高学生对宏观经济学课程基本概念的深入理解。

【学习要求】

理解宏观经济政策的目标以及经济政策影响；了解财政政策的工具，重点掌握自动稳定器的内容和财政政策的效果分析；重点掌握货币政策的工具及效果分析；熟练掌握两种政策的混合使用；了解供给管理政策。

【复习与思考】

1. 宏观经济政策目标及其矛盾；
2. 货币乘数；
3. 财政政策和货币政策工具；
4. 财政政策和货币政策变动的效果。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

第七章 经济增长

【学习目标】

1. 了解经济增长的国际差异；
2. 掌握经济增长的决定因素，知道经济增长的基本模型；
3. 能够运用简单经济增长模型分析基本的经济增长问题。

【课程内容】

1. 经济增长和经济发展的关系；
2. 经济增长的基本问题包括哪些；
3. 增长核算方程、影响经济增长的因素；
4. 新古典增长模型及其应用；
5. 促进经济增长的政策。

【重点、难点】

1. 重点：经济增长和经济发展的含义；经济增长的源泉；新古典增长模型；促进经济增长的政策。

2. 难点：新古典增长模型的基本思想及其应用。

【教学方法】

1. 采用启发式、讨论式、案例分析等教学方法，充分利用多媒体等现代化教学手段，整体优化教学过程和教学内容，调动学生学习积极性；

2. 贯彻精讲的原则，突出重点，简化推导，图文并茂，重在基本概念、基本理论的理解；

3. 贯彻理论和实践相结合的原则，讲述中辅以一定量的习题讨论课，给学生出一定量的思考题和习题，并要求学生完成一定量的作业，以提高学生对宏观经济学课程基本概念的深入理解。

【学习要求】

经济增长主要涉及长期国民收入的决定，旨在揭示经济在几十年的时期如何演进。学生能了解经济增长的国际差异以及国民收入长期趋势和波动；掌握经济增长的决定因素，能够运用简单经济增长模型分析基本的经济增长问题；掌握促进经济增长的政策。

【复习与思考】

1. 经济增长和经济发展的含义；
2. 经济增长的源泉；
3. 新古典增长模型；
4. 促进经济增长的政策。

【学习资源】 <http://i.chaoxing.com>

五、实践教学安排

多媒体教学，课堂教学以教师讲授为主，注重培养学生的分析能力，采用理论与实践相结合，采用案例分析、启发式、讨论式等教学手段，充分利用多媒体等现代化教学工具，使学生能注意现实中存在的问题，并结合所学知识找到解决问题的途径。

1. 线下讲授与线上资源结合

对课程涉及的理论观点、知识体系、基本原理、方法原则等等理论性较强的内容进行课堂讲授；对于认知类知识，结合互联网平台等各类教学资料，鼓励学生主动学习，结合习题检测，使学生获得较为完整的理论知识。

2.理论体系构建与实践问题解决结合

本课程在教学过程中，提醒学生留意观察生活中的见到的各种经济现象和经济关系，鼓励学生结合教材中的经济模型，对消费、投资、政府购买、经济增长、通货膨胀等现象与理论所学变量结合分析。在教师的引导下，通过分析使学生自主归纳、总结，以便增强学生对宏观经济基本关系、概念的理解；通过课堂练习、单项实训、综合实训来促进学生对所学理论的理解和运用，以培养其实际分析技能。通过教学方式的不断改进，并积极调动音像、互联网等各类教学资源，运用现代教育技术，充分利用多媒体教学设备，增加学生对知识的掌握程度，培养学生利用所学知识解决问题的能力。

3.案例教学和学生讨论结合

理论教学中，积极试行“案例教学法”，即围绕现实经济案例和自身在工作生活中遇到的经济问题进行分析，让学生身临其境，在案例中学习和掌握知识，激发学生学习的积极性，又加强教学的针对性、实践性，提高了学生的专业水平；案例搜集、作业完成等采用分组模式，培养学生团队合作能力、提出问题、解决问题能力。

六、考核方式

（一）考核方式

本课程为考查课，课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

该课程为考查课，课程考核方式分为过程性考核（50%）、期末考核（50%）。

其中，过程性考核（平时成绩）包括课堂表现（20%）、平时作业（40%）、技能考核（40%）。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识: 60-80% 应用能力: 10-30%	课堂表现、平时作业、期末考试
课程目标 2	基本概念和基本知识: 60-80% 应用能力: 10-30%	课堂表现、平时作业、期末考试
课程目标 3	基本概念和基本知识: 60-80% 应用能力: 10-30%	课堂表现、平时作业、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 × 50%+平时成绩 × 50%;

2.平时成绩评定

(1) 课堂参与:学生主动参与课堂练习、讨论, 创造性地提出问题的能力。

(2)作业完成情况: 学生平时作业提交 3 次, 根据平时作业提交次数及完成质量给予评价。

(3) 技能:能够将课堂内容完整、有条理地进行梳理, 从内容的完整性、书写的态度及是否具有总结思考等拓展性等给予评价。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂参与	认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	听课很不认真, 不互动也不发言。

2	作业完成情况	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	技能	知识归纳内容完整、准确，书写美观，条理清晰，在记录的基础上有一定的总结、思考等拓展性内容。	知识归纳内容完整、准确，书写美观，条理清晰，能够将所讲授的内容进行归纳总结。	知识归纳内容基本完整，书写一般，格式比较规范，能够将主要内容进行记录总结。	知识归纳内容不够完整，书写格式不规范，字迹潦草。	没有相关记录

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
西方经济学 (第二版) 下册	《西方经济学》编写组	高等教育出版社 人民出版社	2019 年 9 月	是	

九、主要参考书目

- [1] 高鸿业. 宏观经济学(第七版) [M].北京: 中国人民大学出版社, 2018 年 3 月.
- [2] 曼昆.《经济学原理》(第七版) [M].北京: 北京大学出版社, 2015 年 5 月.
- [3] 诺伯特·哈林.《经济学与生活》[M]. 北京: 中国人民大学出版社,2014 年 4 月.

十、课程学习建议

1. 上课听讲与自学相结合，充分利用各种网络教学资源自学。本课程的部分内容与其他课程存在交叉重复，为了避免与前序和后续课程重复讲授，对于已经学习过的内容以自学为主，对后续学习的重复内容作适当讲授。

2. 按时完成每一节课的随堂练习、作业，以提高对宏观经济的基本概念、基本原理、基本方法的理解，而且这些也是给出平时成绩的主要依据。

3. 贯彻理论和实践相结合的原则，给学生出一定量的思考题，要求积极参与课堂提问、讨论，以培养起学生对现代经济理论的兴趣和经济学思维。

4. 本课程的理论性较强，学生在学习中要重点把握每一个主题的经济学思想，在此基础上，适应其内在的严谨逻辑，培养良好的经济学思维习惯，并熟悉经济学常用的几种表述语言（如几何图形、数理等）。

5. 另外，关注经济时事热点、参与社会实践、培养思考的习惯也是提升理解、分析与应用能力的重要途径。

引导学生大量阅读与经济相关的课外资料，关注国内外重大宏观经济问题，关注专家对宏观经济政策的解读，开阔视野，加深对宏观经济学基本理论、基本原理的理解。

《运筹学》课程大纲

一、课程信息

课程名称	运筹学 (Operational Research)		
课程编码	230710705C	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	高等代数、数学分析	修读学期	6
课程类别	专业模块课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	3	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 48 , 实践学时 0)		
执笔人	胡文燕	审核人	赵永耀

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的一门专业模块课程。运筹学是多种学科的综合学科，是最早形成的一门软科学。它把科学的方法、技术和工具应用到包括一个系统管理在内的各种问题上，以便为那些掌管系统的人们提供最佳的解决问题的办法。它用科学的方法研究与某一系统的最佳管理有关的问题，培养大学生理论联系实际、分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力。

本课程是一门有重要应用价值的课程。常言道“运筹帷幄，决胜千里”，

它能帮助决策者应用分析、实验、量化等方法，对有限资源如人、财、物等进行统筹安排，以取得最佳、最有效的管理方案，是大学生实践能力培养、良好的数学思维品质及业务素质教育的重要阵地，是实现高校培养目标的重要环节。

通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力：

1. 了解运筹学的由来与发展、运筹学的主要内容和发展趋势，理解运筹学的性质和特点，培养学生的政治素质、身心素质和人文素养及爱国主义精神。
2. 通过学习运筹学的基本模型及其求解原理、方法技巧，掌握运筹学整体优化的思想和若干定量分析的优化技术，培养学生分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力。
3. 训练学生理论联系实际，运用所学理论、方法和技能解决信息技术或金融经济中的实际问题，提高学生分析问题和解决问题的能力。
4. 通过以团队形式进行实际操作，提高学生沟通合作和团队协作的能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：通过学习运筹学的概况，了解运筹学名称的由来和发展历史、运筹学的主要分支，正确理解运筹学研究的基本特征和基本方法；通过学习线性规划的基本内容及参数线性规划，深刻理解单纯形理论和对偶单纯形方法的本质内涵，了解解整数线性规划问题的困难性；通过学习动态规划的基本思想和方法，能够理解最优化原理的运用思路及过程。【毕业要求 2：问题分析】

课程目标 2：能够运用单纯形方法、两阶段法、对偶单纯形法求解简单的线性规划问题，并对其进行灵敏度分析；能运用割平面法和分支定界法求解简单的整数线性规划问题；针对指派问题，能熟练运用匈牙利方法对其求解，理论联系实际，提高解决实际问题的能力；能够运用最优化方法求解最短路问题、旅行售货员问题及最优线路问题，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力；能够熟练掌握决策分析的基本概念和决策的数学模型，进行风险型决策分析和不确定型决策分析，给出各种决策问题的解法。【毕业要求 11：项目管理】

课程目标 3：通过学习运筹学的中国萌芽时期和早期运用，激发对祖国的

热爱，进行爱国主义教育，建立民族文化自信，培养责任感和使命感；学习过程中严格要求，培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风；通过对线性规划对偶问题概念的理解，树立正确的世界观和方法论，渗透社会主义核心价值观；在解题过程中，通过对难点的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度；在分组讨论学习时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、团队协作精神。【毕业要求 12：终身学习】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	问题分析	2.2 【问题分析】能运用基本原理，借助文献研究，分析和比较大数据复杂工程问题的多种方案，以获得有效结论。
课程目标 2	项目管理	11.1 【管理方法】掌握项目中涉及的管理与经济决策方法，了解项目及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。
课程目标 3	终身学习	12.1 【学习意识】能在最广泛的技术变革背景下，认识到自主性和持续性学习的必要性。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
			讲授	实践
绪论	课程目标 1/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
第一章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	24	0
第二章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	8	0

第四章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的 “启发引导式”教学法	8	0
第八章	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的 “启发引导式”教学法	6	0
合计			48	0

(二) 课程内容

绪论 运筹学的概况及数学模型简介

【学习目标】

1.通过学习运筹学的概况，了解运筹学名称的由来和发展历史、运筹学的主要分支，正确理解运筹学研究的基本特征和基本方法；

2.通过学习运筹学的中国萌芽时期和早期运用，激发对祖国的热爱，进行爱国主义教育，建立民族文化自信，培养责任感和使命感。

【课程内容】

- 1.运筹学的由来与发展；
- 2.运筹学的主要内容和发展趋势；
- 3.运筹学的性质和特点；
- 4.简单的线性规划模型的建立方法。

【重点、难点】

- 1.重点：运筹学的性质和特点及简单的线性规划模型。
- 2.难点：运筹学的性质和特点及简单的线性规划模型。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉运筹学的概况，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习相关运筹学的发展历程和发展趋势，拓宽视野。

【学习要求】

1. 学生提前在学习通平台了解运筹学的由来及发展;
2. 通过本课程的学习, 学生应具备理论联系实际、建立简单线性规划模型的能力。

【复习与思考】

1. 整理运筹学的基本内容及性质与特点;
2. 查阅学习相关运筹学的发展历程和发展趋势。

【学习资源】

1. 运筹学网络教学平台网址:
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206178337>
2. 《运筹学》课程思政案例库
3. 《运筹学》课程作业库

第一章 线性规划

【学习目标】

1. 通过学习线性规划的基本内容及求解, 深刻理解单纯形理论和对偶单纯形方法的本质内涵;
2. 能够运用单纯形方法、两阶段法、对偶单纯形法求解简单的线性规划问题, 并对其进行灵敏度分析;
3. 学习过程中严格要求, 培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风; 通过对线性规划对偶问题概念的理解, 树立正确的世界观和方法论, 渗透社会主义核心价值观。

【课程内容】

1. 线性规划问题的三种形式;
2. 可行区域的几何结构、基本可行解及线性规划的基本定理;
3. 单纯形方法和单纯形表;
4. 两阶段法;
5. 对偶线性规划、对偶理论、原始和对偶问题的解及其经济意义、对偶单纯形法;
6. 灵敏度分析。

【重点、难点】

1. 重点: 单纯形方法、两阶段法、对偶单纯形方法。
2. 难点: 对偶单纯形方法、灵敏度分析。

【教学方法】

1.课前,教师提前熟悉了解学生数学建模的能力、学生逻辑推理的能力、,积极准备,备教材,备学生;根据课程目标 1/2/3 要求,认真准备;

2.课中,采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行,让每个学生都能参与到课堂学习中来;注重师生互动的环节,充分体现以学生为主,极大地发挥了学生的主观能动性;

3.课后,鼓励学生查阅学习有关线性规划的知识,拓宽视野。

【学习要求】

3. 学生及时在学习通平台复习所学内容,并预习下次课内容;

4. 按时完成课后习题及学习通平台作业;

5. 通过本课程的学习,学生应具备理论联系实际、建立简单线性规划模型的能力,以及如何将一般形式的线性规划问题化成标准形式及规范形式;具备较强分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力。

【复习与思考】

1.求解线性规划的单纯形方法的本质及内涵;

2.如何运用单纯形方法或对偶单纯形方法求解线性规划问题。

【学习资源】

1.运筹学网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206178337>

2. 《运筹学》课程思政案例库

3. 《运筹学》课程作业库

第二章 整数线性规划

【学习目标】

1.通过学习整数线性规划的基本内容,了解解整数线性规划问题的困难性;

2.能运用割平面法和分支定界法求解简单的整数线性规划问题;

3.针对指派问题,能熟练运用匈牙利方法对其求解,理论联系实际,提高解决实际问题的能力;

4.在解题过程中,通过对难点的分析和解决,培养用联系的、全面的、发展的观点看问题,正确对待人生发展中的顺境与逆境,处理好人生发展中的各种矛盾,培养健康向上的人生态度。

【课程内容】

1.整数线性规划问题举例、解整数线性规划问题的困难性;

2.Gomory 割平面法的基本思想、Gomory 割平面法计算步骤;

3.分枝定界法的基本思想、分枝定界法的基本步骤;

4.隐枚举法和匈牙利方法求解 0-1 规划问题。

【重点、难点】

1.重点: Gomory 割平面法、分枝定界法、匈牙利方法。

2.难点: Gomory 割平面法、分枝定界法。

【教学方法】

1.课前,教师提前熟悉了解学生数学建模的能力、学生逻辑推理的能力、,积极准备,备教材,备学生;根据课程目标 1/2/3 要求,认真准备;

2.课中,采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行,让每个学生都能参与到课堂学习中来;注重师生互动的环节,充分体现以学生为主,极大地发挥了学生的主观能动性;

3.课后,鼓励学生查阅学习有关整数线性规划的知识,拓宽视野。

【学习要求】

1.学生及时在学习通平台复习所学内容,并预习下次课内容;

2.按时完成课后习题及学习通平台作业;

3.能够充分理解整数线性规划问题求解的困难性;能够运用建模理论构建整数线性规划问题;

4.能够充分理解割平面方法和分枝定界法的基本思想;能够运用割平面算法和分枝定界法求解整数线性规划问题;

5.能够运用匈牙利方法求解指派问题。

【复习与思考】

1.求解整数线性规划的方法有哪些,分别适用于哪种情形;

2.分析讨论割平面算法和分支定界法的相同点和不同点。

【学习资源】

1.运筹学网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206178337>

2.《运筹学》课程思政案例库

3.《运筹学》课程作业库

第四章 动态规划

【学习目标】

1.通过学习动态规划的基本思想和方法,能够理解最优化原理的运用思路及过程。

2.能够运用最优化方法求解最短路问题、旅行售货员问题及最优线路问题,提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力;

3.学习过程中，严格要求，培养学生的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风，树立正确的情感价值取向。

【课程内容】

- 1.多阶段决策问题举例：最短路问题、资源分配问题、生产-库存问题；
- 2.用递推法解最短路问题及最优化原理；
- 3.确定性的定期多阶段决策问题：旅行售货员问题及多阶段资源分配问题；
- 4.确定性的不定期多阶段决策问题：最优线路问题及有限资源分配问题。

【重点、难点】

- 1.重点：最短路问题、旅行售货员问题。
- 2.难点：最优线路问题。

【教学方法】

- 1.课前，教师提前熟悉了解学生数学建模的能力、学生逻辑推理的能力、，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；
- 2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；
- 3.课后，鼓励学生查阅学习有关动态规划的知识，拓宽视野。

【学习要求】

- 1.学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；
- 2.按时完成课后习题及学习通平台作业；
- 3.通过本课程的学习，学生应具备理论联系实际，运用递推法求解简单的多阶段决策问题的能力、运用标号法求解最短路问题的能力。

【复习与思考】

- 1.求解动态规划的最优性原理及方法；
- 2.如何运用最优性方法求解动态规划问题。

【学习资源】

1. 运筹学网络教学平台网址：
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206178337>
- 2.《运筹学》课程思政案例库
- 3.《运筹学》课程作业库

第八章 决策分析

【学习目标】

- 1.掌握决策分析的基本概念；掌握一个完整的决策过程通常包括哪几个步

骤；掌握如何用最大可能法和期望值法做风险型决策分析；

2.能够熟练掌握决策分析的基本概念和决策的数学模型，进行风险型决策分析和不确定型决策分析，给出各种决策问题的解法。

3.在分组讨论学习时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、团队协作精神。

【课程内容】

1.决策分析的基本概念及决策的数学模型；

2.进行风险型决策分析的基本条件和方法、最大可能法、期望值法和决策树法；

3.不确定型决策分析的基本条件和基本方法；

4.效用函数和信息的价值。

【重点、难点】

1.重点：风险型决策分析和不确定型决策分析的基本条件和基本方法。

2.难点：效用函数和信息的价值。

【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉了解学生数学建模的能力、学生逻辑推理的能力、，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习生活中有关决策分析的知识，理论联系实际，拓宽视野。

【学习要求】

1.学生及时在学习通平台复习所学内容，并预习下次课内容；

2.按时完成课后习题及学习通平台作业；

3.通过本课程的学习，学生应具备理论联系实际、建立简单决策分析模型的能力，以及如何将运用最大可能法和期望值法做风险型决策分析。

【复习与思考】

1.决策分析的本质及内涵；

2.不确定型决策分析的基本条件和基本方法。

【学习资源】

1.运筹学网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/206178337>

2.《运筹学》课程思政案例库

3.《运筹学》课程作业库

五、实践教学安排

实践章节	实践学时	实践内容	实践教学环节的设计
第一章	8	线性规划问题	学生选择 2 个实际问题，建立数学规划模型并使用单纯形法求解。
第二章	2	0-1 指派问题	给定 0-1 指派问题，运用匈牙利算法求解。
第四章	4	旅行商问题 (TSP)	建立数学模型，运用动态规划方法解决旅行商问题 (TSP)。
第八章	2	不确定型决策问题	给定生活中某不确定型决策问题，运用不同的方法（乐观法、悲观法、乐观系数法、后悔值法、等可能法）对其进行分析，并比较其结果。
合计	16		

通过上述实践学时安排与实践教学环节的设计，学生不仅能够掌握理论知识，而且能够通过实践操作和案例分析，加深对运筹学在解决现实问题中的应用和理解。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考查课，课程考核方式分为过程性考核 (50%)、期末考核 (50%)。

其中，过程性考核（平时成绩）包括课堂表现 (20%)、平时作业 (40%)、技能考核 (40%)。

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1.运筹学名称的由来和发展历史、运筹学的主要分支，运筹学研究的基本特征和基本方法： 5%-10% 2.单纯形理论和对偶单纯形方法的本质内涵： 30%-45% 3.整数线性规划问题的求解： 20%-30% 4.动态规划的基本思想和方法，最优化原理的运用思路及过程。： 10%-20% 5.决策分析的基本概念和决策的数学模型： 10%-20%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.运用单纯形方法、两阶段法、对偶单纯形法求解简单的线性规划问题，并对其进行灵敏度分析： 35%-55% 2.运用割平面法和分支定界法求解简单的整数线性规划问题： 10%-20% 3.针对指派问题，能熟练运用匈牙利方法对其求解： 10%-20% 4.运用最优化方法求解最短路问题、旅行售货员问题及最优线路问题，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力： 10%-20% 5.进行风险型决策分析和不确定型决策分析，给出各种决策问题的解法： 10%-20%	技能考核 期末考试
课程目标 3	1.通过学习运筹学的中国萌芽时期和早期运用，激发对祖国的热爱，进行爱国主义教育，建立民族文化自信，培养责任感和使命感： 5% 2.学习过程中严格要求，培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风： 35% 3.通过对线性规划对偶问题概念的理解，树立正确的世界观和方法论，渗透社会主义核心价值观： 20% 4.在解题过程中，通过对难点的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度： 20% 5.在分组讨论学习时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、团队协作精神： 20%	课堂表现 期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 × 50%+平时成绩 × 50%;

其中，期末考试卷面成绩不得低于 50 分，低于 50 分者，总成绩视为不及格；

平时成绩=课堂表现 (20%) +平时作业 (40%) +技能考核 (40%) 。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占 20%

课堂表现主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等，按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%

按作业的平均分计分，百分制计分。

(3) 技能考核占 40%

主要考核学生运用运筹学理论方法解决实际问题的实践能力，以实践报告作为依据，百分制计分，主要有以下几个方面：

1) 问题阐述与理论应用 (35 分)

明确描述实际问题的背景和重要性；准确界定问题的范围和目标；识别并说明相关数据和资源的限制。

正确选择和运用适当的运筹学理论与方法；论述所选方法的优势和适用性；引用相关文献以支持方法选择。

2) 模型构建 (20 分)

构建符合实际问题的数学模型；清晰定义决策变量、参数和目标函数；合理设立假设，并解释其对模型的影响。

3) 求解过程 (35 分)

应用合适的算法或软件进行有效求解；详细记录并解释求解步骤和结果；对结果进行灵敏度分析或类似的稳健性检验。

4) 结果评估与应用 (10 分)

清晰地解释求解结果的实际意义；讨论模型和结果的局限性及应用前景；提出具体的改进措施或实施方案。

注意：实践报告需要有清晰的结构，逻辑性强，语言表达准确，数学公式和图表规范。

3.期末考核评价标准

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序	评价项目	评分标准
---	------	------

号		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等，按照百分制计分。				
2	平时作业	按作业的平均分计分，百分制计分。				
3	实践报告	报告结构严谨，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	报告结构合理，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	结构基本清晰，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实际结合有待加强；结论不够明确。	结构不够清晰，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。
4	期末考试	详见期末试题评分标准。				

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
运筹学（第四版）	刁在筠等	高等教育出版社	2016.7	否	“十二五”普通高等教育本科国家级规范教材

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	运筹学（第三版）	熊伟等	机械工业出版社	2014	线性规划、整数规划、动态规划
2	运筹学	徐渝等	中国人民大学出版社	2013	线性规划、整数规划、动态规划

3	运筹学 (I类) (第三版)	徐玖平 等	科学出版社	2016	线性规划、整数规划、决策分析
4	运筹学教程	胡运权 等	清华大学出版社	1998	线性规划、整数规划

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《运筹学》作为数据科学与大数据技术专业的专业模块课程，其内容涉及广泛，实践性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握运筹学的核心理论与方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。
3. 在进行课程实践或项目研究时，可能需要集中更多课外时间进行数据收集、模型构建和求解分析等工作，以确保实践的顺利完成。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习《运筹学》课程：

1. 制定学习计划：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。
2. 做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要概念、定理及其证明过程。课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。
3. 积极参与讨论与交流：运筹学是一门应用性很强的学科，通过参与课堂讨论、小组交流或线上论坛等方式，与他人分享学习心得和解题技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。
4. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养运用运筹学方法解决实际问题的能力。
5. 保持持续学习态度：运筹学是一个不断发展的学科领域，新的理论和方

法不断涌现。建议同学们在课程结束后，仍能保持对运筹学的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

《金融学》课程大纲

一、课程信息

课程名称	金融学 (Finance)		
课程编码	230710706C	适用专业	数据科学与大数据
先修课程	微观经济学	修读学期	五
课程类别	职业能力教育课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (理论学时 32, 实践学时 0)		
执笔人	裴晓勇	审核人	赵永耀

二、课程简介

本课程是一门研究金融领域各要素及其基本关系与运行规律的基础理论课程，是数据科学与大数据技术专业的金融数据应用模块课程。通过本课程的教学，学生将获得对金融的基本知识、基本概念、基本理论有较全面的理解和较深刻的认识。学生也能够运用所掌握的现代货币金融范畴的基本原理与工具，分析与解读当前国内外货币金融领域的新问题、新现象和新发展。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：树立经济一体化的核心是金融一体化的理念，为进一步学习国际金融、证券投资等课程打下必要的理论基础。能够运用所学的金融调控的基本概念、基本理论、操作流程、形成原理、控制措施等知识点来分析国家货币政策的制定与调整。【毕业要求 6：工程与社会】

课程目标 2：学会观察和分析国内、国际发生的有关货币制度变革、信用

体系建立、利率市场化改革、金融市场开放、金融机构体系变革、商业银行业务创新、货币供求失衡、通货膨胀与通货紧缩现象、货币政策调控措施和效果、金融创新等问题，能够综合应用金融学理论解决现实中经济与金融实际问题的能力。【毕业要求 11：项目管理】

课程目标 3：积极培养学生独立学习、独立思考和独立分析的能力，使学生能够利用金融这理论知识和分析方法开展基础的研究分析工作。【毕业要求 6：工程与社会】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	工程与社会	6.2 能分析和评价专业实践对社会、健康、安全、法律等的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。
课程目标 2	项目管理	11.1 掌握项目中涉及的管理与经济决策方法，了解项目及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。
课程目标 3	工程与社会	6.2 能分析和评价专业实践对社会、健康、安全、法律等的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
第一章	课程目标 2	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	2
第二章	课程目标 3	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	4
第三章	课程目标 1	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	2
第四章	课程目标 3	课堂讲授、多媒体	2

		教学、案例教学、视频教学	
第五章	课程目标 3	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	2
第六章	课程目标 2	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	2
第七章	课程目标 2	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	4
第八章	课程目标 2	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	4
第九章	课程目标 4	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	2
第十章	课程目标 3	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	2
第十一章	课程目标 3	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	2
第十二章	课程目标 4	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	2
第十三章	课程目标 2	课堂讲授、多媒体教学、案例教学、视频教学	2
合计			32

(二) 课程内容

第一章 金融学概论

【学习目标】

1.掌握金融的定义，融资渠道，资金流动的类型，金融系统的概念、功能、构成、分类，金融市场及其分类。

2.凯恩斯、弗里德曼、莫迪利安尼三种观点的区别，融资方式与途径的选择。

3.能够根据所学的金融学知识分析生活中遇到的各种金融学问题，并能采取最佳的解决措施。

【课程内容】

1.金融涵盖的领域；中西方金融涵盖内容的不同。

2.金融范畴的形成过程；金融范畴的界定。

3.金融系统的概念、功能、构成。

【重点、难点】

1.重点：金融的概念，融资渠道的选择，金融市场的分类

2.难点：凯恩斯、弗里德曼、莫迪利安尼三种观点的区别，资金流动类型的选择，金融系统的功能

【教学方法】

1.课堂讲授。

2.课堂讨论。

3.案例教学、视频教学。

【学习要求】

1.学生首先应熟练掌握微观经济学、宏观经济学、政治经济学的相关知识

2.在学习本课程之前，要求学生能说出自己在生活中遇到的金融学问题，自己是如何解决的。以使教师能了解学生对金融学的初步认识。

【复习与思考】

1.为什么中国金融学得到了快速发展。

2.资金的哪一种流动有利于国家经济的发展？两种流动的优缺点是什么？

3.你知道的金融机构有哪些？尝试分类。

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第二章 货币与货币制度

【学习目标】

1.要求学生了解货币产生和发展的历史及其演变趋势，了解货币形式的演变；理解货币的各种职能。

2.具有根据实际情况鉴定各种货币的能力；具有从不同角度分析各种货币的定义的能力。

3.具备联系实际解释货币职能特点与作用的素质。要求具备运用所学理论分析财经新闻的素质。

4.掌握货币制度的定义、构成要素；掌握金属货币制度、信用货币制度的内容、特点，理解货币制度演变的原因。

5.具有从生活中找到有关货币制度、金本位、劣币驱逐良币等知识点的相关案例，以验证自己所学理论的能力。

6.具备通过当前国际经济与政治形势，分析总结国家货币政策和制度的素质。

7.掌握布雷顿森林体系的主要内容、优缺点，牙买加体系的主要内容、优缺点。能够叙述当今社会货币制度体系的主要内容。

8.具有根据国际形势分析未来货币制度走向的能力。具备根据当时的政治状况来分析经济形势的素质。

【课程内容】

- 1.货币的出现与货币形式的演进
- 2.货币的层次
- 3.货币的职能
- 4.货币制度
- 5.国际货币制度及其演变
- 6.区域性货币制度

【重点、难点】

1.重点：货币形式的演变及信用货币的产生。理解货币的职能，掌握货币职能的特点和作用。金属货币制度、信用货币制度的内容、特点。国际金本位、布雷顿森林体系、牙买加体系的演进过程，各自的优缺点是什么。

2.难点：货币形式的演变及信用货币的产生。劣币驱逐良币的现实应用。牙买加体系的缺陷，如何改进？

【教学方法】

- 1.课堂讲授。
- 2.课堂讨论：
马克思的观点是否绝对正确？
一两白银值多少钱？
80年代的“一万元”在今天值多少钱？
举例说明无限法偿的应用。

劣币驱逐良币，柠檬市场，二手车市场的讲解。

由中国黄金储备排名想到的。

美国和美元是如何成为世界霸主的。

布雷顿体系后，是什么支持着美元的霸主地位？

英国为什么退出欧盟。英国退出欧盟后，对英国和欧盟各有什么影响？

3.案例教学、视频教学。

观看视频：（新闻）央行：M2 增速放缓 金融去杠杆取得进展（2分钟）

韩秀云----祸起 1997 亚洲金融风暴（15分钟）

案例教学： 1997 亚洲金融危机始末----固定汇率的缺陷

【学习要求】

- 1.课前预习第二章内容，复习上一节课内容。
- 2.在家里搜集铜钱、银元、银票等货币，并在网上和教材上搜集相关知识。
- 3.搜集资料了解二战后世界经济发展历史。

【复习与思考】

- 1.如何理解“金银天然不是货币，但货币天然金银”？
- 2.金属货币制度下，本位币的自由铸造有何意义？
- 3.北宋交子与现在的人民币有什么区别？
- 4.为什么要规定货币的无限法偿。
- 5.简述我国货币制度的基本内容。
- 6.布雷顿森林体系和牙买加体系的不同之处。
- 9.索罗斯为何没有狙击人民币？

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第三章 外汇和汇率

【学习目标】

- 1.掌握外汇和汇率的概念，比较汇率的两种标价方法，掌握外汇汇率的主要种类；掌握影响、决定汇率的主要因素和汇率变动对经济的影响，
- 2.具有运用自己所学的相关理论来分析生活中遇到的汇率问题，以此来印证国家的对外政策的能力。
- 3.具备根据国际汇率变动，讨论经济政治形势变化的素质。

【课程内容】

- 1.外汇与汇率概述
- 2.汇率的决定因素与理论

3.人民币汇率制度及其改革

【重点、难点】

- 1.重点：汇率的含义、种类、标价法和变动因素；汇率变动对国民经济和对外经济的影响；人民币汇率制度的主要特点；汇率的作用与风险。
- 2.难点：决定汇率的五种理论；汇率的作用与风险；外汇储备的重要性。

【教学方法】

- 1.课堂讲授。
- 2.课堂讨论。

回忆上节课案例，索罗斯狙击泰铢，泰铢大幅贬值。给了我们什么启示？我们该采取何种方法应对风险？

新中国成立以来，国家对外汇实行了严格的管制。严禁外币流通，不允许私自买卖外汇。原因是什么？

3.视频教学：

什么是外汇储备？中国央行为何要大量购买美债？

全球 60 多国宣布将人民币纳入外汇储备，美元正被各国抛弃。（5 分钟）

【学习要求】

- 1.课前预习，结合生活中的实例分析外汇的重要性。
- 2.搜集资料，分析中国外汇储备情况，其作用与意义是什么。

【复习与思考】

- 1.现行的人民币汇率制度。
- 2.外汇储备的功能。
- 3.汇率是由什么决定的。
- 4.固定汇率和浮动汇率各自的优缺点是什么？

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第四章 信用和信用形式

【学习目标】

- 1.要求学生掌握有关信用的基本概念和基本原理，明确信用是从属于商品货币经济的一个重要范畴；掌握信用与货币的关系；理解现代经济是信用经济。
- 2.具有分析当今社会各种借贷形式性质的能力。
- 3.具备维护个人及家庭信用的价值观。

【课程内容】

- 1.信用的含义、产生与发展

2.信用形式

【重点、难点】

- 1.重点：信用的产生及发展历程；现代信用形式及其相互关系。
- 2.难点：信用的产生；现代信用形式及其相互关系；信用在市场经济中的作用。

【教学方法】

- 1.课堂讲授。
- 2.课堂讨论。

实物借贷与货币借贷的优缺点是什么？你愿意采用哪一种借贷方式。

银行信用是如何克服商业信用缺点的？

举例政府借贷的具体方式。

你知道中国参与的外国政府贷款项目有哪些？

- 3.视频教学：由浙江吴英案所想到的。（10分钟）

【学习要求】

- 1.课前预习，结合生活中的实例分析信用的重要性。
- 2.搜集资料，结合案例，讨论失信的恶果。

【复习与思考】

- 1.简述商业信用与银行信用的区别。
- 2.简述商业信用的作用与局限性。
- 3.简述消费信用的积极作用与消极作用。
- 4.简述直接融资的优点与局限性。

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第五章 利息和利率

【学习目标】

- 1.要求学生掌握利息的本质及其计算，利率的种类及其决定，我国的利率体制及其改革。
- 2.要求学生通过对各种利率理论的学习，要明确利率是现代经济生活中的一个重要变量，具有掌握利率影响经济变动的能力。
- 3.具备国家利率管制必要性的价值观。

【课程内容】

- 1.利息与利率

- 2.利率的决定及其影响因素
- 3.利率的作用
- 4.利率市场化

【重点、难点】

1.重点：利息的来源和本质；利率的种类及基准利率；决定与影响利率的因素；利率作用于经济的途径；中国的利率市场化改革；利率的期限结构。

2.难点：名义利率、实际利率、通货膨胀率三者关系；利率对经济的调节作用；决定与影响利率的因素；利率的期限结构。

【教学方法】

- 1.课堂讲授。
- 2.课堂讨论。

我们借款时，该采用固定利率，还是浮动利率？当前房贷利率是哪一种？什么是负利率时代？

你是否关注利率？你家庭的投资决策是否受利率的影响，影响过程是怎样的？

- 3.视频教学

【学习要求】

- 1.课前预习，结合生活中的实例分析利率的重要性。
- 2.搜集资料，结合案例，讨论国家调节利率背后的政策目的。

【复习与思考】

- 1.试述利率发挥作用的环境和条件。
- 2.结合利率的功能和作用，论述我国为什么要进行利率市场化改革？
- 3.简述利率的决定与影响因素。
- 4.简述利率在经济中的作用。
- 5.试述名义利率和实际利率对经济的影响。

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第六章 金融机构概述

【学习目标】

1.理解货币兑换业向银行转变的基本规律，掌握银行的性质与职能；金融机构的一般原理及其构成。

2.具备判断金融机构风险的能力；具有根据需求选择恰当金融机构的能力。

具备任何金融机构都有风险的价值观判断。

3.掌握我国、国际金融机构类型及其体系；了解现代金融体系的构成；掌握我国现阶段金融体系的构成及其分工。具备了解、拥护亚投行及中国主导金融机构的价值观。要求学生具有通过分析当前国际政治、经济的形势来分析当前我国金融机构宗旨与作用的能力。

4.掌握我国现行的金融机构体制；了解我国三次金融体制改革的原因、内容、意义等。掌握中国金融机构的历次改革的重要性。具有结合时政分析我国金融体制改革与发展状况的能力。具备香港、澳门回归后经济、社会与经济的快速发展，从而拥护祖国统一，谨防敌对分子分裂祖国的价值观。

【课程内容】

- 1.金融机构的产生与功能。
- 2.金融机构体系的构成与发展
- 3.中国的金融机构体系

【重点、难点】

1.重点：金融机构体系；我国的金融机构类型及其体系；金融机构的特殊性。我国金融机构体系的改革与发展；现代金融体系的构成；我国现阶段金融体系的构成及其分工。国金融机构的历次改革；我国现行的金融机构体制；我国三次金融体制改革的侧重点有什么不同。

2.难点：金融机构的特殊性；IMF、WB、IFC、ADB 等机构职能的区别；中国金融机构的历次改革。

【教学方法】

- 1.课堂讲授。
- 2.课堂讨论。

根据金融机构的概念，试举例几个金融机构。

尝试概括银行的业务。

金融机构最大的风险是什么？

分析亚投行的成立对我国金融、经济发展的重要意义。

1994 年金融体制改革的意义是什么？

- 3.视频教学。

IMF 与 WB 的异同是什么？（8 分钟）

视频教学：解密亚投行。（10 分钟）

为什么上海的经济地位一直比不过香港？（3 分钟）

回归 20 年，依托祖国使澳门的经济发展举世瞩目。（5 分钟）

【学习要求】

- 1.课前预习，结合生活中的实例分析各类金融机构。
- 2.搜集资料，结合实际，讨论中国金融机构的类型及作用。
- 3.结合案例与中国国情，分析各类金融机构的作用、功能、意义。
- 4.搜集资料，结合案例，讨论我国金融机构改革的内容、原因、要点以及影响。

【复习与思考】

- 1.什么是金融机构？金融机构有哪些类型？
- 2.金融机构存在和发展的原因是什么？
- 3.金融机构与一般企业相比，特殊性表现在哪里？
- 4.金融机构体系的发展趋势是什么？
- 5.简述西方国家的金融中介体系的基本构成。
- 3.简述政策性银行的主要特点。
- 6.国际货币基金组织的主要业务活动。
- 7.亚投行成立的意义是什么？
- 8.简述我国三次金融体制改革的侧重点。
- 9.试述我国现行金融中介体系的框架。
- 10.央行和金融管理局的区别是什么？
- 11.1994年我国金融体制改革的意义是什么？
- 12.香港金融体系的特点是什么？

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第七章 银行类金融机构

【学习目标】

1.本章在介绍存款货币银行基本知识的基础上，侧重于商业银行的业务活动、经营管理原则及其信用创造机制的介绍，让学生对商业银行作为一个重要的信用中介机构有较为全面的理解。掌握商业银行的业务管理；政策性银行的特征、作用、业务；信用社的特征、作用、业务。

2.具备分析商业银行各种业务的能力；具有根据实际情况分析中国政策性银行、信用社各种业务的能力，并能为其提出改进业务、提高效率的措施。

3.具备分析商业银行各种业务的能力；具备理解、拥护中国政策性金融的价值观。

【课程内容】

- 1.银行的产生与发展

- 2.商业银行的组织形式与经营管理
- 3.政策性银行
- 4.信用合作机构

【重点、难点】

1.重点：商业银行的职能；商业银行的外部组织形式；商业银行的经营体制；商业银行的负债业务与资产业务；商业银行的经营原则。商业银行的业务管理；政策性银行的特征、作用、业务；信用社的特征、作用、业务。

2.难点：商业银行的经营体制；中间业务与表外业务。商业银行的业务管理；政策性银行的特征。

【教学方法】

- 1.课堂讲授。
- 2.课堂讨论。

你认为最早的银行会在哪里产生？为什么？

你听过政策性银行吗？其作用是什么？

你认为商业银行业务管理，哪一个最重要？

- 3.视频教学。

巴黎公社失败的原因（8分钟）。

巴林银行的倒闭。（6分钟）

中国三大政策性银行概括（10分钟）。

【学习要求】

- 1.课前预习，结合生活中的实例分析本节课的相关理论。
- 2.搜集资料，结合案例，讨论商业银行的组织形式与经营管理。
- 3.搜集资料，结合案例，讨论政策性银行的宗旨和信用社的作用。

【复习与思考】

- 1.商业银行的概念是什么？这个概念为何会发生变化？
- 2.为什么说商业银行是一个特殊的企业，其特殊性表现在哪儿？
- 3.商业银行的中间业务与表外业务的联系与区别在哪里？
- 4.政策性银行的特征是什么？
- 5.商业银行业务管理各阶段的内容是什么？
- 6.信用社与银行相比，其优点是什么？
- 7.信用社的特点和作用是什么？

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第八章 非银行类金融机构

【学习目标】

1.掌握保险公司的作用、业务；基金公司的特点、作用；信托公司的种类与业务。

2.具有分析与投资保险公司、基金公司、信托公司业务的能力。

3.具备保险公司、基金公司、信托公司为社会主义市场经济服务的价值观。

【课程内容】

1.保险公司

2.投资机构

3.其他金融机构

【重点、难点】

1.重点：保险公司的作用、业务；基金公司的特点、作用；信托公司的种类与业务。

2.难点：基金公司的特点、作用。

【教学方法】

1.课堂讲授。

2.课堂讨论。

你所知道的非银行类的金融机构有哪些？它们的业务是什么？

举例我们身边的信托。

3.视频教学。

家庭财产险，离你有多远？（5分钟）

中国再保险集团介绍。（5分钟）

聪明买基金 看清基金公司的盈利逻辑（5分钟）

【学习要求】

1.课前预习，结合生活中的实例分析本节课的相关理论。

2.搜集资料，结合案例，讨论保险公司、投资机构、投资机构等的功能与作用。

【复习与思考】

1.简述证券公司的主要职能。

2.简述保险经营机构的分类。

3.政策性金融机构有哪些种类？

4.中国邮政储蓄银行的市场定位是什么？

5.信托机构有哪些职能？

6.试论保险公司的主要业务内容？

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第九章 金融市场和金融工具

【学习目标】

1.金融市场的分类与功能；金融工具的特征及种类；基金的定义和特点；汇票的种类及特征；衍生金融工具的种类及特征。

2.能够深刻理解各原生性金融工具和衍生性金融工具，并可以根据所学知识进行投资。

3.掌握金融工具的发行价格、流通价格及其影响因素；股票、债券、基金的收益及影响因素。

4.具有根据当期的经济和政治形势分析各种金融工具价格、收益的能力。

【课程内容】

1.金融市场及其要素

2.金融工具的种类和特征

3.金融工具的价格

4.金融工具的收益及其影响因素

【重点、难点】

1.重点：金融市场的功能；金融工具的特征及种类；基金的定义和特点；衍生金融工具的种类及特征。金融工具发行价格的种类、影响因素；各种股价指数；债券、股票、基金的收益及影响因素。

2.难点：汇票的种类及特征；衍生金融工具的种类。世界上较有影响力的股价指数种类；基金的收益及影响因素。

【教学方法】

1.课堂讲授。

2.课堂讨论。

你认为资金是如何从盈余者流转 to 短缺者手中的？

你认为市场参与者中，哪一个最为重要？为什么？

不同的金融工具，其风险有什么区别？

地方政府严格限制发行政府债券的原因。

3.视频教学。

地方政府债券。（5分钟）

郎咸平说-当油价变成金融工具。（8分钟）

【学习要求】

- 1.课前预习，结合生活中的实例分析本节课的相关理论。
- 2.搜集资料，结合案例，讨论金融市场与金融工具的种类。
- 3.搜集资料，结合案例，讨论金融工具的价格、收益及影响因素。

【复习与思考】

- 1.什么是货币市场？它包括哪些子市场？其主要功能有哪些？
- 2.在证券二级市场上，第一、第二、第三、第四市场分别是指什么？
- 3.试述金融市场在经济运行中的主要功能。
- 4.试述金融工具的特性及其相互关系。
- 5.什么叫综合指数？什么叫成份指数？他们有何区别？
- 6.大额可转让定期存单与普通定期存单有哪些区别？
- 7.试述金融工具的特性及其相互关系。

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第十章 货币市场与资本市场

【学习目标】

1.掌握货币市场的特点与作用；同业拆借市场的概念、类型、作用；票据市场、回购协议市场、国库券市场。具有分析与投资货币市场各种子市场的能力。具备分析货币市场风险的价值观。

2.掌握资本市场的概念、特点、参与者；资本市场的功能。具有分析和投资资本市场各金融工具的能力。

3.掌握证券发行市场的参与者；证券发行方式的种类与选择；股票发行的条件；债券发行的条件；证券流通市场的参与人与组织方式。具有分析和投资各种证券的能力。

【课程内容】

- 1.货币市场的特点与功能
- 2.同业拆借市场
- 3.其他货币市场
- 4.资本市场
- 5.证券发行市场
- 6.证券流通市场

【重点、难点】

1.重点：货币市场的特点与作用；同业拆借市场的概念、类型、作用；票据市场、回购协议市场、国库券市场。资本市场的概念、特点、参与者；资本市场的功能。债券发行市场的参与者；证券发行方式的种类与选择；股票发行的条件；债券发行的条件；证券流通市场的参与人与组织方式。

2.难点：票据市场的种类与区别。资本市场的功能。证券发行方式的种类与选择；股票发行的条件。

【教学方法】

- 1.课堂讲授。
- 2.课堂讨论。

防止短期资金长期使用，原因和风险是什么？

中央银行怎样影响同业拆借市场利率？

中央银行是如何利用回购市场的？

你会如何参与资本市场的投资。

如果你是一位中央银行的决策者，你该如何充分发挥资本市场的功能？

资产证券化的参与主体有哪些？

资产证券化参与主体在证券化过程中分别起什么作用？

- 3.视频教学。

何为同业拆借市场。（5分钟）

余额宝真的了不得。（5分钟）

股票的上市条件、股票的发行方式、股票的发行程序。（8分钟）

【学习要求】

- 1.课前预习，结合生活中的实例分析本节课的相关理论。
- 2.搜集资料，结合案例，讨论货币市场的特点、功能、种类。
- 3.搜集资料，结合案例，分析资本市场的工具及其特点。

【复习与思考】

1.如果你是一位中央银行的决策者，你该如何考察货币市场的功能？又该如何考虑充分发挥货币市场的功能？

2.企业为何参与货币市场的交易活动？

3.作为居民个人，你能通过怎样的方式参与货币市场的交易活动？

4.资本市场是如何在社会主义市场经济中发挥作用的？

5.从中国国情出发，你认为我国发展资本市场最主要的障碍有哪些？

6.你觉得我国现在有必要发展大额可转让定期存单吗？其市场前景如何？

7.我国发展企业债券市场的意义。

8.试述通货膨胀对证券市场的危害。

- 9.国家是如何通过财政政策和金融政策对证券市场施加影响的?
- 10.试述证券投资的产生。

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第十一章 中央银行

【学习目标】

- 1.掌握央行产生的条件；央行的类型；央行的性质与职能；央行清算业务的含义、形成与发展；央行的资产与负债业务；美联储银行的性质。
- 2.具有分析不同国家央行类型、职能、性质、业务的能力。
- 3.具备拥护社会主义中央银行的价值观。

【课程内容】

- 1.中央银行的产生与类型
- 2.中央银行的性质与职能
- 3.中央银行的资产与负债
- 4.中央银行的清算业务

【重点、难点】

- 1.重点：央行产生的条件；央行的类型；央行的性质与职能；央行清算业务的含义、形成与发展；央行的资产与负债业务；美联储银行的性质。
- 2.难点：央行的资产与负债业务。

【教学方法】

- 1.课堂讲授。
- 2.课堂讨论。

据你的理解，中央银行与商业银行的业务区别在哪里？其职能表现是什么？

为什么需要清算业务？清算业务为什么需要由央行来承担？

- 3.视频教学。

从货币政策看，中央银行控制货币供给的三大法宝！（8分钟）

中央银行的作用。（6分钟）

美联储再降息，年内第四次降息会来吗？（6分钟）

【学习要求】

- 1.课前预习，结合生活中的实例分析本节课的相关理论。
- 2.搜集资料，结合案例，分析中央银行与商业银行的区别。

【复习与思考】

- 1.什么是金融稳定？其特征有哪些？
- 2.金融稳定的目标有哪些？
- 3.货币政策为什么要进行国际协调？
- 4.存款准备金制度的基本内容是什么？
- 5.中央银行业务一般有哪些限制性规定？

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第十二章 货币需求、货币供给和货币均衡

【学习目标】

1.掌握货币需求的含义；货币需求的决定理论；影响我国货币需求的宏观因素和微观因素。能够根据国际与国家政治与经济形势的变化分析货币需求变动的趋势。

2.掌握货币供给的含义；经济变量的内生性与外生性；货币供给的模型与特点；基础货币的构成与投放渠道；货币政策的三大工具。具有分析我国货币供给构成的能力。

3.掌握商业银行创造存款货币的过程；商业银行创造存款货币的主要制约因素；货币乘数的决定因素；影响货币乘数变动的因素。具有分析货币创造过程的能力；了解央行和商业银行在货币创造过程中的作用。

3.掌握影响货币均衡的因素；通胀的含义、类型、原因、治理；通胀对经济的影响。具备根据当前经济状况分析通胀的能力。具备根据所学理论与实际情况在国家出现通胀时，提出解决措施的价值观。

4.具有根据当前经济运掌握通缩的含义、成因、危害、治理。分析货币供求状况的能力。具备拥护国家在通缩时采取的货币政策与财政政策的价值观。

【课程内容】

- 1.货币需求
- 2.货币供给
- 3.货币均衡----通货膨胀与通货紧缩

【重点、难点】

1.重点：货币需求的含义；货币需求的决定理论；影响我国货币需求的宏观因素和微观因素。货币供给的含义；经济变量的内生性与外生性；货币供给的模型与特点；基础货币的构成与投放渠道；货币政策的三大工具。商业银行创造存款货币的过程；商业银行创造存款货币的主要制约因素；货币乘数的决

定因素；影响货币乘数变动的因素。影响货币均衡的因素；通胀的含义与类型；通胀的成因；通胀的治理；通胀对经济的影响。通缩的含义、成因、危害、治理。

2.难点：货币需求的决定理论；影响我国货币需求的宏观因素。经济变量的内生性与外生性；基础货币的构成与投放渠道。商业银行创造存款货币的过程；货币乘数的决定因素。通胀的成因与治理。通缩的成因与治理。

【教学方法】

1.课堂讲授。

2.课堂讨论。

你为什么需要货币？国家为什么需要货币？

雪方程式与剑桥方程式分析货币需求的区别。

结合实际说明凯恩斯货币需求理论。

货币是如何创造出来的？国家会发行需要的全部货币吗？

中央银行在货币供给过程中发挥了什么样的作用。

如果必选一个，你愿意遭受通胀还是通缩？

如果你现在有 10 万元放着不动，50 年后值多少钱？

为什么金属货币时期，没有通胀？

什么是通缩？作为一个消费者，你喜欢通缩吗？为什么？

3.视频教学。

货币创造与货币乘数的计算。（6 分钟）

货币乘数攀升到十年最高水平，还需降准吗？（5 分钟）

韩秀云----物价为何一涨再涨（6 分钟）

韩秀云----如何面对人民币升值与通胀（8 分钟）

通货膨胀与通货紧缩（5 分钟）

【学习要求】

1.课前预习，结合生活中的实例分析本节课的相关理论。

2.搜集资料，结合案例，讨论影响国家、个人货币需求的各种因素。

3.搜集资料，结合案例，分析货币供给的基本模型与特点。讨论货币创造过程及其影响因素。

4.搜集资料，结合案例，讨论通胀与通缩的成因与治理。

【复习与思考】

1.费雪方程式与剑桥方程式的区别？

2.解释凯恩斯货币需求理论。

3.弗里德曼货币数量论的政策含义。

- 4.影响我国货币需求的宏观因素有哪些?
- 5.试比较分析基础货币与原始存款?
- 6.试比较分析原始存款和派生存款?
- 7.划分货币层次的标准和意义是什么?金融创新对其有何影响?
- 8.试分析在货币供给中,商业银行、中央银行的作用?
- 9.试比较分析货币乘数和存款乘数?
- 10.商业银行存款货币创造的制约因素有那些?
- 11.中央银行哪些资产业务要影响基础货币的变化?
- 12.为什么人们会对通货膨胀反感?
- 13.请列举造成成本推动的通货膨胀的因素。
- 14.应付需求拉上的通货膨胀的方法政策措施有哪些?
- 15.试论紧缩的财政政策和货币政策。
- 16.如何理解通货紧缩的含义?
- 17.判定通货紧缩的指标有哪些?
- 18.货币供给和总需求之间是否适当会产生怎样的影响?
- 19.通货紧缩的影响与治理措施。

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

第十三章 货币政策

【学习目标】

- 1.掌握货币政策的含义、内容、作用、目标; 货币政策工具; 货币政策的操作指标与中介指标。
- 2.具有能够根据当前经济状况, 解读国家货币政策的能力。
- 3.具备拥护国家货币政策的价值观。

【课程内容】

- 1.货币政策目标
- 2.货币政策的操作指标与中介指标
- 3.货币政策工具

【重点、难点】

- 1.重点: 货币政策的含义、内容、作用、目标; 货币政策工具; 货币政策的操作指标与中介指标。
- 2.难点: 货币政策的操作指标与中介指标。

【教学方法】

- 1.课堂讲授。
- 2.课堂讨论。

1.西方国家货币政策的最终目标有哪几个？中央银行在同一时间实行同一种货币政策能否同时达到这些最终目标？为什么？

2.中央银行的一般性货币政策工具有哪几种？它们分别是如何调控货币供应量的？其各自的优缺点是什么？

3.中央银行选择货币政策中介目标的依据主要有哪些？

3.视频教学。

2020 货币政策：稳增长是核心（3 分钟）

从货币政策看，央行控制货币供给的三大法宝！（5 分钟）

【学习要求】

- 1.课前预习，结合生活中的实例分析本节课的相关理论。
- 2.搜集资料，结合案例，讨论货币政策的目标、指标与工具。

【复习与思考】

- 1.中央银行选择货币政策中介目标的依据主要有哪些？
- 2.简述货币政策最终目标及含义。
- 3.简述货币政策工具主要有哪些？
- 4.简述货币政策的作用过程。
- 5.在通货紧缩情况下，如何运用一般性货币政策解决这一问题？

【学习资源】

代课教师在学习通上的试题库、视频资料等。

五、实践教学安排

本课程没有设置独立的实践环节。实践内容主要是要求学生在课后通过实地（银行、保险公司、证券公司等金融机构）考查，了解其经营的目的、内容与运作的流程，并结合所学的理论，在课堂讨论中相互验证，进而达到能够分析我国金融政策演变与发展的目的。

六、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核占 50%、期末考核占 50%。

过程性考核方式（平时成绩）包括课堂参与、平时作业、知识归纳。

期末考核采用开卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	基本概念和基本知识: 50% 识别问题、分析问题与解决问题的能力: 30% 熟练应用专业知识的能力: 20%	平时作业、期末考试
课程目标 2	基本概念和基本知识: 30% 熟练应用专业知识的能力: 30% 分析国家货币政策的能力: 30% 职业素养与信念: 10%	平时作业、期末考试
课程目标 3	基本概念和基本知识: 30% 熟练应用专业知识的能力: 40% 综合应用金融学理论能力: 20% 职业素养与信念: 10%	平时作业、期末考试
课程目标 4	基本概念和基本知识: 70% 自主学习的能力: 20% 终身学习的意识: 10%	平时作业、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1. 总成绩评定

总成绩=[课堂参与 (总 30 分) +平时作业 (总 40 分) +知识归纳 (总 30 分)]*50%+期末考核*50%

2. 平时成绩评定

- (1) 课堂参与: 到课次数。
- (2) 平时作业: 学生平时作业提交次数及完成质量。
- (3) 知识归纳: 课堂笔记内容完整, 字迹端正, 有重难点标注, 以及自己的观思考。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂参与	考勤全到。认真听课，积极互动，主动讨论，发言积极。	缺勤 1/6, 上课较认真，互动较积极，发言次数较多。	缺勤 1/5, 上课能作一点笔记，互动有一定自主性，能够发言。	缺勤 1/4, 上课不太认真，有互动但不多，很少发言。	缺勤 1/4 以上，听课很不认真，不互动也不发言。
2	作业完成情况	作业内容完整，独立或合作完成全部作业要求。书写端正，对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写端正，但对问题分析较全面。	作业内容完整，独立或全部完成作业要求，书写端正，没有对问题进行分析。	作业内容完整，独立或合作完成作业要求。书写较凌乱，没有对问题进行分析。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	知识归纳	字迹工整，对课堂内容记录简洁明了；准确度高，总结性强；内容形式新颖，具有较高的创新性，对笔记创新内容有自己的观点。	字迹工整，对课堂内容记录简洁明了；准确度高，总结性强；内容形式新颖，具有一定的创新性，对笔记创新内容自己的观点较少。	字迹较工整，对课堂内容记录较全面；准确度一般，总结性一般；内容形式无新颖，创新性较少。	字迹一般，能记录课堂大致内容；准确度一般，总结性一般；内容形式无创新性。	字迹潦草，条理混杂，逻辑不清晰，难以阅读；对课堂内容记录鱼龙混杂；准确度较差，没有总结。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

金融学 (精编版) (第五版)	黄达	中国人民大学 出版社	2020年7月	否	
--------------------	----	---------------	---------	---	--

九、主要参考书目

- [1]黄达.货币银行学.北京:中国人民大学出版社.2001年
 [2]周升业,孔祥毅.中国社会主义金融理论.北京:中国金融出版社.1988年
 [3]尚明.当代中国的金融事业.北京:中国社会科学出版社.1989年
 [4]刘鸿儒.论中国金融体制改革.北京:中国金融出版社.2000年
 [5]亚当·斯密.国民财富的性质和原因的研究.北京:商务印书馆.1972年

十、课程学习建议

金融学是一门实践性很强的学科,需要在生活和学习中大量的实践。因此,要想学好金融学就必须有专业的敏感性和积极性,在认真学习基础理论的同时,要不断在生活中验证自己所学的知识,以提高自身的综合素质,从而适应社会发展的需求,成为一个合格的金融学人才。

金融学课程要求学生必须完成以下任务:

- 1.掌握相关基础知识与技能;
- 2.熟悉并理解各种投资理论及方法;
- 3.具备相应的投资决策能力和风险控制能力;
- 4.了解社会主义银行的运作机理,掌握搜集信息的方法和途径,能够为投资者提供必要的信息;
- 5.通过阅读有关书籍或资料,在此基础上进行实操训练。

《数据可视化技术与应用》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数据可视化技术与应用 (Data Visualization Technology)		
课程编码	230710713B	适用专业	数据科学与大数据技
先修课程	JAVA 程序设计、 数据库原理与应用	修读学期	第 6 学期
课程类别	专业核心课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	2.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 24 , 实践学时 24)		
执笔人	武丽芬	审核人	赵永耀

二、课程简介

数据可视化技术与应用是全日制大学本科数据科学与大数据技术专业开设的一门专业核心课程。数据可视化技术是利用图形、表格、地图等视觉元素来呈现数据、信息和知识的一种技术，致力于研究如何通过可视化的方式提升事务处理的效率。本课程旨在帮助学生掌握数据可视化的原理和使用方法，提高信息传达和数据分析的能力。通过本课程的学习，学生将能够运用数据可视化工具和技术，将数据转化为有意义的视觉表达，以解决实际问题 and 提升决策能力。

通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力：

- 1.在理论上，要求学生掌握大数据可视化的工作原理和使用方法，培养学生大数据可视化的设计和开发能力。
- 2.在技能上，要求学生学会使用常用的数据可视化工具，培养学生实践能力。
- 3.在应用上，通过不同行业大数据可视化的应用，培养学生对数据的敏感度，提高洞察数据和从数据中获取知识的能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：通过学习数据可视化技术与应用的概况，了解数据可视化的基础知识、数据可视化的作用与意义，掌握可视化的常用方法及关键技术、熟练使用数据可视化常用工具。【**毕业要求 1：工程知识**】

课程目标 2：掌握数据可视化的一般流程和数据处理方法，学会选择合适的数据可视化工具对数据进行可视化处理，能够将抽象的数字积累转变成为图形、表单等。学会收集、处理数据，通过数据可视化分析数据，培养学生具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力，提升学生自主学习力，逐步培养学生的创新精神和创新能力。【**毕业要求 2：问题分析；毕业要求 5：使用现代工具**】

课程目标 3：掌握编程知识、提高编程能力和逻辑推理能力，能够独立学习和掌握新的知识和技能，养成持续学习的习惯。学习过程中严格要求，培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风；在解题过程中，通过对难点的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度；在分组讨论学习时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、团队协作精神。【**毕业要求 6：工程与社会**】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	使用现代工具	【5.2 工具使用】了能够针对具体的对象，选用满足特定需求的现代工具或模型，解决专业问题。
课程目标 2	环境和可持续发展	【7.2 可持续发展】能够站在环境和社会可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害。
课程目标 3	项目管理	【11.2 资源优化】能在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
			讲授	实践
第一章	课程目标 1、3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	0
第二章	课程目标 1、2、3	“课程思政”基础上的“讲授式”教学法	4	2
第三章	课程目标 1、2、3	“课程思政”基础上的“案例式”教学法	14	14
第四章	课程目标 1、2、3	“课程思政”基础上的“讲授式、案例式”教学法	2	8
合计			24	24

(二) 课程内容

第一章 数据可视化技术与应用概述

【学习目标】

1.通过学习数据可视化技术与应用的发展历史、数据可视化的类型和标准、数据可视化的目标与作用、数据可视化与其他学科的关系、数据可视化面临的挑战，正确理解数据可视化技术的特征和应用。

2.通过学习数据可视化技术的发展历程，激发学生对科学的热爱，对科学的追求，培养学生的社会责任感和使命感。

【课程内容】

- 1.数据可视化的定义；
- 2.数据可视化的类型和标准；
- 3.数据可视化与其他学科的关系；
- 4.数据可视化的目标与作用；
- 5.数据可视化与其他学科的关系；
- 6.数据可视化面临的挑战。

【重点、难点】

- 1.重点：正确理解数据可视化技术的特征和应用。

2.难点：正确理解数据可视化技术的特征和应用。

【教学方法】

1.课前，教师掌握数据可视化技术发展历程相关的从十一世纪到当代的相关资料，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“课程思政”基础上的“启发引导式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习相关数据可视化技术与应用的发展历程和发展趋势，拓宽视野。

【学习要求】

1.学生在课前提前了解数据可视化技术诞生的由来及发展；

2.通过本课程的学习，学生应具备对该课程的宏观理解，理论联系实际，建立对课程的兴趣。

【复习与思考】

1.整理数据可视化技术与应用的基础知识；

2.查阅学习相关数据可视化技术与应用发展趋势的资料。

【学习资源】

1. 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等；

2.《数据可视化技术与应用》课程思政案例库；

3.《数据可视化技术与应用》课程作业库。

第二章 数据可视化的原理与方法

【学习目标】

4. 通过学习数据可视化的原理与方法，深刻理解数据可视技术在实际中的作用；

5. 能够掌握数据可视化的原理和设计原则、掌握可视化的流程，重点掌握视觉通道和数据功能图表，并能初步完成文本可视化、网络可视化、空间信息可视化；

6. 学习过程中严格要求，培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风；通过对视觉通道的讲解，让学生理解该门课程是“技术+艺术”的学科，结合艺术上对视觉通道的讲解，培养学生对生活的热爱。

【课程内容】

1.光与视觉特性；

2.色彩；

- 3.视觉通道;
- 4.数据可视化流程;
- 5.数据可视化设计原则和技巧;
- 6.统计图表、数据功能图表;
- 7.文本可视化、网络可视化、空间信息可视化。

【重点、难点】

- 1.重点：视觉通道、数据可视化流程、统计图表、数据功能图表。
- 2.难点：视觉通道。

【教学方法】

- 1.课前，教师提前掌握学生对统计图表的了解情况、学生对基础图表的使用能力，积极准备，备教材，备学生；根据课程目标 1/2/3 要求，认真准备；
- 2.课中，采用“课程思政”基础上的“讲授式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；
- 3.课后，鼓励学生查阅学习有关视觉通道的知识，为可视化技术的后期应用打好基础。

【学习要求】

6. 学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；
7. 按时完成课后习题及课堂布置的作业；
8. 通过本章课程的学习，学生应具备理论联系实际、建立简单统计图表的能力，以及如何将文本信息、网络信息、空间信息进行可视化；同时具备较强分析归纳、学习新知识的能力。

【复习与思考】

- 1.数据可视化原理的本质及内涵；
- 2.如何运用数据可视化技术方法解决实际问题。

【学习资源】

2. 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等；
- 2.《数据可视化技术与应用》课程思政案例库；
- 3.《数据可视化技术与应用》课程作业库。

第三章 数据可视化工具

【学习目标】

- 1.通过学习数据可视化工具，培养学生解决实际问题的能力；

- 2.能运用 Excel、Tableau、Python 语言对数据进行可视化;
- 3.针对原始数据,能熟练运用数据预处理技术清洗数据,并选择适合的数据可视化工具对数据进行可视化操作,分析可视化结果;
- 4.在数据可视化过程中,通过对困难的分析和解决,培养用联系的、全面的、发展的观点看问题,正确对待人生发展中的顺境与逆境,处理好人生发展中的各种矛盾,培养健康向上的人生态度。

【课程内容】

- 1.Excel 数据可视化;
- 2.ECharts 和 Pyecharts 数据可视化;
- 3.Tableau 数据可视化;
- 4.Python 语言数据可视化。

【重点、难点】

- 1.重点: Excel 数据可视化、Tableau 数据可视化、Python 语言数据可视化。
- 2.难点: Python 语言数据可视化。

【教学方法】

- 1.课前,教师提前了解学生对 Python 语言的掌握情况及学生的编程能力,积极准备,备教材,备学生;根据课程目标 1/2/3 要求,认真准备;
- 2.课中,采用“课程思政”基础上的“案例式教学法”进行,让每个学生都能参与到课堂学习中来;注重师生互动的环节,充分体现以学生为主,极大地发挥了学生的主观能动性;
- 3.课后,鼓励学生查阅学习有关数据可视化工具的知识,拓宽知识面。

【学习要求】

- 1.学生及时复习所学内容,并预习下次课内容;
- 2.按时完成课后习题及课堂布置的作业;
- 3.能够对原始数据进行预处理;
- 4.能够熟练使用 Excel 数据可视化、Tableau 数据可视化、Python 语言数据可视化这三种可视化工具。

【复习与思考】

- 1.为什么要对原始数据进行预处理,预处理的方法有哪些;
- 2.讨论不同可视化工具的优缺点。

【学习资源】

- 1.学习通,其中包含课程资源、软件资源、代码资源等;
- 2.《数据可视化技术与应用》课程思政案例库;
- 3.《数据可视化技术与应用》课程作业库。

第四章 数据可视化行业分析和综合实训

【学习目标】

1. 通过对不同行业数据可视化的实现,掌握数据可视化的基本思想、方法、实现步骤;

2.能够运用数据可视化的完整流程实现旅游业、电商业、教育业大数据的可视化,提高学生分析问题、解决问题、学习新知识的能力;

3.学习过程中,严格要求,培养学生学以致用用的学习态度,通过书写代码,培养学生细致、严谨、求实的学风。

【课程内容】

1.旅游业大数据分析实例;

2.电商业大数据分析实例;

3.教育业大数据分析实例;

4.大数据综合实训。

【重点、难点】

1.重点:教育业大数据分析实例、大数据综合实训。

2.难点:大数据综合实训。

【教学方法】

1.课前,教师提前了解学生对可视化工具的掌握情况及 Python 语言编程能力,积极准备,备教材,备学生;根据课程目标 1/2/3 要求,认真准备;

2.课中,采用“课程思政”基础上的“讲授式、讨论式”进行,让每个学生都能参与到课堂学习中来;注重师生互动的环节,充分体现以学生为主,极大地发挥了学生的主观能动性;

3.课后,鼓励学生查阅学习有关可视化行业的知识,拓宽视野。

【学习要求】

1.学生及时复习所学内容;

2.按时完成课后习题及课堂布置的作业;

3.通过本章课程的学习,学生应具备理论联系实际,灵活运用所学方法解决实际的能力。

【复习与思考】

1.数据可视化技术在实际生活中的应用。

2.如何选择最适合的图表可视化行业数据。

【学习资源】

1. 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等；
2. 《数据可视化技术与应用》课程思政案例库；
3. 《数据可视化技术与应用》课程作业库。

五、实践教学安排

实践章节	实践学时	实践内容	实践教学环节的设计
第二章	2	文本可视化	学生选择中文、英文两个文本，并对这两个文本分别进行可视化操作。
第三章	14	Excel 数据可视化、Tableau 数据可视化、Python 语言数据可视化	用 Excel 工具针对学生成绩数据进行可视化完整操作；用 Tableau 对 Tableau 官网数据进行可视化完整操作；用 Python 语言对课本案例数据进行可视化完整操作。
第四章	8	大数据可视化行业分析和综合实训	运用数据可视化的完整流程实现旅游业、电商业、教育业大数据的可视化。
合计	24		

通过上述实践学时安排与实践教学环节的设计，学生不仅能够掌握理论知识，而且能够通过实践操作和案例分析，加深数据可视化技术在解决现实问题中的应用和理解。

六、考核方式

（一）考核方式

该课程为考试课，课程考核方式分为过程性考核（30%）、期末考核（70%）。其中，过程性考核（平时成绩）包括学风养成（20%）、平时作业（40%）、实践（30%）、其他（10%）。

期末考核采用闭卷考试。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1.大数据可视化基础，数据可视化的目标与作用，数据可视化技术的特征与应用： 5%-10% 2.光与视觉特性、色彩、视觉通道： 20%-30% 3.可视化的常用方法及关键技术、数据可视化常用工具： 30%-45% 4.可视化图表的选择与使用技巧： 10%-20% 5.Excel、ECharts、Tableau可视化特点： 10%-20%	平时作业、学风养成、实践、期末考试
课程目标 2	1.可视化原理： 10%-20% 2.数据预处理： 10%-20% 3.基于Matplotlib的数据可视化、基于Pandas的数据可视化，基于Seaborn的数据可视化： 35%-55% 4.大数据可视化综合实训，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力： 10%-20% 5.行业大数据分析： 10%-20%	平时作业、学风养成、实践、期末考试
课程目标 3	1.通过学习数据可视化技术的发展历程，激发学生对科学的热爱，对科学的追求，培养学生的社会责任感和使命感： 5% 2.学习过程中严格要求，培养卓越的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风： 35% 3.通过行业分析案例，培养学生学以致用学习态度，通过书写代码，培养学生细致、严谨、求实的学风： 20% 4.在解题过程中，通过对难点的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度： 20% 5.在分组讨论学习时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、团队协作精神： 20%	平时作业、学风养成、实践、期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 (70%) +平时成绩 (30%) ；

平时成绩=学风养成 (20%) +平时作业 (40%) +实践 (30%) +其它 (10%)。

2.平时成绩评定

(1) 学风养成占 20%;

考察学生是否按时上课,有无迟到、早退和旷课现象;在课堂上是否保持专注,遵守课堂规则,不使用手机或其他电子设备干扰课堂;是否能主动寻找学习资源等,按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%

按作业的平均分计分,百分制计分。

(3) 实践考核占 30%

主要考核学生运用所学理论方法解决实际问题的实践能力,以实践报告作为依据,主要考查实践准备、实践操作、实践报告三部分内容,按实践的平均分计分,百分制计分。

(4) 其他占 10%

依据学生学习态度、课堂表现、讨论情况等酌情给分,百分制计分。

3.期末考核评价标准

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	按时上课,认真听课,积极互动,主动讨论,发言积极。	按时上课,上课较认真,互动较积极,发言次数较多。	基本能按时上课,上课能作一点笔记,互动有一定自主性,能够发言。	基本能按时上课,上课不太认真,有互动但不多,很少发言。	不能按时上课,听课很不认真,不互动也不发言。
2	平时作业	作业内容完整,独立或合作完成全部作业要求。书写端正,对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整,独立或合作完成作业要求。书写端正,但对问题分析较全面。	作业内容完整,独立或全部完成作业要求,书写端正,没有对问题进行分析。	作业内容完整,独立或合作完成作业要求。书写较凌乱,没有对问题进行分析。	作业内容不完整,没有达到作业要求。

3	实践	实验报告结构严谨，格式规范，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	报告结构合理，格式规范，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	结构基本清晰，格式较为规范，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实际结合有待加强；结论不够明确。	结构不够清晰，格式不规范，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑，格式不规范，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。
4	其他	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，积极主动，深入思考，能提出独特见解，对讨论有推动作用；态度积极，自主学习能力强，能主动寻求和解决问题。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，积极参与，能够回答问题，但缺乏深度或创新；态度端正，自主学习，但偶尔需要引导。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，偶尔参与，基本完成课堂任务，但互动不够积极；学习态度一般，依赖性较强，自主学习不够主动。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，参与度低，偶尔发言，对讨论的贡献有限；学习态度尚可，但缺乏自主性，需要更多监督。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时，很少或不参与讨论，对课堂活动无贡献；学习态度消极，自主学习能力差，需严重关注。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
大数据可视化技术与应	黄源等	清华大学出版社	2020.6	否	

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	数据可视化技术应用	陕娟娟	中国铁道出版社	2022	数据可视化原理、数据可视技术应用
2	商业智能工具应用与数据可视化	王佳东等	电子工业出版社	2020	数据可视化工具及行业应用
3	数据清洗与可视化实战	韩要宾等	电子工业出版社	2020	数据预处理

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《数据可视化技术与应用》作为数据科学与大数据技术专业的核心课程，其内容涉及广泛，实践性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握数据可视化技术的核心原理与方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。
3. 在进行课程实践或项目研究时，可能需要集中更多课外时间进行数据采集、数据清洗、可视化映射、用户感知等工作，以确保实践的顺利完成。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外，以下是一些建议，以帮助同学们更加高效地学习《数据可视化技术与应用》课程：

1. 制定学习计划：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。
2. 做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要概念、定理及其证明过程。课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。
3. 积极参与讨论与交流：数据可视化技术与应用是一门应用性很强的学科，通过参与课堂讨论、小组交流或线上论坛等方式，与他人分享学习心得和解题

技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。

4. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养运用数据可视化技术与应用方法解决实际问题的能力。

5. 保持持续学习态度：数据可视化技术与应用是一个不断发展的学科领域，新的理论和方法不断涌现。建议同学们在课程结束后，仍能保持对数据可视化技术与应用的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

《数字图像处理》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数字图像处理	Digital Image Processing	
课程编码	230710708C	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	线性代数, JAVA 程序设计	修读学期	5
课程类别	职业能力教育课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2.5	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 32, 实践学时 16)		
执笔人	陈苗苗	审核人	赵永耀

二、课程简介

数字图像处理在数据科学与大数据专业中培养核心技能、提升实践能力、拓展多领域应用起着重要的作用，助力学生掌握图像分析和处理技术，提升数据分析与决策能力。通过本课程的理论和实践教学，学生应系统掌握数字图像处理的基本概念、表示方法、图像的感知、采样与量化、像素的基本操作等。提升实际操作和应用能力，包括图像采集、预处理、增强、变换、分割、复原和压缩等，指导学生进行图像处理技术的实际应用，涉及图像滤波、边缘检测、特征提取、模式识别等具体任务，具备应用图像处理技术解决实际问题的能力。培养学生严谨的科学态度和求真务实的科学精神，激发学生的创新思维，通过课程内容的引导，树立学生的职业道德意识和社会责任感。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：学生能够系统掌握数字图像处理的基本概念、技术和算法，包括图像增强、复原、分割和特征提取等。学生能够基于科学原理和方法，解决复杂的图像处理问题，并展示研究和创新能力。【毕业要求 1.1,1.2,3.2】

课程目标 2：学生能够熟练掌握并使用各种数字图像处理技术和工具（如 Python 的 OpenCV、MATLAB 等），解决复杂的图像数据分析问题。理解这些

技术和工具的局限性，并能够合理分析和评价解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，承担相应责任。【毕业要求 5.2,6.1】

课程目标 3: 在图像复原、图像分割、图像增强等实践课程中，通过培养学生的团队协作能力，使其能够在团队中胜任个体成员、团队合作以及负责人的不同角色。【毕业要求 9.1,10.1】

课程目标 4: 在图像处理理论与实践讲授的过程中，培养学生自主学习和终身学习意识，鼓励他们保持持续学习的态度，关注行业最新发展动态。【毕业要求 12.1,12.2】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	学科素养与科学	1.1,1.2,3.2
课程目标 2	资源利用与工程	5.2,6.1
课程目标 3	职业规范与团队	9.1, 10.1
课程目标 4	沟通学习与项目	12.1,12.2

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
			讲授	实践
第一章	课程目标 1	讲授+实践	2	2
第二章	课程目标 1	讲授+实践	4	2
第三章	课程目标 2	讲授+实践	6	2
第四章	课程目标 2	讲授+实践	4	2
第五章	课程目标 3	讲授+实践	4	2
第六章	课程目标 3	讲授+实践	4	2
第七章	课程目标 2	讲授+实践	4	2
第八章	课程目标 4	讲授+实践	4	2
合计			32	16

(二) 课程内容

第一章 数字图像处理的基本知识

【学习目标】

- 1.了解图像处理及相关学科和领域、数字图像处理系统。
- 2.掌握一些基本概念、数字图像及其表示，像素间的基本关系。

【课程内容】

- 1.图像及图像处理的概念。
- 2.数字图像的存储与读写。
- 3.数字图像处理系统、数字图像处理应用、图像技术及相关学科简介。

【重点、难点】

- 1.重点：数字图像处理所涉及的基本概念，连续图像到数字图像的转化过程。
- 2.难点：图像数字化、数字图像处理主要研究的内容、系统和应用。

【教学方法】

- 1.讲授法：采用多媒体课件、图像示例和数学推导等手段进行讲解，增强课堂的互动性和生动性。
- 2.演示法：通过现场演示或录制视频，展示图像处理技术的具体操作和结果。
- 3.案例分析法：选择具有代表性的案例，进行详细讲解和分析，结合实际问题讨论解决方案。

【学习要求】

- 1.课堂参与 学生应积极参与课堂教学活动，包括提问、讨论和回答问题，以提高学习的主动性和积极性。
- 2.作业要求 按时完成每次布置的课后作业和实验报告，并保证作业的质量。
- 3.实验要求 按时参加实验课，不得无故缺席或迟到。在实验过程中，积极动手操作，掌握实验设备和软件的使用方法，提高实际操作技能。

【复习与思考】

- 1.结合课堂笔记和教材，对本节内容进行系统复习，制作思维导图，将各知识点联系起来，形成完整的知识体系。
- 2.深入思考本节实验内容的关键步骤以及实际应用。

【学习资源】

- 1.https://www.bilibili.com/video/BV1Xt4y1z77x/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=68c9ac89ae3d6add00513ab1cebd6af0
2. 中国大学慕课
3. 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第二章 图像处理中常用的数学变换

【学习目标】

1. 掌握空域变换、傅里叶变换和性质, 学习快速傅里叶变换的原理和方法, 离散 Gabor 变换, 以及 PCA 变换的原理和方法。
2. 熟悉离散余弦变换及其快速算法, 了解小波变换以及图像变换的应用。

【课程内容】

1. 空域变换, 包括代数运算和几何运算。
2. 傅里叶变换的概念和性质、快速傅里叶变换。
3. 离散 Gabor 变换的原理和方法。
4. 小波变换的原理和方法。
5. PCA 变换的原理和应用。
6. 离散余弦变换等其他几种可分离变换, 以及应用。

【重点、难点】

1. 重点: 图像的空域变换, 傅里叶变换, 离散 Gabor 变换。
2. 难点: 图像频域变换的编程实现。

【教学方法】

1. 讲授法: 采用多媒体课件、图像示例和数学推导等手段进行讲解, 增强课堂的互动性和生动性。
2. 演示法: 通过现场演示或录制视频, 展示图像处理技术的具体操作和结果。
3. 案例分析法: 选择具有代表性的案例, 进行详细讲解和分析, 结合实际问题讨论解决方案。

【学习要求】

1. 课堂参与 学生应积极参与课堂教学活动, 包括提问、讨论和回答问题, 以提高学习的主动性和积极性。
2. 作业要求 按时完成每次布置的课后作业和实验报告, 并保证作业的质量。
3. 实验要求 按时参加实验课, 不得无故缺席或迟到。在实验过程中, 积极动手操作, 掌握实验设备和软件的使用方法, 提高实际操作技能。

【复习与思考】

1. 结合课堂笔记和教材, 对本节内容进行系统复习, 制作思维导图, 将各知识点联系起来, 形成完整的知识体系。
2. 深入思考本节实验内容的关键步骤以及实际应用。

【学习资源】

1. https://www.bilibili.com/video/BV1Xt4y1z77x/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=68c9ac89ae3d6add00513ab1cebd6af0

2. 中国大学慕课

3. 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第三章 图像增强

【学习目标】

1. 通过本章学习，掌握灰度增强、图像平滑、图像锐化等基本概念、原理和实现的方法。

2. 了解伪彩色增强技术。

【课程内容】

1. 点运算，包括直方图均衡化和直方图规定化、灰度的线性和非线性变换；
2. 邻域运算，包括邻域平均法、Gauss 平滑、中值滤波、梯度算子法、拉普拉斯算子等；

3. 频域增强,包括低通滤波、高通滤波、同态滤波等；

4. 彩色增强，包括颜色基础、颜色空间、伪彩色增强、真彩色增强等。

【重点、难点】

1. 重点：直方图均衡化、图像平滑和锐化。

2. 难点：图像增强涉及的编程实现。

【教学方法】

1. 讲授法：采用多媒体课件、图像示例和数学推导等手段进行讲解，增强课堂的互动性和生动性。

2. 演示法：通过现场演示或录制视频，展示图像处理技术的具体操作和结果。

3. 案例分析法：选择具有代表性的案例，进行详细讲解和分析，结合实际讨论讨论解决方案。

【学习要求】

1. 课堂参与 学生应积极参与课堂教学活动，包括提问、讨论和回答问题，以提高学习的主动性和积极性。

2. 作业要求 按时完成每次布置的课后作业和实验报告，并保证作业的质量。

3. 实验要求 按时参加实验课，不得无故缺席或迟到。在实验过程中，积极主动动手操作，掌握实验设备和软件的使用方法，提高实际操作技能。

【复习与思考】

1. 结合课堂笔记和教材，对本节内容进行系统复习，制作思维导图，将各

知识点联系起来，形成完整的知识体系。

2.深入思考本节实验内容的关键步骤以及实际应用。

【学习资源】

1.https://www.bilibili.com/video/BV1Xt4y1z77x/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=68c9ac89ae3d6add00513ab1cebd6af0

2. 中国大学慕课

3. 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第四章 图像复原

【学习目标】

1. 通过本章学习，使掌握图像退化的数学模型、维纳滤波和有约束最小平方滤波。

2. 熟悉运动模糊和离焦模糊的复原方法;了解逆滤波、一些扩展知识。

【课程内容】

1.图像退化的数学模型，包括空域表达和频域表达，重点是运动模糊和离焦模糊退化模型。

2.无约束恢复，逆滤波。

3.有约束恢复，包括维纳滤波和有约束最小平方恢复。

4.图像恢复知识拓展。

【重点、难点】

1.重点：建立图像退化模型，图像复原的几种方法。

2.难点：图像复原的代数方法。

【教学方法】

1. 讲授法：采用多媒体课件、图像示例和数学推导等手段进行讲解，增强课堂的互动性和生动性。

2. 演示法：通过现场演示或录制视频，展示图像处理技术的具体操作和结果。

3. 案例分析法：选择具有代表性的案例，进行详细讲解和分析，结合实际讨论讨论解决方案。

【学习要求】

1.课堂参与 学生应积极参与课堂教学活动，包括提问、讨论和回答问题，以提高学习的主动性和积极性。

2.作业要求 按时完成每次布置的课后作业和实验报告，并保证作业的质量。

3.实验要求 按时参加实验课，不得无故缺席或迟到。在实验过程中，积极

动手操作，掌握实验设备和软件的使用方法，提高实际操作技能。

【复习与思考】

1. 结合课堂笔记和教材，对本节内容进行系统复习，制作思维导图，将各知识点联系起来，形成完整的知识体系。

2. 深入思考本节实验内容的关键步骤以及实际应用。

【学习资源】

1. https://www.bilibili.com/video/BV1Xt4y1z77x/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=68c9ac89ae3d6add00513ab1cebd6af0

2. 中国大学慕课

3. 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第五章 图像压缩编码

【学习目标】

1. 通过本章学习，理解编码实现图像压缩的原理。

2. 掌握几种简单的编码方法；了解相关的扩展知识以及编码标准。

【课程内容】

1. 图像压缩的基本原理。

2. 几种典型的编码方法，包括哈夫曼编码、算术编码等。

3. 无误差压缩编码和有误差压缩编码。

4. 图像压缩知识拓展；

5. 图像压缩的标准化。

【重点、难点】

1. 重点：预测编码，变换编码，压缩技术。

2. 难点：预测编码，变换编码。

【教学方法】

1. 讲授法：采用多媒体课件、图像示例和数学推导等手段进行讲解，增强课堂的互动性和生动性。

2. 演示法：通过现场演示或录制视频，展示图像处理技术的具体操作和结果。

3. 案例分析法：选择具有代表性的案例，进行详细讲解和分析，结合实际讨论解决方案。

【学习要求】

1. 课堂参与 学生应积极参与课堂教学活动，包括提问、讨论和回答问题，以提高学习的主动性和积极性。

2.作业要求 按时完成每次布置的课后作业和实验报告, 并保证作业的质量。

3.实验要求 按时参加实验课, 不得无故缺席或迟到。在实验过程中, 积极动手操作, 掌握实验设备和软件的使用方法, 提高实际操作技能。

【复习与思考】

1. 结合课堂笔记和教材, 对本节内容进行系统复习, 制作思维导图, 将各知识点联系起来, 形成完整的知识体系。

2.深入思考本节实验内容的关键步骤以及实际应用。

【学习资源】

1.https://www.bilibili.com/video/BV1Xt4y1z77x/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=68c9ac89ae3d6add00513ab1cebd6af0

2. 中国大学慕课

3. 学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第六章 图像分割

【学习目标】

1. 通过本章学习, 掌握灰度阈值分割法、边缘检测分割法、哈夫变换的原理和应用、熟悉区域生长法。

2. 了解分裂合并、模板匹配等方法。

【课程内容】

1. 灰度阈值分割法原理以及几种典型的选取阈值的方法。

2. 边缘检测分割法思想以及几种常用的检测算子, 如 Log 算子, Sobel 算子, 拉氏算子等。

3. 基于区域的分割方法, 如分裂合并、区域生长等。

4. Hough 变换的原理和应用。

5. 基于形态学的分割。

【重点、难点】

1.重点: 阈值分割的原理和方法、区域分割的两种方法。

2.难点: 阈值分割的原理。

【教学方法】

1. 讲授法: 采用多媒体课件、图像示例和数学推导等手段进行讲解, 增强课堂的互动性和生动性。

2. 演示法: 通过现场演示或录制视频, 展示图像处理技术的具体操作和结果。

3. 案例分析法: 选择具有代表性的案例, 进行详细讲解和分析, 结合实际

问题讨论解决方案。

【学习要求】

- 1.课堂参与 学生应积极参与课堂教学活动，包括提问、讨论和回答问题，以提高学习的主动性和积极性。
- 2.作业要求 按时完成每次布置的课后作业和实验报告，并保证作业的质量。
- 3.实验要求 按时参加实验课，不得无故缺席或迟到。在实验过程中，积极主动动手操作，掌握实验设备和软件的使用方法，提高实际操作技能。

【复习与思考】

1. 结合课堂笔记和教材，对本节内容进行系统复习，制作思维导图，将各知识点联系起来，形成完整的知识体系。
- 2.深入思考本节实验内容的关键步骤以及实际应用。

【学习资源】

- 1.https://www.bilibili.com/video/BV1Xt4y1z77x/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=68c9ac89ae3d6add00513ab1cebd6af0
2. 中国大学慕课
3. 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第七章 图像描述

【学习目标】

1. 通过本章学习，掌握链码、骨架等几种表达方法，掌握傅里叶描述子、矩的描述方法。
2. 熟悉简单描述符、拓扑描述方法，了解形态学方法。

【课程内容】

1. 边界描述，包括曲线拟合、傅里叶描述子、链码等。
2. 区域描述，包括骨架、矩纹理等。
3. 形态学描述。

【重点、难点】

- 1.重点：曲线拟合、链码描述子、矩描述子。
- 2.难点：链码描述子、腐蚀膨胀。

【教学方法】

1. 讲授法：采用多媒体课件、图像示例和数学推导等手段进行讲解，增强课堂的互动性和生动性。
2. 演示法：通过现场演示或录制视频，展示图像处理技术的具体操作和结果。

3. 案例分析法: 选择具有代表性的案例, 进行详细讲解和分析, 结合实际
问题讨论解决方案。

【学习要求】

1. 课堂参与 学生应积极参与课堂教学活动, 包括提问、讨论和回答问题, 以提高学习的主动性和积极性。
2. 作业要求 按时完成每次布置的课后作业和实验报告, 并保证作业的质量。
3. 实验要求 按时参加实验课, 不得无故缺席或迟到。在实验过程中, 积极动手操作, 掌握实验设备和软件的使用方法, 提高实际操作技能。

【复习与思考】

1. 结合课堂笔记和教材, 对本节内容进行系统复习, 制作思维导图, 将各知识点联系起来, 形成完整的知识体系。
2. 深入思考本节实验内容的关键步骤以及实际应用。

【学习资源】

1. https://www.bilibili.com/video/BV1Xt4y1z77x/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=68c9ac89ae3d6add00513ab1cebd6af0
2. 中国大学慕课
3. 学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第八章 数字图像技术应用系统设计

【学习目标】

通过本章学习, 了解学习图像处理一些典型的应用系统, 以及一些前沿的使学生较全面地把握图像处理系统, 使之具备初步的设计和应用图像处理系统的力。

【课程内容】

1. 数字图像技术应用系统设计;
2. 工业应用系统;
3. 公共安全应用系统;
4. 医学图像应用系统;
5. 遥感图像应用系统。

【重点、难点】

1. 重点: 系统组成。
2. 难点: 系统应用。

【教学方法】

1. 讲授法: 采用多媒体课件、图像示例和数学推导等手段进行讲解, 增强

课堂的互动性和生动性。

2. 演示法：通过现场演示或录制视频，展示图像处理技术的具体操作和结果。

3. 案例分析法：选择具有代表性的案例，进行详细讲解和分析，结合实际讨论解决方案。

【学习要求】

1.课堂参与 学生应积极参与课堂教学活动，包括提问、讨论和回答问题，以提高学习的主动性和积极性。

2.作业要求 按时完成每次布置的课后作业和实验报告，并保证作业的质量。

3.实验要求 按时参加实验课，不得无故缺席或迟到。在实验过程中，积极动手操作，掌握实验设备和软件的使用方法，提高实际操作技能。

【复习与思考】

1. 结合课堂笔记和教材，对本节内容进行系统复习，制作思维导图，将各知识点联系起来，形成完整的知识体系。

2.深入思考本节实验内容的关键步骤以及实际应用。

【学习资源】

1.https://www.bilibili.com/video/BV1Xt4y1z77x/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=68c9ac89ae3d6add00513ab1cebd6af0

2. 中国大学慕课

3. 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

五、实践教学安排

序号	实验项目名称	学时	类型	要求	支撑课程目标	支撑的毕业要求指标点
1	图像的读取与显示	2	验证性	必做	课程目标 1	6.2
2	图像的数学变换	2	验证性	必做	课程目标 1	7.2
3	图像增强技术	2	验证性	必做	课程目标 2	3.2
4	图像复原技术	2	验证性	必做	课程目标 3,4	9.1
5	图像压缩技术	2	验证性	必做	课程目标 3,4	10.1
6	图像分割技术	2	验证性	必做	课程目标 3,4	9.2
7	图像描述与特征提取	2	验证性	必做	课程目标 3	8.2
8	综合项目	2	综合性	必做	课程目标 2,4	12.1,12.2

实验 1. 图像的读取与显示

实验目的：通过本实验，学生应掌握如何使用编程语言读取和显示不同格式的图像，理解图像数据的基本结构和存储方式。

实验平台：PC 机，编程语言 Python。

实验场所：学生机房

实验内容：图像提取，图像显示，图像的基本信息提取，图像基本操作。

要求：安装 Python 及相关库，写实验报告（描述实验目的和内容，提交完整的实验代码和运行结果截图）。

实验 2. 图像的几何变换

实验目的：掌握图像的数学变换方法，包括傅里叶变换和离散余弦变换等。

实验平台：PC 机，编程语言 Python。

实验场所：学生机房

实验内容：傅里叶变换，离散傅里叶变换

要求：写实验报告（描述实验目的和内容，提交完整的实验代码和运行结果截图）。

实验 3. 图像增强技术

实验目的：理解图像增强的基本概念和原理。掌握常用的图像增强技术及其实现方法能够应用图像增强技术改善图像质量，提升图像的视觉效果。

实验平台：PC 机，编程语言 Python。

实验场所：学生机房

实验内容：实现直方图均衡化，观察图像对比度的变化。实现线性对比度拉伸，调整图像的对比度。使用均值滤波、中值滤波、高斯滤波等技术对图像进行平滑处理。

要求：写实验报告（描述实验目的和内容，提交完整的实验代码和运行结果截图）。

实验 4. 图像复原技术

实验目的：理解图像复原的基本概念和原理。掌握常用的图像复原技术及其实现方法。能够应用图像复原技术修复受损图像，提升图像的质量和可用性。

实验平台：PC 机，编程语言 Python。

实验场所：学生机房

实验内容：图像去噪、图像去模糊。

要求：写实验报告（描述实验目的和内容，提交完整的实验代码和运行结果截图）。

实验 5. 图像压缩技术

实验目的：理解图像压缩的基本概念和原理。掌握常用的图像压缩技术及其实现方法。

能够应用图像压缩技术有效地减少图像数据量，同时尽量保持图像质量。

实验平台：PC 机，编程语言 Python。

实验场所：学生机房

实验内容：无损压缩、有损压缩。

要求：写实验报告（描述实验目的和内容，提交完整的实验代码和运行结果截图）。

实验 6. 图像分割技术

实验目的：理解图像分割的基本概念和原理。掌握常用的图像分割技术及其实现方法。

能够应用图像分割技术将图像中的目标区域与背景区域有效分离。

实验平台：PC 机，编程语言 Python。

实验场所：学生机房

实验内容：阈值分割、边缘检测。

要求：写实验报告（描述实验目的和内容，提交完整的实验代码和运行结果截图）。

实验 7. 图像描述与特征提取

实验目的：理解图像特征提取的基本概念和重要性。掌握常用的图像特征提取技术及其实现方法。能够应用图像特征提取技术进行图像的描述和分析。

实验平台：PC 机，编程语言 Python。

实验场所：学生机房

实验内容：边缘特征提取、纹理特征提取。

要求：写实验报告（描述实验目的和内容，提交完整的实验代码和运行结果

截图)。

实验 8. 综合项目

实验目的：通过综合项目实验，使学生能够将所学的数字图像处理技术和方法应用于解决实际问题。

实验平台：PC 机，编程语言 Python。

实验场所：学生机房

实验内容：应用所学的方法对 lena 图像进行处理。

要求：写实验报告（描述实验目的和内容，提交完整的实验代码和运行结果截图）。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考查课，课程考核方式分为过程性考核 (50%)、期末考核 (50%)。

其中，过程性考核（平时成绩）包括课堂表现 (20%)、平时作业 (40%)、技能考核 (40%)

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1. 图像及图像处理的概念5%-10% 2. 数字图像的存储与读写5%-10% 3. 数字图像处理系统、数字图像处理应用、图像技术及相关学科简介5%-10%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1. 空间域和频率域增强技术10%-15% 2. 灰度变换10%-15% 3. 直方图均衡化10%-15% 4. 平滑和锐化滤波10%-15% 5. 噪声模型10%-15% 6. 去噪方法10%-15% 7. 运动模糊和去模糊技术10%-15% 8. 边缘检测10%-15%	技能考核 期末考试

	9.区域检测10%-15% 10.形态学处理10%-15%	
课程目标 3	1.无损压缩技术10%-15% 2.有损压缩技术10%-15%	平时作业 期末考试
课程目标 4	1.公共安全应用系统10%-15% 2.医学图像应用系统10%-15%	课堂表现 期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩×50%+平时成绩×50%;

其中，期末考试卷面成绩不得低于 50 分，低于 50 分者，总成绩视为不及格；

平时成绩=课堂表现（20%）+平时作业（30%）+技能考核（50%）。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占 20%

课堂表现主要依据参与随堂练习成绩、学习拓展成绩和问卷活动成绩等，按照百分制计分。

(2) 平时作业占 30%

按作业的平均分计分，百分制计分。

(3) 技能考核占 50%

主要考核学生运用图像处理软件解决实际问题的实践能力，以实践报告作为依据，百分制计分，主要有以下几个方面：

评价依据以下几个方面：

- ① 不交实践报告，成绩为 0 分，百分制计分；
- ② 完整性：20 分，实践报告基本完整，没有缺少重要的内容；
- ③ 认真程度：20 分，字迹工整，内容形式新颖，有自己的观点；
- ④ 逻辑条理性：20 分，条理清晰，清晰易懂；
- ⑤ 准确性：40 分，简洁明了，准确性高，总结性强。

3.期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	主要依据参与随堂练习成绩、学习拓展成绩和问卷活动成绩等，按照百分制计分。				
2	平时作业	按作业的平均分计分，百分制计分。				
3	技能考核 (实践报告)	报告结构严谨，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	报告结构合理，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	结构基本清晰，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实际结合有待加强；结论不够明确。	结构不够清晰，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。
4	期末考试	详见期末试题评分标准。				

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
数字图像处理	曹茂永	北京大学出版社	2007	否	

九、主要参考书目

- [1] Gonzalez 和 Woods, 数字图像处理, 电子工业出版社. 2020.
- [2]阮秋琦. 数字图像处理学. 北京:电子工业出版社. 2013.
- [2]夏良正, 李久贤. 数字图像处理. 南京:东南大学出版社. 1999.

十、课程学习建议

1. 扎实基础

数学基础：强化对线性代数、微积分、概率统计的理解，这些是图像处理的理论基础。

编程能力：熟练掌握 Python 或 MATLAB 等编程语言，尤其是图像处理相关库如 OpenCV、scikit-image、PIL 等。

2. 循序渐进

从基础开始：先掌握图像的基本概念和简单操作，如图像读取、显示、存储、基本变换等。

逐步深入：逐步学习图像增强、复原、分割、描述、压缩等高级主题，确保每一步都理解透彻。

3. 动手实践

编程练习：多做编程练习，理解每个算法的实现过程。尝试自己实现一些基础算法，如边缘检测、直方图均衡化等。

实验课程：积极参与实验课程，完成实验报告，记录实验过程中的问题和解决方法。

项目实践：尝试做一些实际项目，将学到的知识应用到实际问题中，例如图像分类、物体检测等。

4. 资源利用

教材和讲义：认真阅读教材和教师提供的讲义，理解每个章节的核心内容。

在线资源：利用 Coursera、edX、YouTube 等在线平台的相关课程，观看视频教程，扩展视野。

开源项目：关注 GitHub 上的开源项目，学习别人的代码和思路。

5. 讨论与交流

同学讨论：与同学讨论课程内容和作业，相互帮助，共同进步。

论坛和社区：积极参与相关论坛和社区，如 Stack Overflow、Reddit 等，提问和回答问题，积累经验。

6. 理论结合实践

理论理解：深入理解图像处理的基本理论和原理，不仅知道怎么做，还要知道为什么这样做。

实践验证：通过实践验证理论，观察不同方法在实际应用中的效果，理解优缺点。

7. 保持兴趣

实际应用：关注图像处理技术在实际中的应用，如医疗影像处理、自动驾驶、图像修复等，保持对该领域的兴趣。

创新思维：尝试将图像处理技术应用到自己的兴趣领域中，做一些创新性的小项目，培养自己的创造力。

8. 反馈与改进

作业反馈：认真对待每次作业和实验的反馈，找出不足，及时改进。

自我总结：定期总结自己的学习情况，反思学习方法，调整学习计划，不断提高。

《数据安全技术》课程大纲

一、课程信息

课程名称	(中文) 数据安全技术 (英文) Data Security Technology		
课程编码	230710709C	适用专业	数据科学与大数据
先修课程	Spark 编程基础、 Python 程序设计	修读学期	6
课程类别	职业能力教育课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2.5	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时 (理论学时 32 , 实践学时 16)		
执笔人	赵永耀	审核人	赵永耀

二、课程简介

本课程是数据科学与大数据技术专业的职业能力拓展课程。为了实现数据安全，需要采取一系列的技术和管理措施，包括但不限于数据加密、访问控制、数据备份和恢复、审计和监控等。同时，还需要加强安全意识培训，提高对数据安全的重视程度和防范意识。

通过本书的学习，可以获得数据库安全、数据容灾技术、数据隐藏与数字

水印、数据取证技术、数据加密技术及数据隐私保护技术等方面的知识和能力。同时也可以训练学生理论联系实际，运用所学理论、方法和技能解决数据技术或金融经济中的实际问题，提高学生分析问题和解决问题的能力。通过以团队形式进行实际操作，提高学生沟通合作和团队协作的能力。

三、课程目标

(一) 课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：理解大数据安全的基本内容、核心技术、使用机制等，掌握数据库安全控制的常用方法与技术。理解数据库安全性控制、脱敏、漏洞扫描和防火墙。了解数据容灾的相关知识，理解数据容灾技术类别、恢复技术。掌握隐写术，理解数字水印和数字水印攻击技术。了解数字取证技术及一般流程，了解数字图像篡改取证、来源取证，数据内容隐写分析取证。了解密码学基础，掌握常用的加密技术。【毕业要求 7：环境和可持续发展】

课程目标 2：掌握视图的定义与使用方法，会 SQL Server 中的身份验证模式，创建登录账号、数据库用户的方法。会运用 T-SQL 语句进行权限管理。会对硬件损坏、文件删除等实现数据恢复。掌握数据误删除故障的分析方法及安全方案的设计。掌握利用 HTML 语言的特征隐藏秘密信息。针对易失性数据的突发事件能够进行初步调查，做出适当的响应。能够对浏览器历史记录文件进行快速解析和提取。【毕业要求 7：环境和可持续发展】

课程目标 3：使学生了解数据安全近年来的发展成就和前景，培养学生的责任感和使命感，能够真正理解团队协作能力，实际问题解决能力，能够善于发现实际生活中的一些问题。【毕业要求 9：个人和团队】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	环境和可持续发展	实践影响
课程目标 2	环境和可持续发展	可持续发展
课程目标 3	个人和团队	协作意识

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
------	---------	------	------

			讲授	实践
第一章	课程目标 1	案例驱动式教学	6	2
第二章	课程目标 1、2、3	案例驱动式教学	4	4
第三章	课程目标 1、3	案例驱动式教学	4	4
第四章	课程目标 2、3	案例驱动式教学	6	2
第五章	课程目标 1、2、3	案例驱动式教学	6	2
第六章	课程目标 1、3	案例驱动式教学	6	2
合计			32	16

(二) 课程内容

第一章 数据安全

【学习目标】

1. 了解数据安全涉及的范畴
2. 掌握数据库安全控制常用的方法与技术

【课程内容】

1. 数据库安全性控制
2. 数据库脱敏
3. 数据库漏洞扫描
4. 数据可防火墙

【重点、难点】

- 1.重点：数据库安全控制常用的方法与技术
- 2.难点：数据库安全控制常用的方法与技术

【教学方法】

1. 课前，教师积极准备，备教材，备学生；
2. 课中，采用“案例驱动式教学法”进行，让每个学生都能参与到课堂学习中来；注重师生互动的环节，充分体现以学生为主，极大地发挥了学生的主观能动性；

3. 课后，鼓励学生查阅学习相关资料，拓宽视野。

【学习要求】

- 1.学生提前学习数据库相关知识；
- 2.通过本章的学习，学生应掌握数据库安全控制常用的方法与技术。

【复习与思考】

1.练习课后习题

2.思考什么是数据库的审计功能，为什么要提供审计功能？

【学习资源】

[1] 陈铁明, 翁正秋. 《数据安全》. 电子工业出版社,2021.

[2] 林子雨. 大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、分析与应用. 北京: 人民邮电出版社, 2015.

[3] 张尼, 胡坤, 张云勇, 刘明辉等.《大数据安全技术与应用》.人民邮电出版社, 2014.

[4] 李智勇 等著, 《大数据时代的云安全》, 化学工业出版社, 2015.

[5] 朱洁 等著, 《大数据架构详解: 从数据获取到深度学习》, 电子工业出版社, 2016.

第二章 数据容灾技术

【学习目标】

1.了解数据容灾技术的相关知识

【课程内容】

1. 数据容灾技术类别

2.数据存储策略

3.数据恢复技术

4.数据丢失防护

【重点、难点】

1.重点: 数据储存策略、数据恢复技术

2.难点: 数据丢失防护

【教学方法】

1. 课前, 教师积极准备, 备教材, 备学生;

2. 课中, 采用 “案例驱动式教学法” 进行, 让每个学生都能参与到课堂学习中来; 注重师生互动的环节, 充分体现以学生为主, 极大地发挥了学生的主观能动性;

3. 课后, 鼓励学生查阅学习相关资料, 拓宽视野。

【学习要求】

1.学生提前学习数据库、网络数据、物联网、云计算相关知识;

2.通过本章的学习, 学生应掌握数据容灾技术相关知识。

【复习与思考】

1.练习课后习题

2.思考 DAS、SAN、NAS 三大技术的区别

【学习资源】

- [1] 陈铁明, 翁正秋. 《数据安全》. 电子工业出版社,2021.
- [2] 林子雨. 大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、分析与应用. 北京: 人民邮电出版社, 2015.
- [3] 张尼, 胡坤, 张云勇, 刘明辉等.《大数据安全技术与应用》.人民邮电出版社, 2014.
- [4] 李智勇 等著, 《大数据时代的云安全》, 化学工业出版社, 2015.
- [5] 朱洁 等著, 《大数据架构详解: 从数据获取到深度学习》, 电子工业出版社, 2016.

第三章 数据隐藏与数字水印

【学习目标】

了解数据隐藏与数字水印相关知识, 掌握隐写术的特点, 能区别隐写术与数字水印的区别。

【课程内容】

1. 隐写术的分类
- 2.数字水印的原理
- 3.数字水印攻击技术

【重点、难点】

- 1.重点: 数据隐写术、数字水印技术
- 2.难点: 数字水印攻击技术

【教学方法】

1. 课前, 教师积极准备, 备教材, 备学生;
2. 课中, 采用 “案例驱动式教学法” 进行, 让每个学生都能参与到课堂学习中来; 注重师生互动的环节, 充分体现以学生为主, 极大地发挥了学生的主观能动性;
3. 课后, 鼓励学生查阅学习相关资料, 拓宽视野。

【学习要求】

- 1.学生提前学习典型算法相关知识;
- 2.通过本章的学习, 学生应掌握数据隐藏与数字水印。

【复习与思考】

- 1.练习课后习题
- 2.思考数字水印按照攻击方法可以分为哪几类

【学习资源】

- [1] 陈铁明, 翁正秋. 《数据安全》. 电子工业出版社, 2021.
- [2] 林子雨. 大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、分析与应用. 北京: 人民邮电出版社, 2015.
- [3] 张尼, 胡坤, 张云勇, 刘明辉等. 《大数据安全技术与应用》. 人民邮电出版社, 2014.
- [4] 李智勇 等著, 《大数据时代的云安全》, 化学工业出版社, 2015.
- [5] 朱洁 等著, 《大数据架构详解: 从数据获取到深度学习》, 电子工业出版社, 2016.

第四章 数字取证技术

【学习目标】

了解数据取证技术, 掌握数字取证的一般流程。

【课程内容】

1. 数字取证技术概述
2. 数字取证的一般流程
3. 数字证据鉴定技术
4. 数字图像篡改取证
5. 数字图像来源取证
6. 数据内容隐写分析取证

【重点、难点】

1. 重点: 数字取证技术
2. 难点: 数字图像篡改取证

【教学方法】

1. 课前, 教师积极准备, 备教材, 备学生;
2. 课中, 采用“案例驱动式教学法”进行, 让每个学生都能参与到课堂学习中来; 注重师生互动的环节, 充分体现以学生为主, 极大地发挥了学生的主观能动性;
3. 课后, 鼓励学生查阅学习相关资料, 拓宽视野。

【学习要求】

1. 学生提前学习数字载体相关知识;
2. 通过本章的学习, 学生应掌握数字取证相关知识。

【复习与思考】

1. 练习课后习题

2.思考数字取证的一般流程

【学习资源】

- [1] 陈铁明, 翁正秋. 《数据安全》. 电子工业出版社,2021.
- [2] 林子雨. 大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、分析与应用. 北京: 人民邮电出版社, 2015.
- [3] 张尼, 胡坤, 张云勇, 刘明辉等.《大数据安全技术与应用》.人民邮电出版社, 2014.
- [4] 李智勇 等著, 《大数据时代的云安全》, 化学工业出版社, 2015.
- [5] 朱洁 等著, 《大数据架构详解: 从数据获取到深度学习》, 电子工业出版社, 2016.

第五章 数据加密技术

【学习目标】

了解密码学基础, 掌握常用的加密技术, 了解数字签名的基本原理。。

【课程内容】

- 1.密码学基础
- 2.常用的加密技术
- 3.数字签名。

【重点、难点】

- 1.重点: 常用的加密技术
- 2.难点: 数字签名

【教学方法】

1. 课前, 教师积极准备, 备教材, 备学生;
2. 课中, 采用 “案例驱动式教学法” 进行, 让每个学生都能参与到课堂学习中来; 注重师生互动的环节, 充分体现以学生为主, 极大地发挥了学生的主观能动性;
3. 课后, 鼓励学生查阅学习相关资料, 拓宽视野。

【学习要求】

- 1.学生提前学习加密技术相关知识;
- 2.通过本章的学习, 学生应掌握数据加密技术相关知识。

【复习与思考】

- 1.练习课后习题
- 2.思考数字签名的基本原理

【学习资源】

[1] 陈铁明, 翁正秋. 《数据安全》. 电子工业出版社, 2021.

[2] 林子雨. 大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、分析与应用. 北京: 人民邮电出版社, 2015.

[3] 张尼, 胡坤, 张云勇, 刘明辉等. 《大数据安全技术与应用》. 人民邮电出版社, 2014.

[4] 李智勇 等著, 《大数据时代的云安全》, 化学工业出版社, 2015.

[5] 朱洁 等著, 《大数据架构详解: 从数据获取到深度学习》, 电子工业出版社, 2016.

五、实践教学安排

序号	实验项目名称	学时	类型	要求	支撑课程目标	支撑的毕业要求指标点
1	云计算与大数据安全威胁	2	验证性	必做	课程目标 1	7.1
2	大数据安全技术	4	验证性	必做	课程 2、3	7.2 9.1
3	大数据安全应用技术	4	验证性	必做	课程目标 1、3	7.1 9.1
4	海量视频监控数据的分析与处理	2	验证性	必做	课程目标 3	9.1
5	非对称加密算法的实现	2	验证性	必做	课程目标 2、3	7.2 9.1
6	数据匿名化入门及保护隐私	2	验证性	必做	课程目标 3	9.1

实验 1. 云计算与大数据安全威胁

实验目的: 了解云计算安全, 学习如何保障云计算安全, 学习如何用云计算保障安全

实验仪器: 数学系实验室平台。

实验安排: 查询如何保障云计算安全并归纳整理

实验场所: 大数据实训室。

实验报告要求: 简述实验过程; 将验证过程和结果递交至平台作业端; 写出实验的体会与疑问。

实验 2. 大数据安全保障技术

实验目的：掌握 SQL Server 身份验证模式；掌握创建登录账户、数据库用户的方法；掌握使用角色实现数据库安全性的方法；掌握权限的分配；学会运用 T-SQL 语句进行权限管理；理解 SQL Sever 的安全机制。

实验仪器：大数据虚拟实验平台。

实验安排：教师介绍实验操作流程，创建登录名、服务器角色，创建数据库用户及角色，权限管理，每位学生参照演示进行操作。

实验场所：大数据实训室。

实验报告要求：简述实验过程；将验证过程和结果递交至平台作业端；写出实验的体会与疑问。

实验 3.大数据安全技术

实验目的：了解格式化文件信息隐藏的特点；掌握如何利用 HTML 语言的特征来隐藏秘密信息；实现基于 HTML 语言的信息隐藏；根据 HTML 语言特点设计其他的信息隐藏方法，并实现该方法；面向安全大数据的挖掘。

实验仪器：大数据虚拟实验平台。

实验安排：教师介绍实验操作流程，在 HTML 中进行信息隐藏，Matlab 软件中嵌入信息、提取信息，StirMark 水印算法鲁棒性检测，每位学生参照演示进行操作。

实验场所：大数据实训室。

实验报告要求：简述实验过程；将验证过程和结果递交至平台作业端；写出实验的体会与疑问。

实验 4.海量视频监控数据的分析与处理

实验目的：视频监控分析的第一步是采集监控视频数据，并进行预处理。预处理包括视频去噪、图像增强、背景建模等步骤，以提高后续分析的准确性和稳定性

实验仪器：大数据虚拟实验平台。

实验安排：教师介绍实验操作流程，每位学生参照演示进行操作。

实验场所：大数据实训室。

实验报告要求：简述实验过程；将验证过程和结果递交至平台作业端；写出实验的体会与疑问。

实验 5.非对称加密算法的实现

实验目的：了解非对称加密的基本原理，了解 RSA 算法，并运行此算法实现对字符串的加解密，掌握运用 JAVA 平台实现非对称加密的相关的类和使用方法。

实验仪器：大数据实验平台。

实验安排：教师介绍实验操作流程，每位学生参照演示进行操作。

实验场所：大数据实训室。

实验报告要求：简述实验过程；将验证过程和结果递交至平台作业端；写出实验的体会与疑问。

实验 6.数据匿名化入门及保护隐私

实验目的：了解匿名化的原理、匿名化的设计思路，了解数据隐私保护，培养隐私保护意识。

实验仪器：大数据实验平台。

实验安排：教师介绍实验操作流程，每位学生参照演示进行操作。

实验场所：大数据实训室。

实验报告要求：简述实验过程；将验证过程和结果递交至平台作业端；写出实验的体会与疑问。

六、考核方式

(一) 考核方式

该课程为考查课，课程考核方式分为过程性考核（50%）、期末考核（50%）。

其中，过程性考核（平时成绩）包括课堂表现（20%）、平时作业（40%）、技能考核（40%）

期末考核采用闭卷考试。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	1.数据库安全性控制 15%-20% 2.数据容灾技术类别5%-10% 3. 隐写术的分类15%-20% 4. 数字取证技术概述15%-20% 5. 密码学基础15%-20% 6. 隐私保护15%-20%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.数据库脱敏5%-10% 2.数据库漏洞扫描5%-10% 3.数据可防火墙5%-10% 4.数据存储策略5%-10% 5.数据恢复技术5%-10% 6.数据丢失防护5%-10% 7.数字水印的原理5%-10%	平时作业 期末考试 技能考核

	8.数字水印攻击技术5%-10% 9.数字取证的一般流程5%-10% 10.数字证据鉴定技术5%-10% 11.数字图像篡改取证5%-10% 12.数字图像来源取证5%-10% 13.数据内容隐写分析取证5%-10% 14.数字签名5%-10%	
课程目标 3	1. 通过对数据安全的学习，了解数据安全方面先进技术，建立民族文化自信，培养责任感和使命感：5%。 2. 在解题过程中，不怕困难，善于总结，开拓创新的意志：30%。 3. 学生能够提高自主学习能力和解决问题的能力：25%。 4. 在分组讨论教学时，具有团队协作精神，能够在小组中承担成员或者负责人的角色，通过合理分工和有效组织，学生能够学会人际沟通、组织管理、团队协作精神和相互协作，培养出乐于助人的品德：25%。	课堂表现 期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 × 50%+平时成绩 × 50%;

其中，期末考试卷面成绩不得低于 50 分，低于 50 分者，总成绩视为不及格；

平时成绩=课堂表现 (20%) +平时作业 (30%) +技能考核 (50%) 。

2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占 20%

课堂表现主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等，按照百分制计分。

(2) 平时作业占 30%

按作业的平均分计分，百分制计分。

(3) 技能考核占 50%

主要考核学生运用数学软件解决实际问题的实践能力，以实践报告作为依据，百分制计分，主要有以下几个方面：

评价依据以下几个方面：

- ① 不交实践报告，成绩为 0 分，百分制计分；
- ② 完整性：20 分，实践报告基本完整，没有缺少重要的内容；
- ③ 认真程度：20 分，字迹工整，内容形式新颖，有自己的观点；
- ④ 逻辑条理性：20 分，条理清晰，清晰易懂；
- ⑤ 准确性：40 分，简洁明了，准确性高，总结性强。

3. 期末成绩评定

详见期末试题评分标准。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	课堂表现	主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和问卷活动成绩等，按照百分制计分。				
2	平时作业	按作业的平均分计分，百分制计分。				
3	实践报告	报告结构严谨，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	报告结构合理，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	结构基本清晰，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实际结合有待加强；结论不够明确。	结构不够清晰，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。
4	期末考试	详见期末试题评分标准。				

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
数据安全	陈铁明	电子工业出版社	2021	否	

九、主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	大数据技术原理与应用——概念、存储、处理、分析与应用	林子雨	人民邮电出版社	2015	大数据技术
2	大数据安全技术与应用	张尼	人民邮电出版社	2014	数据库安全
3	大数据时代的云安全	李智勇	化学工业出版社	2015	数据加密
4	大数据架构详解：从数据获取到深度学习	朱洁	电子工业出版社	2016	大数据技术

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

为了更好地掌握数据安全的核心理论与方法，提升解决实际问题的能力，建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下：

1. 每周至少安排 2-3 小时的课外学习时间，用于复习当周所学内容，预习即将学习的新知识，以及完成相关的练习题和作业。
2. 对于课程中的重点和难点章节，建议增加额外的学习时间，通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式，加深对知识点的理解和掌握。
3. 在进行课程实践或项目研究时，可能需要集中更多课外时间进行实践联系，以确保实践的顺利完成。

(二) 学习建议

1. 制定学习计划：在开课之初，根据课程大纲和教学日历，制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务，合理分配时间，确保按计划有序推进。

2. 做好笔记与总结：在听课过程中，及时记录重要概念、定理及其证明过程。课后对所学内容进行归纳总结，形成自己的知识体系，便于日后复习和查阅。

3. 积极参与讨论与交流：通过参与课堂讨论、小组交流等方式，与他人分享学习心得和解题技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。

4. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将理论知识应用于实际问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养解决实际问题的能力。

5. 保持持续学习态度：建议同学们在课程结束后，仍能保持关注和学习，不断更新自己的知识储备。

《大数据存储与处理技术应用基础（Hadoop）》课程大纲

一、课程信息

课程名称	大数据存储与处理技术应用基础（Hadoop） Application Foundation of Big Data Storage and Processing Technology（Hadoop）		
课程编码	230710710C	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	计算机应用基础	修读学期	第六学期
课程类别	模块二数据分析课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	48 学时（理论学时 24 ，实践学时 24 ）		
执笔人	武梅 靳能辉	审核人	

二、课程简介

随着时代的发展，大数据已经成为一个耳熟能详的词汇。与此同时，针对大数据处理的新技术也在不断的开发和运用中，逐渐成为数据处理挖掘行业广泛使用的主流技术之一。Hadoop分布式集群系统架构，具有高可用性、高容错性和高扩展性等优点，由于它提供了一个开放式的平台，用户可以在不了解底

层实现细节的情形下，开发适合自身应用的分布式程序。经过多年的发展，目前Hadoop已经成长为一个全栈式的大数据技术生态圈，包括了Hive、HBase、Spark等一系列组件，成为应用最广泛、最具有代表性的大数据技术之一。因此，学习Hadoop技术是从事大数据行业工作所必不可少的一步。为了满足企业的大数据人才需求，帮助学者掌握相关技术知识解决实际的业务需求，特开设大数据存储与处理技术应用基础（Hadoop）课程。

三、课程目标

（一）课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标 1：培养学生理解、掌握Hadoop集群的搭建，理解Hadoop集群的监控与管理方式，掌握编写MapReduce任务，理解HBase中涉及的基本概念，掌握HBase的简单应用等，系统掌握数据科学与大数据技术的基本理论、方法与技能，结合知识点使学生了解大数据存储与处理技术的最新知识和当前主流技术，培养学生与时俱进使命感。【毕业要求 1.2：学以致用】

课程目标 2：让学生了解数据仓库的基础概念，熟悉Hive与MapReduce、HDFS直接的关系，在学习MapReduce开发技术与案例，分布式数据处理技术的过程中，通过反复尝试、细微调节参数等环节，培养学生勇于面对困难，永不言弃的科研精神，阳光健康的人生态度。在熟悉HBase的原理与存储模型的过程中，培养学生学无止境的求学精神和熟练运用数学软件的能力。【毕业要求 5.1：工具选择】

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	工程知识	1.2 【学以致用】 能够将这些知识用于解决复杂工程问题。
课程目标 2	使用现代工具	5.1 【工具选择】 了解专业常用的数据分析软件的使用原理和方法，并理解其局限性。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排	
第一章	课程目标 1	讲授、上机	2	0

第二章	课程目标 1、2	讲授、上机	2	2
第三章	课程目标 1、2	讲授、上机	2	2
第四章	课程目标 1、2	讲授、上机	2	4
第五章	课程目标 1、2	讲授、上机	4	4
第六章	课程目标 1、2	讲授、上机	4	4
第七章	课程目标 1	讲授、上机	4	4
第八章	课程目标 1	讲授、上机	4	4
合计			24	24

(二) 课程内容

第一章 Hadoop 介绍

【学习目标】

- 1.了解 Hadoop 分布式框架及其发展历史、特点
- 2.了解 Hadoop 核心组件
- 3.了解 Hadoop 的生态系统组件
- 4.了解 Hadoop 的应用场景

【课程内容】

- 1.Hadoop 的发展历史
- 2.Hadoop 的特点
- 3.Hadoop 的核心组件
- 4.Hadoop 的分布式思想
- 5.MapReduce 分布式计算框架的运行流程
- 6.YARN 资源管理器的运行原理
- 7.Hadoop 的生态系统
- 8.Hadoop 的应用场景

【重点、难点】

- 1.Hadoop 的特点。
- 2.Hadoop 的核心组件 HDFS 和 MapReduce。
- 3.Hadoop 的生态系统。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；

4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 了解 Hadoop 的核心组件和生态系统组件

【复习与思考】

1.总结 Hadoop 的主要特点;

2.总结 Hadoop 生态圈中的组件。

【学习资源】 学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第二章 Hadoop 集群的搭建及配置

【学习目标】

1.熟悉 Hadoop 完全分布式集群环境的搭建过程

2.掌握虚拟机的安装及配置

3.掌握在 Linux 下 JDK 的安装

4.掌握 Hadoop 完全分布式集群环境的搭建

5.掌握 Hadoop 集群的监控

【课程内容】

1.安装 CentOS 7.8 虚拟机

2.设置固定 IP 的方法

3.设置远程连接虚拟机

4.Linux 在线安装软件的方法

5.在 Window 和 Linux 下安装 JDK 1.8

6.Hadoop 集群的安装和配置

7.SSH 免密码登录配置

8.时间同步服务配置

9.Hadoop 集群的启动和关闭方法

10.查看 Hadoop 集群监控

【重点、难点】

1.设置固定 IP 的方法

2.Hadoop 集群的安装和配置

3.Hadoop 集群的启动和关闭方法

【教学方法】

1.多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;

2.实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;

3.课程思政建设: 知识讲授与德育相结合;

4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 掌握 Hadoop 完全分布式集群环境的搭建

【复习与思考】

- 1.总结虚拟机的安装及配置;
- 2.总结 Hadoop 完全分布式集群环境的搭建。

【学习资源】 学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第三章 Hadoop 基础操作

【学习目标】

- 1.了解 Hadoop 安全模式
- 2.掌握查看、解除与开启 Hadoop 安全模式的方法
- 3.掌握查看 Hadoop 集群存储系统和计算资源信息的方法
- 4.了解 HDFS 文件系统
- 5.掌握 HDFS 文件系统的基本操作
- 6.掌握提交 MapReduce 任务的基本操作
- 7.掌握多个 MapReduce 任务的管理

【课程内容】

- 1.认识 Hadoop 安全模式
- 2.Hadoop 安全模式的查看、解除和开启
- 3.HDFS 文件系统的操作
- 4.MapReduce 任务的提交
- 5.查询和中断 MapReduce 任务
- 6.集群监控的查看方法

【重点、难点】

- 1.Hadoop 安全模式的查看、解除和开启
- 2.HDFS 文件系统的操作
- 3.MapReduce 任务的提交
- 4.查询和中断 MapReduce 任务

【教学方法】

- 1.多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;
- 2.实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;
- 3.课程思政建设: 知识讲授与德育相结合;
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 了解 Hadoop 的核心组件和生态系统组件

【复习与思考】

- 1.总结 HDFS 文件系统的操作;
- 2.总结 MapReduce 任务的提交。

【学习资源】 学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第四章 MapReduce 编程入门

【学习目标】

- 1.掌握在 Windows 下安装 Java 和 IDEA 的方法
- 2.掌握在 IDEA 中创建 MapReduce 工程和配置 MapReduce 环境的方法
- 3.熟悉 MapReduce 的工作原理及执行流程
- 4.了解 Hadoop 官方示例 WordCount 程序源码
- 5.了解 MapReduce 编程的基本思路
- 6.熟悉 map()方法与 reduce()方法的处理逻辑
- 7.掌握编写基础的 MapReduce 程序处理简单任务

【课程内容】

- 1.IDEA 的安装配置。
- 2.MapReduce 开发环境的搭建。
- 3.熟悉 MapReduce 的工作原理及执行流程。
- 4.MapReduce 原理和运行流程。
- 5.MapReduce 的编程逻辑。
- 6.MapReduce 程序打包和运行。

【重点、难点】

- 1.MapReduce 开发环境的搭建。
- 2.MapReduce 原理和运行流程。
- 3.MapReduce 的编程逻辑。
- 4.MapReduce 程序打包和运行。

【教学方法】

- 1.多媒体教学: 基于信息化设备的课堂教学;
- 2.实践能力传授: 理论与行业、实际案例相结合;
- 3.课程思政建设: 知识讲授与德育相结合;
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】 熟悉 MapReduce 的工作原理及执行流程

【复习与思考】

- 1.总结 MapReduce 原理和运行流程;
- 2.总结 MapReduce 程序打包和运行。

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第五章 MapReduce 进阶编程

【学习目标】

- 1.掌握 MapReduce 输入和输出格式的设置方法
- 2.掌握 Hadoop Java API 的使用方法
- 3.掌握自定义键值类型的方法
- 4.了解 Combiner 的工作原理
- 5.掌握 Combiner、Partitioner 分区器和自定义计数器的使用方法
- 6.熟悉 MapReduce 参数传递流程
- 7.掌握使用 IDEA 自动打包并提交 MapReduce 任务的方法

【课程内容】

- 1.MapReduce 的输入及输出格式设置。
- 2.Hadoop Java API 使用方法。
- 3.自定义键值对方法。
- 4.Combiner 和 Partitioner 的原理与编程。
- 5.自定义计数器方法。
- 6.参数传递的方式。
- 7.在 IDEA 中提交 MapReduce 任务的方法。

【重点、难点】

- 1.自定义键值对方法。
- 2.Combiner 和 Partitioner 的原理与编程。
- 3.Hadoop Java API 使用方法。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】掌握 Combiner、Partitioner 分区器和自定义计数器的使用方法

【复习与思考】

- 1.总结 Combiner 和 Partitioner 的原理与编程；
- 2.总结 Hadoop Java API 使用方法。

【学习资源】 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第六章 Hive 数据仓库

【学习目标】

- 1.了解 Hive 的概念及 Hive 与传统数据库的对比
- 2.了解 Hive 系统构架、数据模型和工作原理
- 3.熟悉 3 种访问 Hive 的方式及配置过程
- 4.掌握 Hive 中数据库与表的创建、管理操作
- 5.掌握 Hive 表数据增删除改查的操作

【课程内容】

- 1.Hive 概念、架构、数据模型以及工作原理。
- 2.安装配置 Hive。
- 3.对 Hive 数据库、表的操作。
- 4.对 Hive 表中数据的增删查改。

【重点、难点】

- 1.安装配置 Hive。
- 2.对 Hive 数据库、表的操作。
- 3.对 Hive 表中数据的增删查改。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】掌握 Hive 表中数据的增删查改

【复习与思考】

- 1.总结 Hive 数据库、表的操作；
- 2.总结 Hive 表中数据的增删查改。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第七章 HBase 分布式数据库

【学习目标】

- 1.了解分布式数据库 HBase。
- 2.熟悉 HBase 的系统架构、数据模型和读写流程
- 3.了解 Zookeeper 的概念、集群角色及选举机制
- 4.掌握 Zookeeper 集群的安装部署
- 5.掌握 HBase 分布式数据库的安装部署
- 6.掌握 HBase 常用的 Shell 命令

7.掌握 HBase Java API 的使用

【课程内容】

- 1.HBase 的原理、架构与读写流程。
- 2.Zookeeper 的概念、集群角色及选举机制。
- 3.HBase 分布式数据库、Zookeeper 集群的安装部署
- 4.HBase 常用的 Shell 命令。
- 5.HBase Java API 的使用。

【重点、难点】

- 1.HBase 的原理、架构与读写流程。
- 2.HBase 常用的 Shell 命令。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】掌握 HBase 常用的 Shell 命令

【复习与思考】

- 1.总结 HBase 的原理、架构与读写流程；
- 2.总结 HBase 常用的 Shell 命令。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

第八章 项目案例：电影网站用户影评分析

【学习目标】

- 1.掌握根据业务场景设计 map()方法和 reduce()方法的处理。
- 2.掌握编写 MapReduce 程序解决常见的数据处理问题。
- 3.掌握编写 MapReduce 程序实现电影网站用户影评分析。

【课程内容】

- 1.MapReduce 编程的基本原理。
- 2.Mapper 类的参数类型以及 map()方法的运行逻辑。
- 3.Reduce 类的参数类型 reduce()方法的运行逻辑。
- 4.WritableComparable 接口的使用方法。
- 5.MapReduce 中多表连接的方式。
- 6.IDEA 工程创建与 pom.xml 依赖的加载。
- 7.打包 MapReduce 程序提交至 Hadoop 集群运行。

【重点、难点】

- 1.MapReduce 编程的基本原理。
- 2.Mapper 类的参数类型以及 map()方法的运行逻辑。
- 3.Reduce 类的参数类型 reduce()方法的运行逻辑。

【教学方法】

- 1.多媒体教学：基于信息化设备的课堂教学；
- 2.实践能力传授：理论与行业、实际案例相结合；
- 3.课程思政建设：知识讲授与德育相结合；
- 4.问题驱动的分组学习与交流。

【学习要求】掌握编写 MapReduce 程序实现电影网站用户影评分析

【复习与思考】

- 1.总结 Mapper 类的参数类型以及 map()方法的运行逻辑；
- 2.总结 Reduce 类的参数类型 reduce()方法的运行逻辑。

【学习资源】学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等。

五、实践教学安排

序号	实验项目名称	学时	类型	要求
1	搭建 Hadoop 完全分布式集群	2	验证性	必做
2	Hadoop 基础操作	2	验证性	必做
3	MapReduce 入门编程	4	验证性	必做
4	MapReduce 进阶编程	4	验证性	必做
5	Hive 的基础操作	4	验证性	必做
6	HBase 的基础操作	4	验证性	必做
7	项目案例：电影网站用户影评分析	4	验证性	必做
总计		24		

六、考核方式

（一）考核方式

采用期末闭卷形式进行考核，期末考试成绩占 70%，平时成绩占 30%，即：
总成绩=期末考试成绩（70%）+平时成绩（30%）；

其中平时成绩=学风养成 (20%)+平时作业 (40%)+其他 (10%)+实验 (30%)。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	Hadoop介绍 (10%) Hadoop基础操作 (10%) MapReduce进阶编程 (20%) Hive数据仓库 (20%) HBase分布式数据库 (10%)	平时作业、学风养成、实验、 期末考试
课程目标 2	Hadoop集群搭建及配置 (10%) MapReduce入门编程 (10%) 电影网站用户影评分析 (10%)	平时作业、学风养成、实验、 期末考试

七、成绩评定

(一) 评定方式

1.总成绩评定

总成绩=期末考试成绩 (70%) +平时成绩 (30%) ;

平时成绩=学风养成 (20%) +实验 (30%) +平时作业 (40%) +其它 (10%)。

2.平时成绩评定

(1) 学风养成占 20%;

考察学生是否按时上课,有无迟到、早退和旷课现象;在课堂上是否保持专注,遵守课堂规则,不使用手机或其他电子设备干扰课堂;是否能主动寻找学习资源,如参加线上音视频学习、阅读相关书籍等进行考核,按照百分制计分。

(2) 平时作业占 40%,以百分制计分;

学期末,每个学生所有作业的平均值,即是该同学最后评价的作业环节评价成绩。

(3) 实验评价方法与标准

实验分预习、实验操作、总结报告三部分,占 30%,均以百分制计分。

每次实验综合预习和实验操作,给出该次实验成绩;学期末,每个学生所有实验的平均值,即是该同学最后评价的实验评价成绩。

(4) 其他占 10%

依据学生学习态度、讨论情况等酌情给分,百分制计分。

(二) 评分标准

序号	评价项目	评分标准				
		90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
		优	良	中	及格	不及格
1	学风养成	按时上课, 认真听课, 积极互动, 主动讨论, 发言积极。	按时上课, 上课较认真, 互动较积极, 发言次数较多。	基本能按时上课, 上课能作一点笔记, 互动有一定自主性, 能够发言。	基本能按时上课, 上课不太认真, 有互动但不多, 很少发言。	不能按时上课, 听课很不认真, 不互动也不发言。
2	平时作业	作业内容完整, 独立或合作完成全部作业要求。书写端正, 对问题有详细透彻的分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写端正, 但对问题分析较全面。	作业内容完整, 独立或全部完成作业要求, 书写端正, 没有对问题进行分析。	作业内容完整, 独立或合作完成作业要求。书写较凌乱, 没有对问题进行分析。	作业内容不完整, 没有达到作业要求。
3	其他	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 积极主动, 深入思考, 能提出独特见解, 对讨论有推动作用; 态度积极, 自主学习能力强, 能主动寻求和解决	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 积极参与, 能够回答问题, 但缺乏深度或创新; 态度端正, 自主学习, 但偶尔需要引导。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 偶尔参与, 基本完成课堂任务, 但互动不够积极; 学习态度一般, 依赖性较强, 自主学习不够主	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 参与度低, 偶尔发言, 对讨论的贡献有限; 学习态度尚可, 但缺乏自主性, 需要更多监督。	在参与课堂讨论、在线平台的学习时, 很少或不参与讨论, 对课堂活动无贡献; 学习态度消极, 自主学习能力差, 需严重关注。

		问题。		动。		
4	实验操作	实验报告结构严谨，格式规范，逻辑清晰，层次分明，易于理解；内容深入，分析精准，数据准确，理论与实践结合良好；结论明确。	报告结构合理，格式规范，逻辑较为清楚，但某些部分稍显混乱；内容较为深入，分析基本准确，数据可信，但理论联系实际稍弱；结论基本明确。	结构基本清晰，格式较为规范，但逻辑有欠缺，需要改进；内容一般，分析存在小错误，数据基本准确，理论与实践结合有待加强；结论不够明确。	结构不够清晰，格式不规范，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；内容浅显，分析存在较大错误，数据有出入，理论与实际脱节；结论含糊。	缺乏清晰的结构和逻辑，格式不规范，难以理解；内容错误多，分析不准确，数据不可信，缺乏实际应用；无明确结论。

八、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Hadoop 大数据开发基础 (第2版)	张军, 张良均	人民邮电出版社	2021.11	否	

九、主要参考书目

- [1] 张伟洋著.《Hadoop 3.x大数据开发实战》.北京: 清华大学出版社, 2022.
 [2] 祝江华著.《Hadoop HDFS深度剖析与实践》.北京: 机械工业出版社, 2023.

十、课程学习建议

(一) 课外学习时间要求

《大数据存储与处理技术应用基础 (Hadoop) 》作为数据科学与大数据技术的重要课程, 是培养学生实际编程能力和提高软件开发能力的关键性课程之一。在实际教学中, 往往会遇到很多问题。因此为了更好地掌握大数据技术, 并提升解决实际问题的能力, 建议同学们在课外投入足够的学习时间。具体要求如下:

1. 每周至少安排 3-5 小时的课外学习时间, 用于复习当周所学内容, 预习即将学习的新知识, 以及完成相关的练习题和作业。

2. 对于课程中的重点和难点章节, 建议增加额外的学习时间, 通过查阅相关文献、参考书籍或观看在线教程等方式, 加深对知识点的理解和掌握。

3. 在进行程序编写时, 尽可能多动手练习, 在实际操作中发现并解决问题, 学会调试程序, 提高对程序编写整体的认识与理解。

(二) 学习建议

除了满足上述的课外学习时间要求外, 以下是一些建议, 以帮助同学们更加高效地学习《大数据存储与处理技术应用基础 (Hadoop) 》课程:

1. 经常回顾所学知识: 在开课之初, 根据课程大纲和教学日历, 制定详细的学习计划。明确每周的学习目标和任务, 合理分配时间, 确保按计划有序推进。

2. 多做练习, 多写代码, 从错误中学习: 认真完成课后作业。在掌握课内知识及程序代码的基础上, 多思考, 多练习。

3. 不断总结经验和技巧: 在学习的过程中, 要学会总结。把遇到的一些问题、解决方法及时记录下来, 并记录下自己的经验和技巧。日积月累, 将会大大提高解决问题的能力。

4. 注重理论与实践结合: 在学习过程中, 尝试将理论知识应用于实际问题中。通过编程实现真实案例或参与相关项目, 提高运用面向对象的方法去解决实际问题的能力。

5. 保持持续学习态度: 编程语言是一个不断发展的学科领域, 新的工具和方法不断涌现。建议同学们在课程结束后, 仍能保持对 Hadoop 的关注和学习, 不断更新自己的知识储备。

《见习》课程教学大纲

Probation

课程类别	基础实践	课程编号	230710701D
适用专业	数据科学与大数据技术	开设学期	2
周数	1	学分	0.5

一、见习性质与任务

(一) 见习性质

见习是学校贯彻党的教育方针、完成教学计划的重要途径，是重要的实践教学环节，数据科学与大数据技术专业的学生在第2学期，开设为期1周，是对学生所学理论和技能进行基本培训的实践环节。

(二) 见习任务

通过见习，使学生对所学知识从理性过渡到实践，进一步巩固和深化所学的知识，为进行毕业设计奠定实践基础。通过见习，培养学生应用数学知识和大数据方面的方法解决实际问题的初步能力和实践能力。

二、教学活动目标

(一) 课程目标

通过见习，使学生具备下列能力：

课程目标1：通过见习，巩固和运用所学的基础理论，专业知识和基本技能，获得有关数据处理的初步认识和锻炼，进一步掌握扎实的数学基础知识及专业基本理论，掌握人文社会科学和自然科学知识。（支撑毕业要求指标点8.1）

课程目标2：通过见习，检查学生师范技能的强弱和专业知识的掌握程度，结合见习进行探索，提升解决问题基本功。通过观摩，进而展开讨论，进行反思，取长补短，为教学实习和实际课堂教学打下良好的基础，培养学生良好的思维品质和较强的业务素质。锻炼

学生的政治素质、身心素质和人文素养。（支撑毕业要求指标点 10.1）

课程目标 3: 通过见习, 培养学生从事数学教学及班级管理的能力, 培养人际沟通及团队协作语言表达的能力, 使学生了解中小学实际, 获得教师职业的初步实际知识和能力。(支撑毕业要求指标点 10.2)

(二) 思政目标

通过见习, 实习生在实践中向优秀教师学习, 熟悉基本工作流程, 树立良好的职业道德和专业精神。引导学生学习和研究大数据处理的规律, 培养适应信息化变革, 形成应有的人格道德和智能结构。

三、实习内容、学时分配及对毕业要求指标点的支撑

序号	主要内容	学时分配	支撑课程目标	支撑的毕业要求指标点 ¹
1	体验数据科学与大数据技术实验环境	2 天	课程目标 8、10	8.1, 10.1
2	了解大数据行业发展现状与前景	2 天	课程目标 8、10	8.1, 10.2
3	见习总结	1 天	课程目标 10	10.2

四、见习的组织领导

1.系里成立见习领导小组, 制订本系见习工作计划, 做好见习生的思想工作等见习前的准备工作。

2.见习基地学校成立见习领导组, 根据见习要求, 制订见习工作计划, 确定见习班级和指导教师, 为见习生提供必要的工作和生活条件, 在见期间负责对见习生的教育和管理, 评定见习成绩等, 全面负责该校的见习工作。

五、见习形式

见习采取集中见习的方式进行, 由系里按要求分配见习学生, 并委托见习学校全面管理、全程指导见习工作。

六、达成教学活动中目标的途径和措施

1.见习准备阶段, 学生需了解见习的目的、要求、纪律及注意事项等。

2.学生利用见习中所学的知识和搜集到的相关资料,在指导老师的指导下,按照见习总结的基本格式进行撰写,结合实际,记述对所学专业基础课程理论知识的理解和认识、见习的真实体会及建议。

3.见习后期,每个学生应独立完成见习总结一份以作为评定学生见习成绩的重要依据。

七、考核方式

(一) 考核方式

学生撰写见习总结。学院带队指导教师从见习的各个环节综合考评,给出成绩。

见习成绩=考勤(10%)+作业(90%)。

(二) 成绩评定标准

1. 考勤记录占20%

考勤全勤记为100分,缺勤一次减 $100/n$ 分(n 为考勤次数,一周不少于3次)。

2. 作业(见习总结)90%

评价依据以下几个方面:

①不交总结,成绩为0分,百分制计分;

②完整性:30分,内容基本完整;

③认真程度:20分,格式规范,代码层次清晰,字体统一,不是随意拼凑;

④逻辑条理可读:40分,条理清晰,易懂可读,总结性强;

⑤重复率:10分,允许不同的总结情况有一定程度的相似,但不能全部相同。如果有部分完全相同,酌情扣分。

执笔教师: 赵永耀

审核人: 赵永耀

2023年8月

《Java 程序设计》课程设计教学大纲

一、基本信息

课程名称	Java 程序设计课程设计		
课程英文名称	Curriculum Design of JAVA Programming Design		
课程编码	230710702D	考试方式	设计报告
学分	1	学时数	2 周
授课对象	数据科学与大数据技术		
授课对象年级	大二		
开课院系	数学系		
课程负责人			
大纲执笔人	柴文婷	大纲审阅人	赵永耀
审定日期	2023 年 8 月 25 日		

二、课程设计简介（目的与任务）

《Java 程序设计课程设计》是数据科学与大数据技术专业的一门专业实践课，主要研究 Java 语言程序设计方法。本课程系统地介绍 Java 面向对象程序设计思想，展示 Java 开发工具和开发环境配置，学习 Java 程序设计的基本方法，以及各个专题（异常处理、图像用户界面、输入输出等等）。本课程的教学任务，是通过学习 Java 语言基础和大量程序编制实践，使学生掌握面向对象程序设计的基本思想、方法、概念，掌握 Java 程序设计语言，掌握图形用户界面程序开发的基本方法并理解面向对象思想在其中的应用，并能够应用面向对象的

思想、方法和 Java 语言，开发简单的应用程序。Java 程序设计课程**设计**是理论课的延伸,它的主要任务是使学生得到 Java 程序设计的基本操作和技能的训练,可以加深学生对理论知识的理解和掌握,同时提高学生分析问题、解决问题的能力,培养学生创新能力和素质。

三、课程设计目标与毕业要求

课程设计目标 1: 掌握 Java 基础语法和编程技能, 培养问题分析和算法设计能力, 学会分析问题, 明确问题的输入输出, 以及问题的约束条件, 并能够设计有效的算法来解决给定的问题。

课程设计目标 2: 理解软件开发的基本流程, 如需求分析、设计、编码、测试、部署等。培养编写清晰、可维护、可测试代码的习惯。通过完成课程设计项目, 提高编程实践能力和解决问题的能力。学会独立或团队合作完成实际软件开发任务。培养良好的团队协作能力, 能够与他人有效沟通、协作完成任务。

课程设计目标 3: 学会在项目中合理分配任务、跟踪进度、协调资源等, 提高项目管理能力。

课程设计目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程设计目标对毕业要求的支撑关系
设计/开发解决方案	3.1 【方案设计】	2.1 问题分析
设计/开发解决方案	3.1 【方案设计】	3.1 设计/开发解决方案

四、课程设计的内容与要求

1.内容:

- (1)编写简单的 Java 控制台应用程序。
- (2)实现类的封装、继承和多态。
- (3)使用集合框架和输入输出流。

(4)编写简单的图形用户界面程序

根据以上内容在老师给定的题目中选择一个题目,并按要求完成课程设计。

2.要求:

(1) 学生两到三人组成一组, 每组必须独立完成设计任务, 严禁抄袭或找人代做等行为, 一经发现成绩以不及格计。

(2) 课程设计期间要严格遵守学习纪律, 遵守作息时间, 不得迟到、早退和旷课, 课程设计期间缺勤 1/3 以上者, 成绩以不及格记。

(3) 课程设计报告每组学生上交一份课程设计报告打印稿 (A4 纸打印)。每班以班级为单位交课程设计的压缩包, 并将压缩包发老师邮箱。

该压缩包包括每组的文件夹, 其中包括每组的设计报告内容。

每组的文件夹命名规则为“组长名字_组员 1 名字_组员 2 名字”)。

注意: 压缩包以班级、课程设计命名, 注明班级总人数、小组总数, 一起提交。

五、进程安排时间表

序号	内 容	时间 (天)
1	复习主要知识点	3
2	系统分析, 主要核心功能及代码设计	4
3	剩余功能代码实现、编程调试	5
4	完成课程设计报告	2
合 计		14

六、考核方法与成绩评定

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应的课程设计目标
10%	出勤	100	每日实际出勤天数	课程设计目标 2
30%	文档的质量	100	文档规范性、清晰度、美观度及知识点的正确性	课程设计目标 1
10%	团队协作	100	团队分工情况、协作能力	课程设计目标 2
50%	项目完成情况	100	项目计划实现的各项功能完成情况	课程设计目标 3

七、教学参考资料 (含课程思政资源)

1.参考书目

- [1]刘平山著,《Java 程序设计基础》,西安: 西安电子科技大学出版社, 2023.
- [2]国家 863 中部软件孵化器著,《Java 从入门到精通》(第 3 版).北京: 机械工业出版社, 2010.
- [3]常倬林著,《Java Web 从入门到精通》, 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [4]耿祥义.JAVA 2 实用教程(第 5 版).清华大学出版社,2017
- [5]印旻,王行.JAVA 语言与面向对象程序设计(第 2 版).清华大学出版社,2012
- [6]叶核亚.JAVA 程序设计实用教程(第 4 版).电子科技大学出版社,2013

2. 与课程相关主要网站

[1]how2j.cn: 一个 Java 全栈开发教程网站, 内容全面, 简洁易懂, 非常适合入门。

[2]w3cschool: 前端和脚本语言为主的在线教程网站, 前端和 Java 的内容都相当不错。

[3]菜鸟教程 (<https://www.runoob.com/>) : 提供了 Java 和其他多种编程语言的在线教程。

[4]易百教程 (<https://www.yibai.com/>) : 内容比较全面的在线教程网站。

Coursera: 一个知名的在线学习平台, 提供了多个 Java 编程课程, 包括从入门到高级的 Java 编程课程。

《数据结构与算法》课程设计教学大纲

一、基本信息

课程名称	数据结构与算法课程设计 Curriculum Design of Data structure and Algorithm		
课程编码	230710703D	适用专业	数据科学与大数据
先修课程	C 语言	修读学期	3
课程类别	专业实践	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	1	考核方式	设计报告
课程学时	2 周		
执笔人	解慧	审核人	赵永耀

二、课程设计简介（目的与任务）

我国大数据产业保持良好发展势头，“大数据+行业”渗透融合全面展开，融合生态加速构建，新技术、新业态、新模式不断涌现，政策支持、战略引领、标准规范、产业创新的良性互动局面正在形成。开设本课程设计的目的是让学生掌握如何使用数据结构与算法解决特定业务领域的问题。通过学习数据结构的基本模型及其框架原理、程序，掌握数据结构整体设计的思想和实际编写程序，培养学生学习新知识、动手编写程序的能力。训练学生理论联系实际，运用所学理论和程序解决涉及到数据库的实际问题，提高学生分析问题和解决问题的能力。

完成本课程设计后能够熟练的应用数据结构与算法解决企业中的实际生产问题。

三、课程设计目标与毕业要求

课程目标 1: 通过本课程设计的学习，学生将深入理解数据结构与算法的基本特征和基本方法，例如线性表、栈、队列、字符串、二叉树、排序等，从

而对整个数据结构与算法的设计和实现有一个全面的认识。这将有助于培养学生的系统思维和创新力，使他们能够更好地理解和应用数据结构与算法的计算技术。【毕业要求 4：研究】

课程目标 2：通过使用数据结构与算法理解数据底层存储原理和排序，学生将学会如何通过数据结构与算法处理海量数据，并从中获取有用的信息。这将有助于培养学生数据合理存储能力，提高他们的数据存储效率和排序效率。【毕业要求 4：研究】

课程目标 3：通过实践项目的设计与实现，学生将掌握数据结构与算法系统的设计与实现方法。在这个过程中，他们将学会如何分解问题、设计系统架构、选择适当的技术工具，并进行系统优化和性能调优。这将培养学生的实际操作能力和解决问题的能力。【毕业要求 10：沟通】

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	研究	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂大数据技术问题的解决方案，并根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。
课程目标 2	研究	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂大数据技术问题的解决方案，并根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。
课程目标 3	沟通	10.1 能就专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解并包容与业界同行和社会公众交流的差异性。

四、课程设计及进度安排

实训题目：由教师和学生根据掌握知识的情况共同确定。

实训内容及进度安排：

项目选题及概述（2天），了解项目背景、目标及基本要求，明确题目。小组分工，明确各成员职责。

数据采集（2天），针对选定题目，以科学的方式采集所需要的数据。

数据处理（2天），针对采集的数据进行预处理，确保数据质量，为后续项目的进展打下基础。

技术方案设计（2天），针对数据结构与算法特点及最终目标，选择合理的、行之有效的技术方案。

数据结构与算法程序设计（3天），采用数据结构与算法的原理思路，用选定的技术方案实现程序编写。

结果检验（1天），基于数据结构与算法的原理思路，检验结果合理性。

文档撰写（2天），依据数据结构与算法的原理思路流程的一般步骤完成文档的规范撰写。

五、考核方式

（一）考核方式

根据数据结构与算法实训内容，结合实际，由师生共同确定题目，以小组（2-3人一组）为单位完成。

项目实训最终以文档形式交付，文档应包括摘要（10%）；正文（50%），正文内容主要包括线性表、栈、队列、字符串、二叉树、排序等程序；技术方案（20%）；文档规范性（20%），包括图表的正确使用、参考文献、附录等，具体文档格式要求参照晋中学院毕业论文格式规范要求。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标1	数据结构与算法技术专业基础知识、VC工具的使用 50%	实训报告
课程目标2	数据结构与算法代码的编写、技术文档的撰写30%	实训报告
课程目标3	完成情况与质量、团队协作 20%	实训报告

六、成绩评定标准与方式

评价方式及所占比例	评价内容及标准	对课程目标的支撑	实施方式
评分制10%	摘要，摘要是否包含必要的信息要素，即研究目的、方法、结果和结论等。	课程目标1	教师评价+小组互评
		课程目标2	
		课程目标3	
评分制50%	正文，正文内容是否包含	课程目标1	教师评价+小组互评

	数据结构流程的完整实现，包括表、栈、队列、字符串、二叉树、排序等程序。	课程目标2	
		课程目标3	
评分制 20%	技术方案，是否有明确的技术方案，技术路线是否合理可行。	课程目标1	教师评价+小组互评
		课程目标2	
评分制 20%	文档规范性，文档的撰写是否规范，标准参照晋中学院毕业论文格式规范要求。	课程目标2	教师评价+小组互评
		课程目标3	

七、实习方式与组织

小组协作：学生以 2-3 人小组为单位，共同完成实训项目。

集中实训：在指定时间段内，于校内实验室或线上平台进行集中实训。

导师指导：配备专业导师进行全程指导，解答学生在实训过程中遇到的问题。

八、实习要求

1.要求学生掌握数据结构与算法的原理和使用方法，学生初步具备运用数据结构与算法工具和技术的能力，以解决实际问题 and 提升决策水平。

2.对指导教师的要求

能熟练使用软件工具 VC 使用 C 语言进行数据结构与算法的操作。

3.对实习单位和场所的要求

要求实验场所有学生机，装有 VC 软件。

九、教材、参考书目及其他学习资源

1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
算法与数据结构--C 语言描述 (第三版)	张乃孝,陈光著.	高等教育出版社	2018	否	

2. 主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	算法与数据结构技术应用	傅清祥,王晓东娟	电子工业出版社	2019	数据结构与算法
2	数据结构 C 语言版	严蔚敏,吴伟民	清华大学出版社	2020	数据结构与算法
3	算法设计与分析	梁田贵,张鹏.	冶金工业出版社	2021	算法设计

3.其它学习资源

- (1) 学习通, 其中包含课程资源、软件资源、代码资源等;
- (2) 《数据结构与算法》课程思政案例库;
- (3) 《数据结构与算法》课程作业库。

《大型数据库应用》课程设计教学大纲

二、基本信息

课程名称	大型数据库应用课程设计 Curriculum Design of Application of Big Database		
课程编码	230710704D	适用专业	数据科学与大数据
先修课程	C 语言、数据结构与算法	修读学期	4
课程类别	专业实践	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	1	考核方式	设计报告
课程学时	2 周		
执笔人	解慧	审核人	赵永耀

二、课程设计简介（目的与任务）

我国大数据产业保持良好发展势头，“大数据+行业”渗透融合全面展开，融合生态加速构建，新技术、新业态、新模式不断涌现，政策支持、战略引领、标准规范、产业创新的良性互动局面正在形成。开设本课程设计的目的是让学生掌握如何使用大型数据库解决特定业务领域的问题。通过学习大型数据库的基本模型及其框架原理、程序，掌握大型数据库整体设计的思想和实际编写程序，培养学生学习新知识、动手编写程序的能力。训练学生理论联系实际，运用所学理论和程序解决涉及到数据库的实际问题，提高学生分析问题和解决问题的能力。

完成本课程设计后能够熟练的应用大型数据库解决企业中的实际生产问题。

三、课程设计目标与毕业要求

课程目标 1：通过本课程设计的学习，学生将深入理解大型数据库的基本特征和基本方法，例如用SQL语言实现表和视图的创建、插入、删除、查询、修改、更新等，从而对整个大型数据库的设计和实现有一个全面的认识。这将有助于培养学生的系统思维和创新力，使他们能够更好地理解和应用大型数据库的计算技术。【毕业要求 3：设计/开发解决方案】

课程目标 2：通过使用大型数据库进行大数据创建、查询，学生将学会如

何通过大型数据库处理海量数据，并从中获取有用的信息。这将有助于培养学生的大型数据库**管理程序编写能力**，提高他们的**数据数据库存储效率和数据库管理效率**。【毕业要求 3：设计/开发解决方案】

课程目标 3：通过实践项目的设计与实现，学生将掌握大型数据库系统的设计与实现方法。在这个过程中，他们将学会如何分解问题、设计系统架构、选择适当的技术工具，并进行系统优化和性能调优。这将培养学生的实际操作能力和解决问题的能力。【毕业要求 9：个人和团队】

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	设计/开发解决方案	3.1 系统掌握数据科学与大数据技术的基本理论、方法与技能，能够设计针对复杂问题的解决方案。
课程目标 2	设计/开发解决方案	3.1 系统掌握数据科学与大数据技术的基本理论、方法与技能，能够设计针对复杂问题的解决方案。
课程目标 3	个人和团队	9.1 能够在多学科、多元化、多形式（面对面、远程互动）的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。 9.2 能够在团队中独立承担任务，合作开展工作，完成工程实践任务；能够组织、协调和指挥团队开展工作。

四、课程设计内容及进度安排

实训题目：由教师和学生根据掌握知识的情况共同确定。

实训内容及进度安排：

项目选题及概述（2 天），了解项目背景、目标及基本要求，明确题目。

小组分工，明确各成员职责。

数据采集（2 天），针对选定题目，以科学的方式采集所需要的数据。

数据处理（2 天），针对采集的数据进行预处理，确保数据质量，为后续项目的进展打下基础。

技术方案设计（2 天），针对数据库管理系统的特点及最终目标，选择合理的、行之有效的技术方案。

数据库管理系统程序设计（3 天），采用数据库管理系统的原理思路，用 SQL 语言实现表和视图的创建、插入、删除、查询、修改、更新等，用选定的

技术方案实现程序编写。

结果检验（1天），基于数据库管理系统的原理思路，检验结果合理性。

文档撰写（2天），依据数据库管理系统思路流程的一般步骤完成文档的规范撰写。

五、考核方式

（一）考核方式

根据大型数据库实训内容，结合实际，由师生共同确定题目，以小组（2-3人一组）为单位完成。

项目实训最终以文档形式交付，文档应包括摘要（10%）；正文（50%），正文内容主要包括用SQL语言实现表和视图的创建、插入、删除、查询、修改、更新等程序；技术方案（20%）；文档规范性（20%），包括图表的正确使用、参考文献、附录等，具体文档格式要求参照晋中学院毕业论文格式规范要求。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标1	大型数据库管理系统技术专业基础知识、Mysql工具的使用 50%	实训报告
课程目标2	大型数据库管理系统代码的编写、技术文档的撰写30%	实训报告
课程目标3	完成情况与质量、团队协助 20%	实训报告

六、成绩评定标准与方式

评价方式及所占比例	评价内容及标准	对课程目标的支撑	实施方式
评分制10%	摘要，摘要是否包含必要的信息要素，即研究目的、方法、结果和结论等。	课程目标1	教师评价+小组互评
		课程目标2	
		课程目标3	
评分制 50%	正文，正文内容是否包含大型数据库管理系统流	课程目标1	教师评价+小组互评
		课程目标2	

	程的完整实现，包括包括用SQL语言实现表和视图的创建、插入、删除、查询、修改、更新等程序。	课程目标3	
评分制 20%	技术方案，是否有明确的技术方案，技术路线是否合理可行。	课程目标1	教师评价+小组互评
		课程目标2	
评分制 20%	文档规范性，文档的撰写是否规范，标准参照晋中学院毕业论文格式规范要求	课程目标2	教师评价+小组互评
		课程目标3	

七、实习方式与组织

小组协作：学生以 2-3 人小组为单位，共同完成实训项目。

集中实训：在指定时间段内，于校内实验室或线上平台进行集中实训。

导师指导：配备专业导师进行全程指导，解答学生在实训过程中遇到的问题。

八、实习要求

1.要求学生掌握大型数据库的原理和使用方法，学生初步具备运用大型数据库工具和技术的能力，以解决实际问题 and 提升决策水平。

2.对指导教师的要求

能熟练使用大型数据库软件工具使用 sql 语言进行数据库管理系统的操作。

3.对实习单位和场所的要求

要求实验场所有学生机，装有大型数据库软件。

九、教材、参考书目及其他学习资源

1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
数据库系统概论	王珊,萨师焯著	高等教育出版社	2018	否	

2.主要参考书目

序号	教材名称	编者	出版社	出版时间	与本课程的相关内容
1	数据库系统概论学习指导与习题解答	王珊著	高等教育出版社	2019	数据库原理与应用
2	数据库设计教程(第二版)	康诺利著	机械工业出版社	2020	数据库设计

3.其它学习资源

- (1) 学习通,其中包含课程资源、软件资源、代码资源等;
- (2) 《数据库原理与应用》课程思政案例库;
- (3) 《数据库原理与应用》课程作业库。

《建模》课程设计教学大纲

一、基本信息

课程名称	建模课程设计		
课程英文名称	Curriculum Design of Modeling		
课程编码	230710705D	考核方式	考查
学分	1	学时数	2周

授课对象	数据科学与大数据技术专业		
授课对象年级	大二		
开课院系	数学系		
课程负责人	胡文燕		
大纲执笔人	石玲玲	大纲审阅人	赵永耀
审定日期	2023年 8月 25日		

二、课程设计简介（目的与任务）

本课程设计是数据科学与大数据技术专业的一门专业实践课程，不仅是学生掌握理论知识的重要环节，更是培养学生实践能力和创新能力的关键途径。建模课程设计要求学生从实际问题出发，自己动手设计、探索、建模、求解、检验、分析结果。

通过本课程的实践教学，学生能够掌握如何综合运用数学理论知识以及数据处理工具建立数学模型解决实际问题，深入理解大数据分析的原理和方法，掌握数据处理的技巧，提高运用所学理论解决实际问题的能力、数据分析能力，具有一定的创新意识和团队协作意识，为未来的科研和实际工作打下坚实的基础。

三、课程设计与毕业要求

课程目标 1：通过对生活中机理简单的实际问题的实践，能够深刻理解数学建模的基本方法和基本步骤，进而为以后的生活学习和科学研究打下良好的基础。【毕业要求 3：[设计/开发解决方案]】

课程目标 2：能够将数学建模知识用于解决实际生活中的问题，具有理论联系实际，运用所学理论解决实际问题的能力；通过以团队形式进行实际操作，能够提高人际沟通、组织管理和团队协作的能力。【毕业要求 3：[设计/开发解决方案]；毕业要求 9：[个人和团队]】

课程目标 3：通过对简单机理模型的实践，能够发扬踏实务实，勤俭持家的优良传统，具有创新意识以及严谨求实的工作作风；在建模的过程中，通过对问题的分析和解决，能够用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度；在实践演练的过程中，通过合理分工和有效组织，具有良好的团队合作精神。【毕业要求 9：[个人和团队]】

课程设计目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程设计目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 3: 【设计/开发解决方案】	3.2 【创新意识】 设计满足特定需求的算法或模型,并能够在设计环节中体现创新意识。	课程设计目标 1、2
毕业要求 9: 【个人和团队】	9.1 【协作意识】能够在多学科、多元化、多形式(面对面、远程互动)的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。 9.2 【担当意识】在多学科背景下的团队中,理解团队成员的不同角色,并根据工作需要承担相应的责任。	课程设计目标 2、3

四、课程设计的内容与要求

课程设计的内容:

课程设计题目,可由教师根据学生情况进行选定。但为了保证课程设计的基本内容以及一定程度的综合性和完整性,考虑到数据科学与大数据专业已学完或即将学习常微分方程、概率论与数理统计等课程,可将建模课程设计内容确定如下:

- 1.微分方程模型;
- 2.概率模型与统计模型;
- 3.优化模型;
- 4.数学规划模型;
- 5.离散模型等。

课程设计的要求:

1.课程设计(论文)应包括摘要、正文(包含问题重述、问题分析、模型建立、模型求解、模型分析、模型评价与改进等)、参考文献、附录等,具体格式要求参考晋中学院本科毕业论文格式规范要求;

- 2.学生以小组(3人一组)为单位,各组间独立完成;

3.建模课程设计最终提交论文 1 篇（A4 纸质版）。课程设计中不得有抄袭现象，否则视该论文无效。

五、进程安排时间表

序号	内 容	时间 (天)
1	模型准备	2
2	模型假设	1
3	模型建立	4
4	模型求解	4
5	模型分析	1
6	模型检验	1
7	模型应用	1
合 计		14

六、考核方法与成绩评定

在成绩评定方面，考核学生实际问题方案设计到结果分析的全过程，依据课程设计质量综合评定成绩。可将成绩划分为优秀（90-100 分），良好（80-89 分）、中等（70-79 分）、及格（60-69 分）和不及格五个等级。

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应的课程设计目标
知识 (30%)	模型求解 模型检验	30	1. 研究方案的合理性、研究方法的正确性（10 分）； 2. 专业基础理论知识的掌握（10 分）； 3. 信息技术的应用（10 分）。	课程设计目标 1
能力 (40%)	模型假设 模型建立 模型分析	40	1. 文献阅读与综述（10 分）； 2. 理论联系实际、分析归纳总结、演绎推理能力（10 分）； 3. 创新能力（10 分）； 4. 语言表述能力（10 分）。	课程设计目标 2

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应的课程 设计目标
素质 (30%)	模型准备 模型应用	30	1. 格式规范 (10 分) ; 2. 思维品质与业务素质 (10 分) ; 3. 科学精神与数学素养 (10 分) 。	课程设计 目标 3

七、教学参考资料 (含课程思政资源)

1.参考书目

- [1] 姜启源, 谢金星, 叶俊. 数学模型 (第五版) [M]. 北京: 高等教育出版社. 2018
- [2] 刘保东. 数学建模基础教程[M]. 北京: 高等教育出版社. 2015
- [3] 数学建模习题解答[M]. 北京: 高等教育出版社. 2018

2.与课程相关主要网站

(1) 数学建模网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/course/206122193.html>

(2) 《数学建模》课程思政案例库

《Python 大数据挖掘与分析》课程设计大纲

一、课程信息

课程名称	Python 大数据挖掘与分析课程设计 Curriculum Design of Python Big Data		
课程编码	230710706D	适用专业	数据科学与大数据
先修课程	Python 大数据处理与分析	修读学期	四

课程类别	专业实践	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	1	考核方式	设计报告
课程学时	2周		
执笔人	马秀莉	审核人	赵永耀

二、课程简介

Python 大数据挖掘与分析课程是数据科学与大数据技术专业的一项专业实践课程，其目标在于培养学生成为具备强大数据洞察力的专业人才。课程通过结合理论与实践，使学生精通 Python 编程在数据科学中的应用，特别是在数据挖掘与分析领域。学生将系统学习数据预处理、统计分析及机器学习模型的构建与评估，同时掌握 Python 生态中关键数据科学库的使用，如 Pandas、NumPy 和 Scikit-Learn 等，以提高数据可视化能力和项目管理技能。

此外，该课程强调批判性思维与创新意识的培养，促使学生在处理大数据挑战时能够独立思考，并在团队环境中有效协作。通过本课程的学习，学生将为未来投身于数据科学、数据分析等职业领域奠定坚实的理论与实践基础，成为能够解决复杂数据问题的高级技术专家。

三、课程目标

（一）课程目标

通过本课程的学习，学生可以达到以下目标：

课程目标1： 培养学生在多学科、多元化团队中，无论是在面对面还是远程互动的情境下，都能展现高效、包容的沟通与合作能力。通过参与跨专业团队项目，学生将学习如何整合不同背景的知识，促进团队内成员之间的相互理解和尊重，从而达成共同目标。【毕业要求9：个人和团队】

课程目标2： 强化学生在专业语境下，运用口头、文稿和图表等多种方式，清晰、准确地表达个人观点和研究成果的能力。学生将学会如何有效地回应质疑，同时理解并尊重与业界同行及社会公众交流的差异性，培养跨领域沟通的技巧。【毕业要求10：沟通】

【毕业要求10：沟通】

课程目标3： 拓宽学生的国际视野，使他们能够理解专业领域的全球发展趋势和研究热点，尊重并欣赏世界不同语言和文化的多样性。课程将着重培养学生的跨文化交流能力，包括语言和书面表达技巧，以便他们能在跨文化背景下自信

地就专业问题进行沟通和交流，促进国际合作与理解。【毕业要求10：沟通】

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 9: 个人和团队	9.1 【协作意识】能够在多学科、多元化、多形式（面对面、远程互动）的团队中与其他团队成员进行有效地、包容性地沟通与合作。
课程目标 2	毕业要求 10: 沟通	10.1 【表达能力】能就专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解并包容与业界同行和社会公众交流
课程目标 3	毕业要求 10: 沟通	10.2 【国际视野】了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同语言、文化的差异性和多元化；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标	教学方法	学时安排
竞赛网站用户行为分析	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	3 天
企业所得税分析	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	3 天
餐饮企业客户流失预测	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	3 天
分析空气质量指数之间的相关关系	课程目标 1、2、3	讲授、上机实践	3 天
合计			12 天

(二) 课程内容

题目 1: 竞赛网站用户行为分析

【实践目标】

- 1.数据预处理技能提升: 学生将学习如何清洗、转换和准备用户访问数据, 为后续的分析 and 建模做好准备;
- 2.聚类分析能力培养: 通过实施 K-Means 算法, 学生将掌握用户分群的方法, 识别具有相似行为模式的用户群体;
- 3.模型评估与优化: 学生将学会如何评价聚类模型的有效性, 包括模型选

择、参数调优和结果解释，以提高分析的准确性和实用性。

【实践内容】

1. 预处理竞赛网站用户访问数据；
2. 使用 K-Means 聚类算法进行用户分群；
3. 评价 K-Means 聚类模型。

【重点、难点】

- 1.重点:数据预处理: 识别和处理缺失值、异常值, 进行数据标准化和归一化, 为聚类分析做好数据准备。
- 2.难点:解释聚类结果, 将聚类结果与业务逻辑结合, 解释各个簇的特征和意义, 为用户提供有价值的洞察。

【教学方法】

- 1.理论讲解: 首先, 教师将介绍数据预处理的重要性、K-Means 算法的工作原理以及模型评估的标准;
- 2.实操演练: 学生将使用 Python 编程环境 (如 Jupyter Notebook), 实践数据预处理、执行 K-Means 算法并评估模型效果;
- 3.案例分析: 通过分析已有的用户行为数据, 学生可以观察聚类分析在真实场景中的应用, 加深对理论知识的理解;
- 4.小组讨论: 组织学生分组讨论, 分享各自在数据预处理和模型构建过程中的心得与挑战, 促进知识共享和问题解决能力的提升。

【学习要求】

- 1.编程基础: 学生应具备 Python 编程基础, 熟悉 Pandas、NumPy 和 Scikit-Learn 等数据科学库的使用;
- 2.统计知识: 理解基本的统计概念和数据分析方法, 能够识别和处理数据中的异常值;
- 3.机器学习理论: 掌握无监督学习的基本原理, 特别是 K-Means 聚类算法的运作机制;
- 4.团队协作: 在团队项目中, 学生需要与同伴有效沟通, 分工合作, 共同完成数据分析任务;
- 5.自主学习: 鼓励学生自主探索相关文献和在线资源, 以深化对用户行为分析的理解。

【复习与思考】

- 1.回顾数据预处理的步骤: 思考如何选择最适合的预处理方法, 以及每一步骤的目的和影响;
- 2.探讨 K-Means 算法的局限性: 理解为什么 K-Means 可能不适合所有类型

的数据分布，以及如何克服这些局限性；

3.分析模型评估指标的选择：比较不同的模型评估指标，讨论它们各自的适用场景和限制；

4.思考聚类结果的业务价值：如何将聚类分析的结果转化为具体的行动方案，比如定制化营销策略或产品推荐。

【学习资源】

1.Kaggle: 提供大量可用于聚类分析的真实数据集；

2.UCI Machine Learning Repository:提供了丰富的数据集，适用于各种机器学习任务。

题目 2：企业所得税分析

【实践目标】

1.特征选择与理解：通过 Lasso 回归模型，识别对企业所得税贡献最大的特征，理解哪些因素最直接影响企业税务负担；

2.预测模型构建：学习构建和应用灰色预测模型与支持向量回归（SVR）模型，预测企业所得税的未来趋势；

3.模型对比与优化：对比灰色预测模型和 SVR 模型的预测性能，理解不同模型的适用场景，优化模型参数以提高预测精度。

【实践内容】

1.对收集数据进行分析，运用 Lasso 回归模型筛选数据的特征；

2.构建灰色预测模型和 SVR 模型进行预测。

【重点、难点】

1.重点：构建和比较灰色预测模型与 SVR 模型的预测能力；

2.难点：选择合适的时间序列数据处理方法，以适应灰色预测模型的要求。

【教学方法】

1.理论授课：讲解 Lasso 回归、灰色预测和 SVR 模型的理论基础，以及特征选择和模型评估的方法；

2.数据处理实践：指导学生进行数据清洗、预处理和特征工程，准备数据集用于模型训练；

3.模型实现与分析：使用 Python 编程环境，如 Jupyter Notebook，实施 Lasso 回归、灰色预测和 SVR 模型，并分析结果；

4.案例研讨：分析过往企业所得税预测案例，理解不同模型在实际场景中的应用和局限；

5.团队项目：学生分组进行模型构建和比较，鼓励合作与交流，共同解决问题。

【学习要求】

1.统计与机器学习基础：理解线性回归、Lasso 回归、灰色预测和 SVR 的基本原理；

2.编程能力：掌握 Python 编程，熟悉 Pandas、NumPy、Scikit-Learn 和 Statsmodels 等库的使用；

3.数据分析技能：能够进行数据清洗、特征选择和模型评估；

4.批判性思维：分析模型结果，识别潜在偏差和不确定性，提出改进策略。

【复习与思考】

1.特征选择的意义：讨论 Lasso 回归在特征选择中的作用，以及它如何帮助企业聚焦关键影响因素；

2.模型对比：分析灰色预测模型和 SVR 模型在处理不同类型数据时的表现，理解各自的优缺点。

【学习资源】

1.政府公开数据门户，如美国 Census Bureau 或中国国家统计局，提供企业财务和税收相关数据；

2.Kaggle 上的相关数据集，用于模型训练和验证。

题目 3：餐饮企业客户流失预测

【实践目标】

1.数据理解与预处理：学生将学习如何探索和理解数据集，识别并处理重复值、异常值和缺失值，为建模准备干净的数据；

2.特征工程：构建与客户流失相关的特征，包括但不限于消费频率、消费金额、最后一次消费时间等，以反映客户行为模式；

3.模型构建与评估：使用决策树和支持向量机（SVM）两种不同的机器学习模型进行客户流失预测，理解模型的优缺点，以及如何选择最适合的模型；

4.结果解释与应用：解读模型预测结果，分析哪些特征对客户流失影响最大，为餐饮企业制定客户保留策略提供数据支持。

【实践内容】

1. 探索数据；

2. 查看与处理餐饮企业数据中的重复值、异常值、缺失值；
3. 构建客户流失特征；
4. 使用决策树和支持向量机进行餐饮客户流失预测。

【重点、难点】

- 1.重点：识别与客户流失相关的关键特征，提高模型预测性能；
- 2.难点：将复杂的模型输出转化为易于理解的业务见解，为决策提供依据。

【教学方法】

1.理论讲解：介绍数据预处理的重要性、特征工程的基本原则、决策树和SVM的理论背景及应用；

2.实操演练：引导学生使用 Python (Pandas、NumPy、Scikit-Learn 等库) 进行数据清洗、特征构建和模型训练；

3.案例分析：分析以往的客户流失预测案例，探讨数据处理和模型选择的策略；

4.团队项目：学生分组完成整个数据预处理、特征构建、模型训练和结果分析过程，促进协作与交流。

【学习要求】

- 1.数据处理能力：能够识别和处理数据中的重复值、异常值和缺失值；
- 2.特征工程技能：掌握构建预测模型所需特征的方法；
- 3.机器学习基础：理解决策树和支持向量机的原理，能够使用 Scikit-Learn 库实现这两种模型；
- 4.批判性思维：能够分析模型结果，提出合理的解释和改进建议。

【复习与思考】

1.数据预处理的必要性：思考数据预处理步骤如何影响最终模型的性能，以及为何要进行这些步骤；

2.特征重要性分析：分析哪些特征对客户流失预测贡献最大，探讨其背后的业务逻辑；

3.模型对比：比较决策树和支持向量机的预测结果，理解不同模型在处理客户流失预测问题时的优势和局限；

4.预测模型的业务应用：考虑如何将预测结果转化为实际的客户保留策略，以及在实际业务场景中可能遇到的挑战。

【学习资源】

- 1.Kaggle: 提供了多种与客户行为和流失预测相关的数据集；
- 2.UCI Machine Learning Repository:丰富的数据集，适用于各种数据科学项目。

题目 4： 分析空气质量指数之间的相关关系

【实践目标】

- 1.数据理解与处理： 学生将学习如何探索和预处理空气质量数据， 识别并处理数据中的缺失值和异常值；
- 2.统计分析: 通过计算相关系数, 分析不同空气质量指数 (如 PM2.5、PM10、SO2、NO2 等) 之间的相关性, 理解污染物之间的相互影响；
- 3.可视化呈现： 使用数据可视化工具展示指数之间的相关性, 帮助直观理解复杂数据关系；
- 4.结果解释与应用： 基于分析结果, 探讨空气质量改善策略, 以及不同污染源的控制优先级。

【实践内容】

- 1.数据收集与预处理： 获取历史空气质量数据, 包括各种污染物浓度, 进行数据清洗和预处理；
- 2.相关性分析: 使用统计方法 (如 Pearson 相关系数) 计算不同污染物之间的相关性；
- 3.可视化分析: 绘制相关性矩阵热图, 直观展示各指数之间的正负相关性；
- 4.结果讨论: 基于相关性分析, 讨论污染物之间的潜在联系, 以及对空气质量管理 and 政策制定的启示。

【重点、难点】

- 1.重点: 确保数据质量, 为准确分析打下基础。
- 2.难点: 将统计分析结果转化为可行的环境保护建议, 需要结合政策和经济因素考虑。

【教学方法】

- 1.理论讲解：介绍统计学中的相关性分析原理，数据预处理的基本步骤，以及数据可视化的重要性和方法；
- 2.实操演练：使用 Python（Pandas、NumPy、Matplotlib 等库）进行数据处理、相关性计算和可视化展示；
- 3.案例分析：分析已有的空气质量相关研究案例，了解不同城市或地区的空气质量特征；
- 4.团队合作：分组进行数据分析，鼓励学生之间的交流与协作，共同解决数据处理和分析中遇到的问题；

【学习要求】

- 1.统计分析基础：理解相关性分析的原理和应用场景；
- 2.数据处理技能：能够识别和处理数据集中的缺失值和异常值；
- 3.编程能力：熟悉 Python 编程，能够使用 Pandas、NumPy 等库进行数据操作；
- 4.数据可视化：掌握使用 Matplotlib 或 Seaborn 等库进行数据可视化的基本技能；
- 5.批判性思维：能够分析和解释相关性分析结果，提出合理的假设和建议。

【复习与思考】

- 1.数据预处理的重要性：思考数据预处理如何影响最终的分析结果，以及为何这是数据分析的第一步；
- 2.相关性与因果关系：讨论相关性分析的局限性，以及如何进一步研究以确定因果关系；
- 3.政策建议：基于分析结果，考虑如何制定有效的空气质量改善措施，以及可能面临的挑战；
- 4.跨学科思考：探讨空气质量与公共健康、经济发展之间的关系，以及如何在政策制定中平衡这些因素。

【学习资源】

- 1.环保部门或气象局提供的空气质量监测数据；
- 2.Kaggle 或 UCI Machine Learning Repository 上的相关数据集。

五、考核方式

项目报告：学生需要提交一份详细的项目报告，概述数据预处理步骤、分析结果和模型评估过程，培养书面表达和报告撰写能力。

以小组（3人一组）为单位进行考核，评定成绩以等级形式进行评定，优秀（90-100分），良好（80-89分），中等（70-79分），及格（60-69分），不及格（60分以下）。

六、成绩评定

在成绩评定方面，考核学生实际问题方案设计到结果分析的全过程，为了公平、公正和全面地评估学生在课程设计中的表现，制定以下成绩评定标准，评定标准将涵盖项目的各个方面，包括课程设计完成度、技术实现、课程设计质量，总分100分，评定标准如下：

1.课程设计的完成度: 60%，其中背景调研 10%，模型构建与应用 40%，结果展示 10%。

2.技术实现: 20%，其中技术创新性 10%，代码质量 10%。

3.课程设计质量: 20%，（课程设计结构 10%，语言表达和格式 10%）

成绩最终以等级评定，即优秀、良好、中等、及格、不及格。

具体评分细则：

评估项目	比例	评估内容
课程设计的完成度	60%	课程设计是否包含背景调研，模型的构建与优化，模型的结果展示。
技术实现	20%	课程设计中的技术是否有创新性、提供的代码是否完整且可操作。
课程设计质量	20%	课程设计的结构是否合理，逻辑是否清晰，且格式是否规范

七、选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Python 数据分析与应用 (第2版) (微课版)	曾文权, 张良均	人民邮电出版社	2022	否	

八、主要参考书

[1]黄红梅, 张良均. Python 数据分析与应用[M]. 北京: 人民邮电出版社. 2018.

[2]张良均, 谭立云. Python 数据分析与挖掘实战 (第 2 版) [M]. 北京: 机械工业出版社. 2019.

[3]张健, 张良均. Python 编程基础[M]. 北京: 人民邮电出版社. 2018.

九、课程学习建议

为了在《Python 大数据挖掘与分析》课程设计中获得专业级的成长和收获, 以下是一套进阶的学习建议:

1. 强化核心编程能力。在课程启动前, 深度复习 Python 的核心语言特性, 包括但不限于数据结构 (列表、字典、元组、集合)、面向对象编程、迭代器和生成器; 精通 NumPy 数组操作和 Pandas 的数据结构 DataFrame, 掌握高效的数据清洗、筛选、聚合和重塑技巧。

2. 深化代码实践。开发个人的代码库, 包含常用的函数和脚本模板, 便于快速构建数据分析流程; 利用 Jupyter Notebook 或 Google Colab 等平台, 创建可重复使用的数据科学实验环境, 确保每次实验都能快速复现和迭代。

3. 项目导向学习。积极参与课程中设计的真实世界项目, 从数据获取、预处理、特征工程、模型选择到结果解释, 完整体验数据科学项目周期; 探索多种机器学习算法, 理解其适用场景和局限性, 能够针对具体问题选择合适的模型并优化参数。

4. 专业文献与资源。深入研读《Python for Data Analysis》、《Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow》等经典著作; 定期查阅学术期刊, 如《Journal of Machine Learning Research》和《Data Mining and Knowledge Discovery》, 以了解最前沿的研究成果。

5. 协同创新。在小组项目中扮演领导角色, 推动团队成员之间的有效沟通和协作, 共同攻克复杂问题; 利用 Git 进行版本控制, 确保项目开发过程透明、可追踪, 同时促进团队成员间的协作和代码审查。

通过上述策略, 你将能够构建一个坚实的专业基础, 不仅限于理论知识, 还包括实战经验和行业洞察力。这将使你能够在数据分析和机器学习领域中脱颖而出, 成为一位既有广度又有深度的专业人士。

《大数据技术基础》课程设计教学大纲

一、基本信息

课程名称	大数据技术基础课程设计		
课程英文名称	Curriculum Design of Fundamentals of Big		
课程编码	230710707D	考试方式	设计报告
学分	1	学时数	2周
授课对象	数据科学与大数据技术		

授课对象年级	大二		
开课院系	数学系		
课程负责人	靳能辉		
大纲执笔人	靳能辉	大纲审阅人	赵永耀
审定日期	2023 年 8 月 25 日		

二、课程设计简介（目的与任务）

大数据技术基础课程是数据科学与大数据专业的一门实践课。通过该课程的学习，使学生系统的学习当前广泛使用的大数据 Hadoop 平台及其主要组件的作用及使用。课程由理论及实践两部分组成，课程理论部分的内容以介绍 Hadoop 平台主要组件的作用、结构、工作流程为主，让学生系统的掌握 Hadoop 主要组件的原理及应用，为其他相关课程的学习提供必要的帮助。

三、课程设计与毕业要求

课程目标 1: 让学生掌握大数据项目的开发工具和技术，熟悉 Hadoop、Hive 等大数据框架的安装与配置，培养学生的“工匠”精神以及严谨求实的工作作风。

课程目标 2: 学生能够运用大数据技术和工具进行数据采集、清洗、分析和可视化处理，实现对大数据的深度挖掘和有效利用，培养学生的全面发展，促进学生综合素质的提升，培养学生的创新思维、实践能力和综合应用能力。

课程目标 3: 培养学生掌握大数据项目的需求分析、设计、开发、测试和部署等阶段，掌握大数据项目的基本概念和技术，包括数据采集、存储、处理和分析等方面，通过合理分工和有效组织，培养学生团队合作精神。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标对毕业要求的支撑关系
项目管理	11.1	课程目标 1、2、3

四、课程设计与要求

（一）实验项目与课程目标的关系

序号	实验项目	实验学时	实验类型	分组要求	开出要求	支撑课程目标
1	Hadoop 环境搭建	1 天	验证	3 人一组	必做	课程目标 1
2	HDFS	1 天	验证	3 人一组	必做	课程目标 2、3
3	MapReduce	2 天	验证	3 人一组	必做	课程目标 2、3
4	HBase、Hive、Pig	3 天	验证	3 人一组	必做	课程目标 2、3
5	Flume	1 天	验证	3 人一组	必做	课程目标 2、3
6	Sqoop	1 天	验证	3 人一组	必做	课程目标 2、3
7	Ambari	1 天	验证	3 人一组	必做	课程目标 2、3
8	Mahout	1 天	验证	3 人一组	必做	课程目标 2、3
9	综合实验	3 天	验证	3 人一组	必做	课程目标 1、2、3

(二) 实验项目

1. Hadoop 环境搭建

【实验目的】

- 1.熟悉 Hadoop 单机模式的搭建
- 2.掌握 Hadoop 伪分布式模式环境搭建
- 3.了解搭建 Hadoop 完全分布式模式环境

【内容提要】

- 1.安装虚拟机
- 2.安装 Linux 操作系统
- 3.关闭防火墙
- 4.SSH 安装
- 5.安装 Xshell 及 Xftp
- 6.安装 JDK
- 7.下载 Hadoop 并解压
- 8.克隆主机
- 9.安装单机模式
- 10.安装伪分布式模式
- 11.安装完全分布式模式

2. HDFS

【实验目的】

- 1.理解 HDFS 在 Hadoop 体系结构中的角色
- 2.熟练使用 HDFS 操作常用的 Shell 命令
- 3.能够配置和使用 IDEA+Maven 开发环境
- 4.理解 HDFS 在 Hadoop 体系结构中的角色
- 5.熟悉通过 java API 访问 HDFS

【内容提要】

- 1.HDFS 简介
- 2.HDFS 的组成与架构
- 3.HDFS 的工作机制
- 4.HDFS 操作
- 5.HDFS 的高级功能

3. MapReduce

【实验目的】

- 1.熟练理解和掌握 MapReduce 编程模型，并且会使用 Combiner
- 2.理解和熟练掌握 MapReduce 序列化、分区
- 3.熟练掌握 MapReduce 编程模型

【内容提要】

- 1.MapReduce 概述
- 2.MapReduce 编程模型
- 3.MapReduce 编程进阶
- 4.MapReduce 的工作机制
- 5.MapReduce 编程案例

4.HBase、Hive、Pig

【实验目的】

- 1.掌握 HBase 的本地模式、伪分布式、集群模式的搭建
- 2.掌握 HBase Shell 常用指令的使用
- 3.掌握常用的 HBase JAVA API
- 4.掌握 MapReduce 操作 HBase 的方法

- 5.掌握 Hive 的环境搭建方法
- 6.掌握 Hive 的使用
- 7.了解如何安装 Pig, 了解它的启动模式
- 8.掌握 PigLatin 常用的语句、内置函数

【内容提要】

- 1.HBase
- 2.Hive
- 3.Pig

5. flume

【实验目的】

- 1.理解 Flume 的基本原理, 掌握各组件的作用及关系
- 2.熟悉 Flume 的常用配置

【内容提要】

- 1.Flume 产生的背景
- 2.Flume 简介
- 3.Flume 的安装
- 4.Flume 的架构
- 5.Flume 的应用
- 6.Flume 的工作方式

6. Sqoop

【实验目的】

- 1.理解 Sqoop 的基本原理
- 2.熟悉 Sqoop 的常用功能

【内容提要】

- 1.Sqoop 背景简介
- 2.Sqoop 的基本原理
- 3.Sqoop 的安装与部署
- 4.Sqoop 应用

7. Ambari

【实验目的】

- 1.掌握 Ambari 的安装

2.掌握 Ambari 部署 HDP 集群的方法

【内容提要】

- 1.Ambari 简介
- 2.Ambari 的安装
- 3.利用 Ambari 管理 Hadoop 集群

8. Mahout

【实验目的】

- 1.掌握 Taste 所提供的 API
- 2.掌握构建推荐引擎的基本流程

【内容提要】

- 1.Mahout 简介
- 2.Taste 简介
- 3.使用 Taste 构建推荐系统

9.综合实验

【实验目的】

- 1.综合应用 MapReduce+Hive
- 2.综合应用 Hadoop 技术解决项目问题

【内容提要】

- 1.基于 Mahout 的电影推荐系统
- 2.搜狗日志查询分析

五、考核方法与成绩评定

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应的课程学习目标
10%	出勤	100	每日实际出勤天数	课程目标 3
30%	文档的质量	100	文档规范性、清晰度、美观度	课程目标 3
10%	团队协作	100	团队分工情况、协作能力	课程目标 2
50%	项目完成情况	100	项目计划实现的各项功能完成情况。	课程目标

				3
--	--	--	--	---

六、教学参考资源（含课程思政资源）

1.参考书目

[1]周建刚、邢文栋著，《大数据技术与应用》，清华大学出版社，2021.

[2]杨静、金兰华、金闪著，《大数据技术原理与应用》，电子工业出版社，2021.

[3]尹立彬著，《大数据技术综合应用》，高等教育出版社，2021.

《R 语言金融数据》课程设计教学大纲

一、基本信息

课程名称	R 语言金融数据课程设计		
课程英文名称	Curriculum Design of Financial Data of R		
课程编码	230710708D	考核方式	考查
学分	1	学时数	2 周
授课对象	数据科学与大数据技术专业		
授课对象年级	大三		
开课院系	数学系		
课程负责人	张磊		
大纲执笔人	张磊	大纲审阅人	赵永耀
审定日期	2023 年 8 月 25 日		

二、课程设计简介（目的与任务）

本课程是数据科学与大数据技术专业的一门专业实践课程。R 是用于统计分析、绘图的语言和操作环境。R 是属于 GNU 系统的一个自由、免费、源代码开放的软件，它是一个用于统计计算和统计制图的优秀工具。R 语言是利用计算机进行统计分析和绘图的重要语言，是一门实践性很强的课程。通过对本课程的学习，加强学生对于 R 软件的了解与认识，增强对于先前基础课的理解与认识，强化学生对于数据科学的理解，增强学生的自主编程能力，使其具备发现问题、设计方案、解决问题的实际能力。

三、课程设计目标与毕业要求

课程设计目标 1：通过对生活中实际问题的实践，让学生深刻理解数据分析技术的基本方法和基本步骤，进而为以后的生活学习和科学研究打下良好的基础。【毕业要求 3：设计/开发解决方案】

课程设计目标 2：能够将数学知识和数据分析技术用于解决实际生活中的问题。具有理论联系实际，运用所学理论解决实际问题的能力，培养学生良好的数据分析思维品质及业务素质。了解数据分析的困难性，理论联系实际，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力，培养科学精神、开拓创新、创业素质。【毕业要求 3：设计/开发解决方案】

课程设计目标 3：通过以团队形式进行实际操作，提高学生人际沟通、组织管理和团队协作的能力。【毕业要求 10：沟通】

课程设计目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程设计目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 3： 【设计/开发解决方案】	3.1 【方案设计】系统掌握数据科学与大数据技术的基本理论、方法与技能，能够设计针对复杂问题的解决方案。	课程设计目标 1、2
毕业要求 10： 【沟通】	10.2 【国际视野】了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同语言、文化的差异性和多元化；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	课程设计目标 2、3

四、课程设计的内容与要求

课程设计的内容:

考虑到数据科学与大数据技术专业已学完或即将学习概率论与数理统计、数据可视化、Python 大数据处理与分析、大数据存储与处理技术应用基础、数据结构、数据库等课程,可将数据分析实验内容确定如下:

1. 数据采集问题;
2. 数据处理问题;
3. 数据分析问题;
4. 数据可视化问题。

课程设计的要求:

- 1.课程设计(论文)按照晋中学院数学系课程设计模板要求;
- 2.学生以小组(3-4人一组)为单位,各组间独立完成;
- 3.建模课程设计最终提交论文1篇(A4纸质版)。课程设计中不得有抄袭现象,否则视该论文无效。

五、进程安排时间表

序号	内 容	时间(天)
1	设计准备	1
2	题目选择和数据收集	2
3	数据分析手段选择	4
4	算法建立	3
5	程序调试	1
6	可视化手段选择	2
7	设计报告	1
合 计		14

七、考核方法与成绩评定

项目报告:学生需要提交一份详细的项目报告,概述数据预处理步骤、分析结果和模型评估过程,培养书面表达和报告撰写能力。

以小组(3-4人一组)为单位进行考核,评定成绩以等级形式进行评定,优秀(90-100分),良好(80-89分),中等(70-79分),及格(60-69分),不及格(60分以下)。

在成绩评定方面，考核学生实际问题方案设计到结果分析的全过程，为了公平、公正和全面地评估学生在课程设计中的表现，制定以下成绩评定标准，评定标准将涵盖项目的各个方面，包括课程设计完成度、技术实现、课程设计质量，总分 100 分，评定标准如下：

1.课程设计的完成度: 60%，其中背景调研 10%，模型构建与应用 40%，结果展示 10%。

2.技术实现: 20%，其中技术创新性 10%，代码质量 10%。

3.课程设计质量: 20%，（课程设计结构 10%，语言表达和格式 10%）

具体评分细则：

评估项目	比例	评估内容
课程设计的完成度	60%	课程设计是否包含背景调研，模型的构建与优化，模型的结果展示。
技术实现	20%	课程设计中的技术是否有创新性、提供的代码是否完整且可操作。
课程设计质量	20%	课程设计的结构是否合理，逻辑是否清晰，且格式是否规范

七、教学参考资源

1.参考书目

[1] 谢书良. R 语言开发技术标准教程. 清华大学出版社, 2020.

[2] 王斌会. 多元统计分析及 R 语言建模(第五版). 高等教育出版社, 2020.

[3] 格罗勒芒德 (Garrett Grolemond) 著, 冯凌秉译. R 语言入门与实践. 人民邮电出版社, 2016.

2.与课程相关主要网站

(1) 网络教学平台网址:

链接: <https://www.mooc.com/learn/446>

(2) 在线问答社区:

链接: <https://rweekly.org/>

《分布式计算》课程设计教学大纲

一、基本信息

课程名称	分布式计算课程设计		
课程英文名称	Curriculum Design of Distributed Computation		
课程编码	230710709D	考试方式	设计报告
学分	1	学时数	2 周
授课对象	数据科学与大数据技术		
授课对象年级	大二		
开课院系	数学系		
课程负责人			
大纲执笔人	武梅 靳能辉	大纲审阅人	赵永耀
审定日期	2023 年 8 月 25 日		

二、课程设计简介（目的与任务）

大数据是信息化发展的新阶段，随着全球数据储量的不断提高，大数据正进入发展加速时期。近年来，随着 5G、AI、云计算、区块链等新一代信息技

术的蓬勃发展，分布式计算技术走向融合发展的关键阶段。同时，我国大数据产业保持良好发展势头，“大数据+行业”渗透融合全面展开，融合生态加速构建，新技术、新业态、新模式不断涌现，政策支持、战略引领、标准规范、产业创新的良性互动局面正在形成。开设本课程设计的目的是让学生掌握如何使用分布式计算技术解决特定业务领域的问题。完成本课程设计后能够熟练的应用分布式计算技术解决企业中的实际生产问题。

三、课程设计目标与毕业要求

课程目标 1：通过本课程设计的学习，学生将深入了解分布式计算的基本概念，例如并行计算、负载均衡、分布式存储等，从而对整个计算系统的设计和实现有一个全面的认识。这将有助于培养学生的系统思维和创新能力，使他们能够更好地理解和应用分布式计算技术。

课程目标 2：通过使用分布式计算框架进行大数据处理和分析，学生将学会如何通过分布式计算技术处理海量数据，并从中获取有用的信息。这将有助于培养学生的数据分析和挖掘能力，提高他们的数据处理能力和决策能力。

课程目标 3：通过实践项目的设计与实现，学生将掌握分布式计算系统的设计与实现方法。在这个过程中，他们将学会如何分解问题、设计系统架构、选择适当的技术工具，并进行系统优化和性能调优。这将培养学生的实际操作能力和解决问题的能力。

课程设计目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程设计目标对毕业要求的支撑关系
个人和团队	9.2 【担当意识】 能够在团队中独立承担任务，合作开展工作，完成工程实践任务；能够组织、协调和指挥团队开展工作。	课程目标 1、2、3

四、课程设计的内容与要求

(一) 实验项目与课程目标的关系

序号	实验项目	实	实	分组	开	支撑
		验	验			
		时	型	要求	要求	
1	项目概述	1天	验证	3人一组	必做	课程目标 1
2	搭建大数据集群环境	2天	验证	3人一组	必做	课程目标 2、3
3	热门品类 Top10 分析	2天	验证	3人一组	必做	课程目标 2、3
4	各区域热门商品 Top3 分析	2天	验证	3人一组	必做	课程目标 2、3
5	网站转化率统计	3天	验证	3人一组	必做	课程目标 2、3
6	广告点击流实时统计	3天	验证	3人一组	必做	课程目标 2、3
7	数据可视化	1天	验证	3人一组	必做	课程目标 2、3

(二) 实验项目

1. 搭建大数据集群环境

【实验目的】

1. 掌握Hadoop集群的搭建
2. 掌握Zookeeper集群部署
3. 掌握Spark集群部署
4. 掌握HBase集群部署
5. 掌握Kafka集群部署

【内容提要】

1. 安装虚拟机
2. 安装Linux操作系统
3. 关闭防火墙
4. SSH安装
5. 安装Xshell及Xftp
6. 安装JDK
7. 下载Hadoop并解压
8. 克隆主机
9. 安装单机模式
10. 安装伪分布式模式

11.安装完全分布式模式

2. 热门品类Top10 分析

【实验目的】

1. 掌握热门品类Top10 分析实现思路
2. 掌握如何创建Spark连接并读取数据集
3. 掌握利用Spark获取业务数据
4. 掌握利用 Spark 统计品类的行为类型
5. 掌握利用 Spark 过滤品类的行为类型
6. 掌握利用 Spark 合并相同品类的行为类型
7. 掌握利用 Spark 根据品类的行为类型进行排序
8. 掌握将数据持久化到 HBase 数据库
9. 熟悉通过 Spark on YARN 运行程序

【内容提要】

- 1.HDFS简介
- 2.HDFS的组成与架构
- 3.HDFS的工作机制
- 4.HDFS操作
- 5.HDFS的高级功能

3.各区域热门商品Top3 分析

【实验目的】

1. 掌握各区域热门商品Top3 分析实现思路
2. 掌握如何创建Spark连接并读取数据集
3. 掌握利用Spark获取业务数据
4. 掌握利用Spark过滤商品的行为类型
5. 掌握利用Spark转换数据格式
6. 掌握利用Spark统计每个区域中的不同商品
7. 掌握利用Spark根据区域进行分组
8. 掌握利用Spark根据区域内商品的查看次数进行排序
9. 掌握将数据持久化到HBase数据库
10. 掌握通过SparkOnYARN运行程序

【内容提要】

- 1.MapReduce概述

- 2.MapReduce编程模型
- 3.MapReduce编程进阶
- 4.MapReduce的工作机制
- 5.MapReduce编程案例

4.网站转化率统计

【实验目的】

- 1.掌握网站转化率统计实现思路
- 2.了解如何生成用户浏览网页数据
- 3.掌握如何创建Spark连接并读取数据集
- 4.掌握利用Spark SQL统计每个页面访问次数
- 5.掌握利用Spark SQL获取每个用户浏览网页的顺序
- 6.掌握利用Spark SQL合并同一用户浏览的网页
- 7.掌握利用Spark SQL统计每个单跳的次数
- 8.掌握利用Spark SQL计算页面单跳转化率
- 9.掌握将数据持久化到HBase数据库
- 10.熟悉通过Spark On YARN运行程序

【内容提要】

- 1.HBase
- 2.Hive
- 3.Pig

5.广告点击流实时统计

【实验目的】

- 1.掌握广告点击流实时统计实现思路
- 2.掌握利用Kafka生产用户广告点击流数据了解数据库设计
- 3.掌握如何创建Spark Streaming连接
- 4.掌握利用Spark Streaming读取业务数据
- 5.掌握利用Spark读取黑名单用户
- 6.掌握利用Spark Streaming过滤黑名单用户
- 7.掌握利用Spark Streaming统计每个城市不同广告的点击次数
- 8.掌握利用Spark Streaming添加黑名单用户
- 9.掌握将数据持久化到HBase数据库
- 10.熟悉如何利用HBaseShell命令向HBase数据库的表中添加数据

【内容提要】

- 1.Flume产生的背景
- 2.Flume简介
- 3.Flume的安装
- 4.Flume的架构
- 5.Flume的应用
- 6.Flume的工作方式

6. 数据可视化

【实验目的】

- 1.了解数据可视化系统架构
- 2.掌握Phoenix继承HBase
- 3.熟悉建立Phoenix与HBase表映射
- 4.了解Spring Boot项目的创建
- 5.掌握Java Web项目中实体类的创建
- 6.掌握Java Web项目中数据库访问接口的创建
- 7.掌握Java Web项目中控制器类的创建
- 8.熟悉Java Web项目中HTML页面的创建
- 9.熟悉如何运行Spring Boot项目

【内容提要】

- 1.Sqoop背景简介
- 2.Sqoop的基本原理
- 3.Sqoop的安装与部署
- 4.Sqoop应用

五、考核方法与成绩评定

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应的课程目标
10%	出勤	100	每日实际出勤天数	课程目标 1
30%	文档的质量	100	文档规范性、清晰度、美观度	课程目标 2

10%	团队协作	100	团队分工情况、协作能力	课程 目标 3
50%	项目完成情况	100	项目计划实现的各项功能完成情况。	课程 目标 3

六、教学参考资料

1.参考书目

[1] 陆金甫、黄奕翔著.《分布式计算：原理、算法与系统》. 北京：清华大学出版社，2021.

[2] 韦华敏、姚宏远著.《大数据分布式计算技术原理与实践》. 北京：人民邮电出版社，2021.

《数据可视化技术实训》课程大纲

一、课程信息

课程名称	数据可视化技术实训 (Practical Training of Data Visualization Technology)		
课程编码	230710710D	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	JAVA 程序设计 数据库原理与应用	修读学期	第 6 学期
课程类别	专业核心课程	课程性质	R 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	1	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	2 周		
执笔人	武丽芬	审核人	赵永耀

二、课程简介

数据可视化技术与应用是全日制大学本科数据科学与大数据技术专业开设的一门专业核心课程。数据可视化技术是利用图形、表格、地图等视觉元素来

呈现数据、信息和知识的一种技术，致力于研究如何通过可视化的方式提升事务处理的效率。本课程旨在帮助学生掌握数据可视化的原理和使用方法，提高信息传达和数据分析的能力。通过该实训课程的开展，学生将能够运用数据可视化工具和技术，将数据转化为有意义的视觉表达，以解决实际问题 and 提升决策能力。

数据可视化技术实训巩固和扩充课堂讲授的理论知识，培养学生理论联系实际的基本技能，加强学生学以致用、学以致用的实践操作能力。通过该实训，学生可以进一步掌握数据可视化技术的相关知识，完整掌握数据可视化的操作流程，显著提升学生实践水平，能够将所学知识应用到解决复杂问题中。

三、实习目的

实训目标 1：能够综合运用数据可视化技术专业基础知识，对数据进行预处理、可视化映射、用户感知。能够选择和使用恰当的技术、资源、现代工具，对大数据领域的问题进行可视化方案解决。 **【毕业要求 5：使用现代工具】**

实训目标 2：具有良好的语言表达能力，能够就数据可视化实际问题进行陈述和讨论交流。具有良好的文字表达能力，能够就数据可视化技术应用解决方案撰写技术报告和文档。 **【毕业要求 5：使用现代工具】**

实训目标 3：具有较强的编程能力和逻辑推理能力，能够独立学习和掌握新的知识和技能，培养终身学习的习惯。实践过程中认真严谨，培养卓越的“工匠”精神以及脚踏实地的工作作风；在解决问题的过程中，通过对难点的分析和解决，培养用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度；在分组讨论学习时，通过合理分工和有效组织，培养人际沟通、组织管理、团队协作精神。 **【毕业要求 5：使用现代工具】**

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	使用现代工具	【5.1 工具使用】 了能够针对具体的对象，选用满足特定需求的现代工具或模型，解决专业问题。

课程目标2	使用现代工具	【5.1 工具使用】了能够针对具体的对象，选用满足特定需求的现代工具或模型，解决专业问题。
课程目标3	使用现代工具	【5.1 工具使用】了能够针对具体的对象，选用满足特定需求的现代工具或模型，解决专业问题。

四、实习内容及进度安排

实训题目：由教师和学生根据掌握知识的情况共同确定。

实训内容及进度安排：

项目选题及概述（2天），了解项目背景、目标及基本要求，明确题目。小组分工，明确各成员职责。

数据采集（2天），针对选定题目，以科学的方式采集所需要的数据。

数据预处理（2天），针对采集的数据进行预处理，确保数据质量，为后续项目的进展打下基础。

技术方案设计（2天），针对数据特点及最终目标，选择合理的、行之有效的技术方案。

可视化映射（3天），用选定的技术方案实现数据的可视化。

用户感知（1天），检验可视化结果。

文档撰写（2天），依据可视化流程的一般步骤完成文档的规范撰写。

五、考核方式

（一）考核方式

根据可视化实训内容，结合实际，由师生共同确定题目，以小组（2-3人一组）为单位完成。

项目实训最终以文档形式交付，文档应包括摘要（10%）；正文（50%），正文内容主要包括数据采集、数据预处理、可视化映射、用户感知等；技术方案（20%）；文档规范性（20%），包括图表的正确使用、参考文献、附录等，具体文档格式要求参照晋中学院毕业论文格式规范要求。

（二）考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例（%）	考核方式
课程目标1	数据可视化技术专业基础知识、可视化工具的使用 50%	实训报告

课程目标 2	可视化代码的编写、技术文档的撰写30%	实训报告
课程目标 3	完成情况与质量、团队协作 20%	实训报告

六、成绩评定标准与方式

评价方式及所占比例	评价内容及标准	对课程目标的支撑	实施方式
评分制10%	摘要，摘要是否包含必要的信息要素，即研究目的、方法、结果和结论等。	课程目标1	教师评价+小组互评
		课程目标2	
		课程目标3	
评分制 50%	正文，正文内容是否包含可视化流程的完整实现，包括数据采集、数据预处理、可视化映射、用户感知。	课程目标1	教师评价+小组互评
		课程目标2	
		课程目标3	
评分制 20%	技术方案，是否有明确的技术方案，技术路线是否合理可行。	课程目标1	教师评价+小组互评
		课程目标2	
评分制 20%	文档规范性，文档的撰写是否规范，标准参照晋中学院毕业论文格式规范要求	课程目标2	教师评价+小组互评
		课程目标3	

七、实习方式与组织

小组协作：学生以 2-3 人小组为单位，共同完成实训项目。

集中实训：在指定时间段内，于校内实验室或线上平台进行集中实训。

导师指导：配备专业导师进行全程指导，解答学生在实训过程中遇到的问题。

八、实习要求

1.对学生的要求

要求学生掌握数据可视化的原理和使用方法，学生初步具备运用数据可视化工具和技术的能力，能将数据转化为有意义的视觉表达，以解决实际问题和提升决策水平。

2.对指导教师的要求（正文宋体 / 小四）

能熟练使用可视化工具 Excel、Tableau、Python 语言进行可视化操作。

3.对实习单位和场所的要求

要求实验场所有学生机，装有 Anaconda 软件。

九、教材、参考书目及其他学习资源

1.选用教材

教材名称	ISBN 号	编者	出版社	出版时间	是否为 马工程教材
大数据可视化技术与应	9787302547501	黄源等	清华大学出版社	2020.06	否

2. 主要参考书目

[1] 陕娟娟.数据可视化技术应用.中国铁道出版社:2022

[2] 王佳东,王文信.商业智能工具应用与数据可视化.电子工业出版社:2020

[3] 零一,韩要宾,黄园园.Python3 爬虫、数据清洗与可视化实战.电子工业出版社:2020

3.其它学习资源

- (1) 学习通，其中包含课程资源、软件资源、代码资源等；
- (2) 《数据可视化技术与应用》课程思政案例库；
- (3) 《数据可视化技术与应用》课程作业库。

《大数据项目综合实训》课程大纲

一、课程信息

课程名称	大数据项目综合实训 Comprehensive Training of Big Data		
课程编码	230710711D	适用专业	数据科学与大数据
先修课程	大数据技术基础	修读学期	7
课程类别	学科专业实践课程	课程性质	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修
课程学分	2	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	2周		
执笔人	赵永耀、靳能辉	审核人	赵永耀

二、课程简介

大数据项目综合实训是数据科学与大数据专业的一门专业实践课程。本课程旨在通过综合运用大数据课程知识及各种工具软件，帮助学生实现大数据分析全流程操作，包括数据采集、预处理、分析及可视化等环节。通过本课程的学习，学生将深入理解 Hadoop 等大数据框架的安装与配置，以及数据处理的各个环节，培养学生的实践能力、创新思维和团队合作精神。

三、训习目的

课程目标 1：掌握技术工具，让学生掌握大数据项目的开发工具和技术，熟悉 Hadoop、Hive 等大数据框架的安装与配置，培养学生的工匠精神和严谨求

实的工作作风。

课程目标 2: 深化数据分析, 学生能够运用大数据技术和工具进行数据采集、清洗、分析和可视化处理, 实现对大数据的深度挖掘和有效利用, 培养学生的全面发展、创新思维和实践能力。

课程目标 3: 项目管理能力, 培养学生掌握大数据项目的需求分析、设计、开发、测试和部署等阶段, 通过合理分工和有效组织, 培养学生的团队合作精神和项目管理能力。

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 3	项目管理	11.2
课程目标 1、2	终身学习	12.2

四、实训内容及进度安排

实训项目一: 项目概述 (1 天)

讲解项目背景、目标及基本要求。

小组分工, 明确各成员职责。

实训项目二: 搭建大数据集群环境 (3 天)

安装与配置 Hadoop、Hive 等大数据框架。

进行集群环境测试, 确保系统稳定运行。

实训项目三: 数据采集 (2 天)

设计数据采集方案, 选择合适的采集工具。

实施数据采集, 确保数据准确性和完整性。

实训项目四: 数据预处理 (2 天)

对采集到的数据进行清洗、转换和集成。

准备数据, 为后续分析做好准备。

实训项目五: 数据分析 (4 天)

利用 Hadoop、Hive 等工具进行数据分析。

撰写数据分析报告, 提炼有价值的信息。

实训项目六: 数据可视化 (2 天)

选择合适的可视化工具, 设计可视化方案。

制作数据可视化图表, 展示分析结果。

五、考核方式

(一) 考核方式

根据大数据项目实训的实验内容，结合实际，设计三个实验题目，学生任选一题，以小组（3人一组）为单位完成。

项目实训文档应包括摘要、正文（包含项目概述、环境搭建、数据获取、数据清洗、数据分析、数据可视化等）、参考文献、附录等，具体格式要求参考晋中学院毕业论文格式规范要求。

要求：以打印稿形式交回，课程设计中不得有抄袭现象，否则视该论文无效。
(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	搭建大数据集群环境 (20%)	每日实际出勤天数 文档规范性、清晰度、美观度 团队分工情况、协作能力 项目计划实现的各项功能完成情况。
课程目标 2	数据采集 (10%) 数据预处理 (20%) 数据分析 (20%) 数据可视化(10)	每日实际出勤天数 文档规范性、清晰度、美观度 团队分工情况、协作能力 项目计划实现的各项功能完成情况。
课程目标 3	项目设计(20%)	每日实际出勤天数 文档规范性、清晰度、美观度 团队分工情况、协作能力 项目计划实现的各项功能完成情况。

六、成绩评定标准与方式

评价方式及所占比例	评价内容及标准	对课程目标的支撑	实施方式
搭建大数据集群环境 (20%)	环境搭建的完整性与稳定性，团队成员参	课程目标1	教师评价 + 小组互评

	与度		
数据采集与处理 (30%)	数据采集的全面性、准确性, 预处理效果	课程目标2	教师评价 + 小组互评
数据分析与可视化 (30%)	分析方法的科学性, 可视化效果的直观性	课程目标2	教师评价 + 小组互评
项目设计与团队协作 (20%)	项目设计的合理性, 团队协作的默契度	课程目标3	教师评价 + 小组自评
搭建大数据集群环境 (20%)	环境搭建的完整性与稳定性, 团队成员参与度	课程目标1	教师评价 + 小组互评
数据采集与处理 (30%)	数据采集的全面性、准确性, 预处理效果	课程目标2	教师评价 + 小组互评
数据分析与可视化 (30%)	分析方法的科学性, 可视化效果的直观性	课程目标2	教师评价 + 小组互评
项目设计与团队协作 (20%)	项目设计的合理性, 团队协作的默契度	课程目标3	教师评价 + 小组自评

七、实训方式与组织

小组协作: 学生以 3 人小组为单位, 共同完成实训项目。

集中实训: 在指定时间段内, 于校内实验室或线上平台进行集中实训。

导师指导: 配备专业导师进行全程指导, 解答学生在实训过程中遇到的问题。

八、实训要求

认真阅读实训大纲, 明确实训目的和要求。

积极参与实训项目, 按时完成各项任务。

遵守实验室规章制度，保持实验环境整洁。

鼓励创新思维，勇于尝试新方法、新技术。

团队合作，相互支持，共同完成任务。

九、教材、参考书目及其他学习资源

1. 选用教材

教材名称	ISBN 号	编者	出版社	出版时间	是否为 马工程教材
无					

2. 主要参考书目

[1] 陆金甫、黄奕翔著，《分布式计算：原理、算法与系统》，清华大学出版社，2021.

[2] 韦华敏、姚宏远著，《大数据分布式计算技术原理与实践》，人民邮电出版社，2021.

《毕业实习》课程大纲

一、课程信息

课程名称	毕业实习 Graduation Internship		
课程编码	230710712D	适用专业	数据科学与大数据技术
先修课程	机器学习、人工智能	修读学期	7
课程类别	专业实践	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	9	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	18周		
执笔人	陈苗苗	审核人	赵永耀

二、课程简介

毕业实习课程属于实践教学环节，通过实习，学生能够将课堂所学的理论知识应用于实际工作场景，增强实践能力和解决问题的能力。首先，学生将深化对数据科学基础知识的理解，掌握数据收集、处理、分析和可视化等技能。他们将接触到最新的数据处理工具和技术，如 Python、R、SQL 等，以及大数据平台如 Hadoop 和 Spark，了解数据仓库的概念及应用。其次，学生将提高数据分析和建模能力，学习如何通过数据挖掘、机器学习和统计分析等方法，从数据中提取有价值的信息和洞见。此外，学生将培养团队协作和沟通能力。通过参与企业实习项目，学生将在团队环境中工作，学会与同事和客户有效沟通，理解需求并提供数据驱动的解决方案，这有助于提高他们的职业素养，增强适应职场的能力。

三、实习目的

课程目标 1: 能够基于大数据技术相关背景知识进行合理分析，评价解决方案对环境、社会的可持续发展、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解

应承担的责任。通过实际项目的参与，使学生能够将所学的理论知识、技术和方法综合应用于实践。培养学生理论联系实际能力，熟练掌握并使用主流的数据处理工具和大数据平台，如 Python、R、Hadoop、Spark 等，解决实际问题。加强职业道德教育，培养学生的诚信意识和职业操守。让学生理解数据隐私保护的重要性，遵守数据使用和处理的相关法律法规，树立正确的职业观和价值观。【毕业要求 8.2, 8.3】

课程目标 2：在工程实习实践中，能够将数据科学与大数据技术的专业知识运用于复杂工程问题，并且针对复杂工程问题，能够通过文献研究分析，学习新技术。【毕业要求 5.2】

课程目标 3：培养学生创新与解决问题能力，具备敏锐的问题识别能力，能够持续学习新的知识，应用所学知识分析复杂的实际问题，提出有效的解决方案，通过不断地沟通交流，提升项目的创新性和竞争力。【毕业要求 2.2,10.1】

课程目标 4：培养学生自主学习和终身学习的意识，关注行业的最新发展动态，不断提升自己的技术水平和专业素养，适应快速变化的技术和市场需求【毕业要求 12.1】

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	职业规范	8.3
课程目标 2	使用现代工具	5.2
课程目标 3	问题分析，沟通	2.2, 10.1
课程目标 4	终身学习	12.1

四、实习内容及进度安排

实习项目一（第 1-2 周）：实习前准备

开展实习动员大会，介绍实习单位及其业务背景，详细说明实习项目的目标和要求，强化安全意识，明确实习期间的安全注意事项和应对措施。

实习项目二（第 3-16 周）：实操性实习

系统性的学习和实践数据科学与大数据技术的各个方面，实习生进一步实践数据获取与处理、数据分析与建模、大数据处理平台应用等。参与企业实际项目，从数据采集、预处理、存储、分析到

可视化的完整数据处理流程，解决实际业务问题，提升实际操作能力，为今后的职业发展奠定坚实的基础。

实习项目三（第 17-18 周）：向实习单位和学校汇报实习成果，进行项目展示，并撰写实习总结。

五、考核方式

（一）考核方式

课程考核方式分为过程性考核×50%和实习总结×50%。

过程性考核方式包括任务完成情况（30%）、技术应用能力（30%）、团队协作（20%）和工作态度（20%）。

1. 过程性考核方式：

（1）任务完成情况（30%）

考核内容：学生是否按时、按质、按量完成分配的实习任务。

评分标准：根据任务完成的及时性、准确性和质量评分。

（2）技术应用能力（30%）

考核内容：学生在实习过程中对所学技术的应用情况，包括数据收集、预处理、分析和建模等。

评分标准：根据学生使用技术的熟练程度和创新能力评分。

（3）团队协作（20%）

考核内容：学生在团队中的表现，包括与同事的沟通协作、任务分配与执行等。

评分标准：根据团队成员和指导老师的反馈评分。

（4）工作态度（20%）

考核内容：学生的工作态度，包括主动性、责任感、出勤情况等。

评分标准：根据学生的出勤记录、工作积极性和责任心评分。

2. 实习总结：

实习总结考核旨在评估学生对实习项目的整体把握和总结能力，以下是实习总结具体的考核内容，评分标准（满分 100 分）：

（1）内容完整性（20%）

项目背景与目标（5%）：清晰描述实习项目的背景、目标和任务。

工作过程与方法 (10%)：详细记录实习期间的工作过程，包括数据收集、处理、分析和建模等方法。

成果展示与分析 (5%)：全面展示实习成果，提供具体的数据分析和结果。

(2) 逻辑与结构 (20%)

逻辑清晰 (10%)：报告内容逻辑清晰，段落分明，论述有条理。

结构合理 (10%)：报告结构合理，包含前言、方法、结果、讨论和结论等部分。

(3) 技术应用能力 (20%)

技术应用 (10%)：在报告中展示出对数据科学与大数据技术的应用，包括具体技术和工具的使用。

创新能力 (10%)：报告中体现出创新思维和问题解决能力，展示在实习过程中遇到问题时的解决方案。

(4) 数据分析与结果 (20%)

数据分析 (10%)：数据分析方法科学合理，分析结果准确可靠。

结果解释 (10%)：对分析结果进行深入解释，讨论结果的意义和应用。

(5) 语言表达与写作质量 (10%)

语言表达 (5%)：语言表达清晰流畅，专业术语使用得当，无明显错误。

写作质量 (5%)：报告格式规范，排版整齐，图表清晰，引用规范。

(6) 反思与改进 (10%)

反思总结 (5%)：对实习中的经验和教训进行深刻反思，总结实习收获。

改进建议 (5%)：提出对项目或自身改进的具体建议，体现对未来工作的规划和期望。

(二) 考核方式与课程目标的关系

课程目标	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
课程目标 1	任务完成情况10-15% 技术应用能力10-15% 工作态度5%-10% 实习总结10%-15%	过程性考核，实习总结
课程目标 2	技术应用能力10%-20% 团队协作10%-20% 实习总结10%-15%	过程性考核，实习总结
课程目标 3	团队协作10%-20%	过程性考核，实习总结

	实习总结10%-15%	
课程目标 4	任务完成情况10%-20% 实习总结10%-15%	过程性考核, 实习总结

六、成绩评定标准与方式

评价方式及所占比例	评价内容及标准	对课程目标的支撑	实施方式
过程性考核 40%	任务完成情况 技术应用能力 团队协作能力 工作态度	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	教师评价
实习总结 40%	内容是否完整 逻辑与结构是否清晰 是否展示技术应用与创新 数据分析与结果是否完整 语言表达与写作质量是否符合标准 是否有反思和改进	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	教师评价

七、实习方式与组织

1. 实习方式

学生实习方式主要是校外实习, 与企业或研究机构合作, 安排学生到相关单位进行实习。参与企业的实际项目, 接受企业导师的指导, 接触实际业务, 了解行业动态, 积累实际工作经验。

2. 实习组织

为了确保实习过程有序进行, 学校和实习单位需共同组织和管理。以下是详细的组织方式:

(1) 指导教师与企业导师配备

每个实习项目配备一名校内指导教师和一名企业导师, 提供技术支持和业务指导, 确保学生在实习过程中能够获得专业的帮助和指导。

(2) 定期沟通与反馈机制

定期召开进展会议, 学生汇报工作进展, 导师提供反馈和建议, 确保实习项目按计划进行, 并及时解决出现的问题。

(3) 评估与总结

实习期间进行阶段性评估和中期检查,实习结束后学生撰写实习总结报告,以全面评估学生的实习表现和成果。

八、实习要求

1.对学生的要求

1) 按时、按质、按量完成分配的实习任务,确保每个阶段的工作都符合项目要求和进度安排。保持工作日志,详细记录每天的工作内容、遇到的问题及解决方案。

2) 熟练掌握并应用数据科学与大数据技术的相关工具和方法,包括数据收集、预处理、分析、建模和可视化等。积极学习新技术,勇于尝试创新解决方案,提高项目质量和效率。

3) 严格遵守数据安全和保密协议,确保在实习过程中不泄露任何敏感数据和信息。规范操作数据,确保数据处理过程中的安全性和合规性。

2.对指导教师的要求

1) 参与制定详细的实习计划,包括时间安排、任务分解和评估标准,确保项目按计划进行。定期检查学生的工作进度,及时发现和解决问题,确保项目质量和进度。

2) 与企业导师和学生保持密切沟通,定期召开项目进展会议,了解学生的工作情况和遇到的问题。提供建设性的反馈和建议,帮助学生改进工作,提高实习效果。

3) 确保学生在实习过程中严格遵守数据安全和保密协议,规范操作数据,保护敏感信息。对实习单位的数据安全和保密要求进行监督,确保学生的操作符合企业和法律规定。

3.对实习单位和场所的要求

1) 实习单位应配备专业的导师,为学生提供技术指导和业务培训。

2) 实习场所应提供良好的工作环境,包括适宜的办公空间、必要的办公设备(如电脑、软件、网络等),确保学生能够高效工作。提供必要的的数据资源和工具,确保学生能够进行数据收集、处理和分析等工作。

3) 实习单位应确保学生的安全,提供安全的工作场所,制定应急预案,保障学生在实习期间的人身安全。为学生提供必要的劳动保护和保险,防范实习过程中的意外伤害。

4) 实习单位应参与对学生的过程性考核和总结评估,提供详细的反馈意见和改进建议。配合学校完成实习评估工作,确保实习的公平性和科学性。

九、教材、参考书目及其他学习资源

1.选用教材

无

2.主要参考书目

无

3.其它学习资源

无

《毕业论文（设计）》教学大纲

一、基本信息

课程名称	毕业论文（设计）		
课程英文名称	Graduation Thesis(design)		
课程编码	230710713D	考核方式	答辩
学分	6	周数	12 周
授课对象	数据科学与大数据技术专业大四学生		
开课院系	数学系		
大纲执笔人	赵永耀	大纲审阅人	赵永耀
审定日期	2023 年 8 月 25 日		

二、毕业论文（设计）简介

毕业论文（设计）是数据科学与大数据技术专业实践教学环节的专业实践。毕业论文（设计）是在学生完成专业教学计划的学习后，全面检验学生综合运用所学知识、分析和解决实际问题能力的重要教学环节。通过这一较为完整的实践教学过程，充分发挥学生的主动性和创造性，对四年的学习做一个总结。

要求学生从实际问题出发，自己动手设计、探索、数据处理、分析、建模、求解、检验、分析结果，在实际探索中激发学生学习兴趣，强化动手应用能力，培养创新意识。

通过毕业论文（设计）的实践使学生具备以下知识和能力：

1.通过毕业论文（设计）的实践，使学生真正地掌握如何运用数据科学与大数据技术知识，利用数学工具进行数据处理、建立数学模型解决实际问题，培养学生联想、洞察能力、综合分析能力、应用数学解决实际问题的能力。

2.培养学生抽象概括问题的能力，用数据科学与大数据技术方法和思想进行综合应用与分析问题的能力，培养学生辩证唯物主义的世界观，培养学生良好的数学思维品质及业务素质。

3.通过指导学生自己对所给问题进行分析、简化、抽象为合理的教学结构，充分利用所学的数据科学与大数据技术理论知识进行理论计算，检验直至得到具有实际意义的结果，培养学生分析归纳、演绎推理的能力。

4.通过实践演练，培养学生文献资料的查询能力，计算机的应用能力，论文的撰写能力等科学研究技能。

三、毕业论文（设计）目标与毕业要求

毕业论文目标 1：通过毕业设计（论文）题目的选择、研究方案的制定、具体研究的过程、研究成果的总结，检验学生扎实的数据科学与大数据技术基础理论知识；提高学生应用计算机编程、运用数学软件的能力。（支撑毕业要求指标点 1.1、1.2）

毕业论文目标 2：通过对毕业论文的撰写和答辩中的语言表述等教学过程，培养学生外语、文献检索、论文写作的能力；通过对生活中机理简单的实际问题的实践，让学生深刻理解数据科学与大数据技术的基本方法和基本步骤，理论联系实际，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力，培养科学精神、开拓创新、创业素质。（支撑毕业要求指标点 4.1）

毕业论文目标 3：通过对毕业设计（论文），全面提高学生的理论水平和数学素养，培养学生的独立工作能力，良好的数学思维品质及业务素质，为其今后的工作和继续学习打下良好的基础；通过对生活中的实际问题进行实际操作，提高学生人际沟通、组织管理和团队协作的能力。（支撑毕业要求指标点 11.2）

毕业论文目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点	毕业论文目标对毕业要求的支撑关系
学科素养	【1.1 理论基础】 具备解决复杂工程问题所需	毕业论文目标 1

毕业要求	毕业要求指标点	毕业论文目标对毕业要求的支撑关系
与科学思维	数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识。	
	【1.2 学以致用】 能够将这些知识用于解决复杂工程问题。	毕业论文目标 1
研究能力	【4.1 教学研究】 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂大数据技术问题的解决方案，并根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。	毕业论文目标 2
项目管理	【11.2 资源优化】 能在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	毕业论文目标 3

四、毕业论文（设计）内容与方式

1.毕业论文的选题

毕业论文（设计）选题应依据数据科学与大数据技术专业的发展趋势与行业需求，聚焦于数据分析、机器学习、数据挖掘等前沿领域。选题范围广泛，可涵盖大数据分析算法优化、数据可视化技术应用、以及实际行业场景中的数据科学问题。要求选题应具创新性、实用性，能体现专业特色，并结合实际数据开展深入研究，以提升学生实践能力与创新能力。

2.毕业论文的指导

指导教师一般应由中级职称以上有经验的教师担任。需要时，助教可以协助指导，有显著成绩的助教(或研究生毕业的助教)可以独立担任指导教师。其具体任务为：

- 1.选题指导：协助学生选择一个既符合专业特色又具有实践价值的课题，确保其具备可行性与创新性。
- 2.研究计划：帮助学生制定合理的研究计划和时间表，确保论文进展有序。
- 3.方法指导：就研究方法、技术路线、实验设计等方面提供咨询与建议，确保研究途径科学有效。
- 4.文献查阅：指导学生如何查阅相关文献，以获取必要的理论支持和背景资料。

5.学术写作：指导学生掌握学术论文的格式、结构和语言规范，提升写作质量。

6.实践操作：对于涉及数据处理和分析的论文，指导教师应确保学生能正确使用工具和平台进行数据操作。

7.定期检查与反馈：监控学生进度，定期检查工作，做好中期检查工作，及时提供反馈和改进建议。

8.学术道德教育：强化学生的学术诚信意识，预防抄袭和数据造假等不端行为。

9.成果评审：参与或组织论文的答辩准备，客观评价学生的研究成果，并给予公正的评分。

10.职业发展指导：根据学生的研究成果和兴趣，提供职业规划和发展的建议。

指导教师需要通过上述任务，确保学生在完成毕业论文（设计）的过程中能够充分发挥其专业能力，深化理论知识与实际操作的结合，为日后的职业生涯打下坚实的基础。

3.毕业论文的撰写

学生应独立撰写毕业论文，应按本科生毕业论文的写作格式撰写，一般要求有以下几方面的内容：

- 1) 200-300 字的中文摘要，3-5 个关键词，并将设计题目、摘要和关键词翻译成英文；
- 2) 前言(说明研究背景、意义、创新点等)；
- 3) 设计方案，理论推导，数学模型等；
- 4) 设计过程、结果分析；
- 5) 总结或结论；
- 6) 参考文献。

五、毕业论文（设计）时间安排

时间	内容
第 1 周	检索文献资料，确定选题
第 2 周	制定详细的研究计划和方法，撰写开题报告
第 3-4 周	深入研究论文题目，进行调研或模拟，收集数据
第 5-6 周	撰写论文初稿，进行内部审查和修改

第 7-8 周	进一步完善论文，进行必要的检验或补充
第 9-10 周	修改完善论文，完成论文再稿
第 11-12 周	提交论文终稿，做好答辩准备

六、考核方法与成绩评定

1. 答辩

设立若干个专业答辩小组，答辩小组由 3-5 人组成，设组长 1 人，记录人 1 人。各答辩小组具体负责学生的毕业论文（设计）答辩工作。

2. 成绩评定及标准

毕业论文总成绩由指导教师、评阅教师和答辩小组三方分别给出评定成绩，均为百分制；最终评定成绩为指导教师评定成绩占 30%、评阅教师评定成绩占 20%、答辩评定成绩占 50%，即

最终评定成绩=指导教师评定成绩 × 30%+评阅教师评定成绩 × 20%+答辩评定成绩 × 50%；

其中，指导教师评定成绩、评阅教师评定成绩、答辩评定成绩均为百分制计分，具体如下表：

表 1 晋中学院本科毕业论文（设计）指导教师评分记录表

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应的毕业论文目标
指导教师评定成绩 (30%)	论文初稿、再稿、定稿	100	选题符合专业培养要求、难易适中，研究方案设计合理；扎实的专业基础理论知识；信息技术应用。	毕业论文目标 1
			资料查阅、学习新知识的能力；理论联系实际、抽象、分析归纳总结、演绎推理能力；创新能力；语言表述能力。	毕业论文目标 2
			思维品质与业务素质；论文写作态度；人际交流沟通，团队合作精神。	毕业论文目标 3
评阅教师评定成绩 (20%)	论文定稿	100	研究方案的合理性、研究方法的正确性；专业基础理论知识的掌握；信息技术的应用。	毕业论文目标 1
			文献阅读与综述；理论联系实际、抽象、分析归纳总结、演绎推理能力；创新能	毕业论文目标 2

			力；语言表达能力。	
			格式规范；思维品质与业务素质；科学精神与数学素养。	毕业论文目标 3
答辩 评定成绩 (50%)	论文 答辩	100	选题；文献综述；论文成果与新见解； 基础理论与专业知识。	毕业论文目标 1
			科研能力与研究手段。	毕业论文目标 2
			文字、图表；表达情况。	毕业论文目标 3

学 生 填 写	学生姓名		专业班 级		指导 教师	
	毕业论 文 (设计) 题目					
指 导 教 师 填 写	评分项目	评分明细				学生 得分
	知识要 求 (30分)	选题符合专业培养要求、难易适中，研究方案设计合理 (10分)				
		扎实的专业基础理论知识 (10分)				
		信息技术应用 (10分)				
	能力要 求 (40分)	资料查阅、学习新知识的能力 (10分)				
		理论联系实际、抽象、分析归纳总结、演绎推理能力 (10分)				
		创新能力 (10分)				
		语言表达能力 (10分)				
素质要 求	思维品质与业务素质 (10分)					

(30分)

毕业论文 (设计) 题目	宋体小四 (涂黑)						
学生姓名	宋体小四	学号	Times NR	指导教师	宋体小四		
答辩小组成员							
评审答辩项目	分值	评委 1	评委 2	评委 3	评委 4	评委 5	均分
选题	10						
文献综述	10						
论文成果与新见解	25						
基础理论与专业知识	15						
科研能力与研究手段	20						
文字、图表	10						
表达情况	10						
总分	100						

		论文写作态度 (10分)	
		人际交流沟通, 团队合作精神 (10分)	
		合计	

表2 晋中学院本科毕业论文(设计)评阅教师评分记录表表
3 晋中学院本科毕业论文(设计)评审答辩表

评审答辩评语:

该论文情况(选题、设计、研究意义价值等),写作情况(结构、格式、层次、条理、语言、内容、资料、数据等),答辩情况(表述、思路、回答问题等)。

该论文通过答辩。

答辩小组组长签字:

年 月 日

毕业论文(设计)成绩

指导教师评定成绩	评阅教师评定成绩	答辩评定成绩	最终评定成绩	最终等级

总成绩采用五级制:优秀(90~100分)、良好(80~89分)、中等(70~79分)、及格(60~69分)、不及格(60分以下)。

指导教师评定细则见表1、评阅教师评定细则见表2、答辩小组评定细则见表3。

七、教学参考资料

1.参考书目

- [1]李文林. 数学史教程. 北京: 高等教育出版社. 2000.
- [2]姜启源, 谢金星, 叶俊. 数学模型(第五版). 北京: 高等教育出版社. 2018.
- [3]刁在筠等. 运筹学. 北京: 高等教育出版社. 2016.
- [4]汪晓勤. HPM: 数学史与数学教育. 北京: 科学出版社. 2017.
- [5]汪晓勤, 栗小妮. 数学史与初中数学教学: 理论、实践与案例. 上海: 华东师范大学出版社. 2019.
- [6]汪晓勤, 沈中宇. 数学史与高中数学教学: 理论、实践与案例. 上海: 华东师范大学出版社. 2020.
- [7]蒋亦华、周友士、朱林生. 中学数学教学设计与案例分析. 江苏: 苏州大学出版社. 2016.
- [8]王林全、吴有昌等. 中学数学解题研究. 江苏: 科学出版社. 2009.

2.与课程相关主要网站

- [1]CNKI(中国知网): 国内最权威的学术资源网站之一, 涵盖了数学与应用数学领域的众多期刊、学位论文和会议论文等。

网址: <http://www.cnki.net/>

[2] 万方数据: 国内综合性学术资源平台, 也包含数学与应用数学领域的大量学术资源。

网址: <http://www.wanfangdata.com.cn/>

[3] 维普网: 专业的中文期刊服务平台, 提供数学与应用数学领域的多种期刊全文服务。

网址: <http://www.cqvip.com/>

[4] 中国高等教育文献保障系统 (CALIS): 提供国内外高等教育资源的共享和传递服务。

网址: <http://www.calis.edu.cn/>

[5] MathWorld: 一个由数学家 Eric W. Weisstein 创建和维护的数学主题在线百科全书。

网址: <http://mathworld.wolfram.com/>

[6] Khan Academy: 一个提供数学、科学等学科的在线学习平台, 有大量的数学视频课程和练习题。

网址: <https://www.khanacademy.org/math>