



晋中学院

数学系

数学与应用数学专业大纲

(2023 版)

晋中学院数学系 编印

## 目 录

《数学分析》课程大纲 .....	1
《解析几何》课程大纲 .....	31
《专业导论》课程大纲 .....	41
《高等代数》课程教学大纲 .....	54
《概率论与数理统计》课程大纲 .....	71
《常微分方程》课程大纲 .....	88
《数学建模》课程大纲 .....	100
《复变函数》课程大纲 .....	116
《实变函数》课程大纲 .....	1168
《数学教学论与课程标准解读》课程大纲 .....	1400
《数学教育技能训练》课程大纲 .....	1566
《数学实验》课程大纲 .....	1688
《专业英语》课程大纲 .....	1822
《近世代数》课程大纲 .....	1911
《数学物理方程》课程大纲 .....	203
《运筹学》课程大纲 .....	2176
《泛函分析》课程大纲 .....	231
《经典数学教育文献研读》课程大纲 .....	243
《数学分析选讲》课程大纲 .....	255
《高等代数选讲》课程大纲 .....	270
《点集拓扑》课程大纲 .....	285
《微分几何》课程大纲 .....	298
《图论》课程大纲 .....	307
《教育研究方法与教师专业发展》课程大纲 .....	3308
《班级管理》课程大纲 .....	3309
《中学数学教学设计与案例分析》课程大纲 .....	3409
《中学数学解题研究》课程大纲 .....	3543
《数学史与数学教育》课程大纲 .....	3721
《高观点下的中学数学》课程大纲 .....	3876
《初等代数研究》课程大纲 .....	400
《初等几何研究》课程大纲 .....	411
《教育见习》课程大纲 .....	419
《教育实习》课程大纲 .....	425
《教育研习》课程大纲 .....	4354
《毕业论文(设计)》教学大纲 .....	4421
《建模课程设计》教学大纲 .....	4520
《概率统计课程设计》教学大纲 .....	4564
《数学实验课程设计》教学大纲 .....	4619



# 《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	230710401B/230710404B/ 230710406B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	初等数学、解析几何	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	李志秀

## 二、课程简介

《数学分析》是数学与应用数学专业的一门专业基础课，是学好其它后继数学课程如微分方程，复变函数，实变函数，泛函分析，计算方法，微分几何，概率论与数理统计等课的必备的基础。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 3: 学科素养，毕业要求 4: 教学能力，毕业要求 6: 综合育人】

**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 3: 学科素养，毕业要求 4: 教学能力，毕业要求 6: 综合育人】

**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 3: 学科素养，毕业要求 6: 综合育人，毕业要求 7: 学会反思】

## (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: 学科素养 毕业要求 4: 教学能力 毕业要求 6: 综合育人	<p>【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。</p> <p>【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法建立模型，理论联系实际，具备解决实际问题的能力。</p> <p>【4.2 教学实践】获得教学体验，掌握初步的教学能力，能够分析教材，把握学情，独立有效地完成各个教学环节。</p> <p>【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。</p>
课程目标 2	毕业要求 3: 学科素养 毕业要求 4: 教学能力 毕业要求 6: 综合育人	<p>【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。</p> <p>【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法建立模型，理论联系实际，具备解决实际问题的能力。</p> <p>【4.2 教学实践】获得教学体验，掌握初步的教学能力，能够分析教材，把握学情，独立有效地完成各个教学环节。</p> <p>【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。</p>

课程 目标 3	毕业要求 3: 学科素养	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律,掌握数学学科的基本理论、方法与技能,理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
	毕业要求 6: 综合育人	【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值,能运用数学专业知识和方法建立数学模型,理论联系实际,初步具备解决实际问题的能力。
	毕业要求 7: 学会反思	【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合,实现多途径育人。
		【7.3 创新反思】具有一定的创新意识,学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法,进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。

## 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	课堂讲述与课堂练习结合	8
第二章	课程目标 1/3	课堂讲述与课堂练习结合	12
第三章	课程目标 1/3	课堂讲述与课堂练习结合	14
第四章	课程目标 1/3	课堂讲述与课堂练习结合	10
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 1/3	课堂讲述与课堂练习结合	6
<b>第一学期小计</b>			<b>78</b>
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
<b>第二学期小计</b>			<b>96</b>
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结合	20
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
<b>第三学期小计</b>			<b>96</b>
<b>三个学期合计</b>			<b>270</b>

## (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。
- 2.从具体集合到抽象集合由简到难让学生逐步理解确界概念和确界原理。

#### 【学习要求】

1.阅读教材附录 I 第八节，理解实数  $y$  等价于  $x$  的不足近似大于  $y$  的过剩近似；自行证明绝对值性质 1, 2, 3, 5, 6；完成习题 1.1 的 1-6 题。

2.熟记并理解上、下确界定义，阅读利用实数的不足近似表示给出的确界原理的证明，完成习题 1.2 的 1, 3, 4 题，练习证明具体集合的确界。基础较好的学生完成习题 1.2 的 5-7 题练习证明抽象集合的确界。

3.理解狄利克雷函数和黎曼函数, 复习六类基本初等函数的定义和基本性质; 完成习题 1.3 的 1-8 题。

4.全面总结六类基本初等函数的定义、性质(有界性、单调性、奇偶性、周期性), 完成习题 1.4 的 1-7 题; 基础较好的学生完成习题 1.4 的 8-13 题。

#### 【复习与思考】

- 1.中学有关实数的知识;
- 2.中学学过的初等函数的定义及相关性质;
- 3.阿基米德性在建立实数连续性理论中的作用。

#### 【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

## 第二章 数列极限

#### 【学习目标】

- 1.掌握数列极限概念, 学会证明数列极限的基本方法。
- 2.掌握数列极限的主要性质, 学会利用数列极限的性质求数列极限。
- 3.掌握单调有界定理, 理解柯西收敛准则。

#### 【课程内容】

- 1.数列极限的概念、数列极限的分析定义。
- 2.数列极限的唯一性、有界性、保号性、保不等式性、迫敛性、四则运算法则。
- 3.单调有界定理, 柯西收敛准则。

#### 【重点、难点】

- 1.重点: 数列极限的分析定义, 数列极限的性质的证明与运用, 数列单调有界定理。
- 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\(慕课\)\(icourse163.org\)](https://www.icourse163.org/course/3110107001/1207281679)
- 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\(慕课\) \(icourse163.org\)](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。



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://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\(慕课\) \(icourse163.org\)](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:

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 $\Gamma$ 函数与 $\beta$ 函数的定义。

### 【课程内容】

1.含参量正常积分的连续性, 可微性和可积性定理的证明, 含参量正常积分的导数的计算。

2.含参量反常积分的一致收敛性及其判别法, 含参量反常积分的性质, 含参量反常积分的魏尔斯特拉斯判别法, 狄利克雷判别法和阿贝尔判别法, 含参量反常积分的连续性, 可微性与可积性定理。

3. $\Gamma$ 函数与 $\beta$ 函数的定义,  $\Gamma$ 函数与 $\beta$ 函数的联系。

### 【重点、难点】

1.重点: 含参量反常积分的一致收敛性及魏尔斯特拉斯判别法。

2.难点: 狄利克雷判别法和阿贝尔判别法以及含参量反常积分的连续性, 可微性与可积性定理。

### 【教学方法】

1.课堂讲授与课堂练习相结合。

### 【学习要求】

1.了解含参量正常积分的连续性, 可微性和可积性定理的证明, 熟练掌握含参量正常积分的导数的计算公式, 理解无穷型反常积分与无界型反常积分的定义, 完成习题 19.1。

2.会用魏尔斯特拉斯判别法判别反常积分的一致收敛性, 完成习题 19.2。

3.会计算某些欧拉积分, 完成习题 19.3。

### 【复习与思考】

1.含参量反常积分与反常积分的区别与联系是什么?

2.欧拉积分的应用场景有哪些?

**【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

## 第二十章 曲线积分

**【学习目标】**

1.掌握第一型曲线积分的定义和计算公式。

2.掌握第二型曲线积分的定义和计算公式,了解两类曲线积分的联系。

**【课程内容】**

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://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，积激发学生学习兴趣、提升学生实践能力。

### （三）曲线弧长与曲面面积定义方式的思考

数学分析教材中曲线弧长定义采用内接折线段近似的方式导出，而曲面面积采用切平面块近似的方式导出。引导学生反思，弧长公式能否使用切线段近似方式导出，曲面面积公式能否采用内接多边形块近似的方式导出。如果可以，形成新定义，再和原定义对比研究。否则探讨遇到的理论或技术问题。

以上仅是三个代表性案例，教学过程中要根据授课内容、学生学习能力，遴选一批理论意义大、难度适中、可操作性强的实践案例，为提升学生的实践能力做出更多有益探索。

## 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	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、林珂	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	裴礼文	高等教育出版社	2021年	考研复习推荐书籍；书中收录了传统典

中的典型问题与方法 (第3版)		出版社	1月	型习题和大量特色研究生入学统一考试试题, 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》作为数学与应用数学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。

# 《解析几何》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	解析几何 Analytic Geometry		
课程编码	230710402B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	平面解析几何	修读学期	第一学期
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	5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	78 学时（理论学时 78 ， 实践学时 0 ）		
执笔人	晋 珺	审核人	李志秀

## 二、课程简介

《解析几何》是数学与应用数学专业的一门学科专业基础课程。它是本专业后继课程的基础。在整个教学计划中，该课程占有很重要的地位。主要讲授向量与坐标；轨迹与方程；平面与空间直线；柱面、锥面、旋转曲面与二次曲面；二次曲线的一般理论等内容。

通过本课程的学习，使学生系统掌握空间解析几何的基本知识和基本理论，正确地理解和使用向量，能够运用向量法证明一些几何命题。在掌握几何图形性质的同时，提高运用代数方法解决几何问题的能力和空间想象能力。通过启发式教学，小组讨论，培养学生独立解决问题的能力 and 团队协作能力。

## 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：**了解几何学的由来和发展历史，正确理解解析几何研究的基本方法。掌握向量的相关概念和运算，能够运用向量法证明一些几何命题；掌握如何把几何结构系统的代数化，数量化。掌握平面与空间直线相关内容，具有利用代数方法解决几何问题的能力，为今后解决类似几何问题奠定良好的基

础。掌握柱面，锥面，旋转曲面的内容，能够正确运用曲面的较为突出的几何特征来建立曲面的方程。掌握平面二次曲线的化简和分类。【**毕业要求 3: 学科素养**】

**课程目标 2:** 通过学习课程内容，具备利用代数方法解决几何问题的能力；理论联系实际，提高解决实际问题的能力。通过学习二次曲面，掌握平行截割法认识曲面，并能够运用平行截割法认识复杂曲面的图形，提高空间想象能力。通过学习平面二次曲线的化简和分类，能够将二次曲线的几何理论和代数理论自然的联系在一起。【**毕业要求 7: 学会反思**】

**课程目标 3:** 了解几何研究，具备责任感和使命感。在解题过程中，通过对难点的分析和解决，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。在分组讨论教学时，获得初步教学体验，能够合理分工和有效组织，具备团队合作精神。【**毕业要求 4: 教学能力**】

## (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:学科素养	3.1 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	毕业要求 7:学会反思	7.3 具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。
课程目标 3	毕业要求 4:教学能力	4.2 获得教学体验，掌握初步的教学能力，能够分析教材，把握学情，独立有效地完成各个教学环节。

## 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
向量与坐标	课程目标 1、2	讲授法 混合式教学法	22
曲线和曲面方程	课程目标 1、2	讲授法 混合式教学法	8
平面与空间直线	课程目标 1、2、3	讲授法 混合式教学法	22
柱面、锥面、旋转曲面与二次曲面	课程目标 1、2、3	讲授法 混合式教学法	14
二次曲线的一般理论	课程目标 1、2、3	讲授法 混合式教学法	12
合计			78

### (二) 课程内容

#### 第一章 向量与坐标

##### 【学习目标】

- 1.能够掌握向量的加减法和数量乘向量的运算；
- 2.能够解释向量的线性关系，空间点和向量在标架下的坐标；
- 3.会正确计算两向量的数量积、向量积；三向量的混合积、双重向量积。并掌握其应用。
- 4.能够阐述几何学的产生与发展史，勇于探索和创新，坚定科技强国之心，树立爱国主义情怀。

##### 【课程内容】

- 1.向量的概念；向量的加法；数量乘向量；
- 2.向量的线性关系与分解；标架与坐标；向量在轴上的射影；
- 3.两向量的数量积；两向量的向量积；三向量的混合积；双重向量积。

##### 【重点、难点】

- 1.重点：向量的线性关系与分解，数量积与向量积；
- 2.难点：向量积的概念与坐标运算。

##### 【教学方法】

- 1.讲授法：讲授向量的概念；向量的加法；数量乘向量；向量的线性关系与分解；标架与坐标；向量在轴上的射影；两向量的数量积；两向量的向量积；

三向量的混合积；双重向量积，课堂上注重引导。

2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.向量积的运算中应该注意什么？
- 2.反思数量积在证明一些几何命题中的应用。
- 3.总结三向量的混合积和双重向量积的区别。

### 【学习资源】

- 1.于育民.空间解析几何第1章.南阳理工学院.中国大学 MOOC.
- 2.超星学习通试题库。

## 第二章 曲线与曲面的方程

### 【学习目标】

- 1.能够掌握平面曲线、空间曲线、曲面的方程形式；
- 2.能够解释曲线，曲面参数方程的意义；
- 3.能够掌握平面曲线的方程、曲面的方程、空间曲线的方程的求法；
- 4.具备不畏艰难、勇于克服困难的良好精神品质，严谨的求学态度。

### 【课程内容】

- 1.平面曲线的方程；
- 2.曲面的方程；
- 3.空间曲线的方程。

### 【重点、难点】

- 1.重点：平面曲线的方程、曲面的方程、空间曲线的方程的求法；
- 2.难点：曲线，曲面参数方程的意义和求法。

### 【教学方法】

1.讲授法：讲授平面曲线的方程、曲面的方程、空间曲线的方程的概念和求法，课堂以学生为中心，启发式教学。

2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的难点问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.曲面的一般方程如何求得？
- 2.曲面，空间曲线参数方程建立的步骤？
- 3.总结平面曲线的方程、曲面的方程、空间曲线的方程的求法。

### 【学习资源】

- 1.于育民.空间解析几何第2章.南阳理工学院.中国大学 MOOC.
- 2.超星学习通试题库。

## 第三章 平面与空间直线

### 【学习目标】

- 1.能够掌握平面和空间直线的方程及计算；
- 2.能够判定点、直线、平面的位置关系；
- 3.会正确计算位置关系延伸出的距离、夹角。
- 4.解题过程中，通过对难点的分析和解决，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。

### 【课程内容】

- 1.平面的方程、点与平面的位置关系、空间两平面的位置关系；
- 2.空间直线的方程、点与直线的位置关系、直线与平面的位置关系、空间两直线的位置关系；
- 3.平面束。

### 【重点、难点】

- 1.重点：平面、直线的方程以及相关位置关系；
- 2.难点：空间直线的一般方程化为标准式，异面直线距离，公垂线方程。

### 【教学方法】

- 1.讲授法：讲授平面的方程、点与平面的位置关系、空间两平面的位置关系；空间直线的方程、点与直线的位置关系、直线与平面的位置关系、空间两直线的位置关系；平面束，课堂上注重引导。
- 2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情

况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.空间直线的一般方程化为标准式的困难在于？
- 2.整理异面直线距离公式，公垂线方程；
- 3.总结直线和平面方程，点线面位置关系的判定。

### 【学习资源】

- 1.于育民.空间解析几何第3章.南阳理工学院.中国大学 MOOC.
- 2.超星学习通试题库。

## 第四章 柱面、锥面、旋转曲面与二次曲面

### 【学习目标】

- 1.能够掌握柱面、锥面、旋转曲面的突出的几何特征，并掌握方程的求法；
- 2.能够解释平行截割法蕴含的数学思想；
- 3.能够掌握从方程研究曲面图形的步骤；
- 4.从广州塔等思政导入，能够坚定科技强国之心，树立爱国主义情怀。

### 【课程内容】

- 1.柱面、锥面、旋转曲面的概念和方程求法；
- 2.二次曲面的方程和图形；
- 3.单叶双曲面和双曲抛物面的直母线。

### 【重点、难点】

- 1.重点：柱面、锥面、旋转曲面方程的定义及其求法，平行截割法；
- 2.难点：平行截割法认识曲面的图形，单叶双曲面和双曲抛物面的直母线。

### 【教学方法】

- 1.讲授法：讲授柱面、锥面、旋转曲面的概念和方程求法；二次曲面的方程和图形；单叶双曲面和双曲抛物面的直母线。课堂上开展启发式教学。
- 2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习，搜集广州塔等的介绍；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；

3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.搜集生活中见过的旋转曲面；
- 2.整理平行截割法的应用步骤。
- 3.体会单叶双曲面和双曲抛物面结构的稳定性。

### 【学习资源】

- 1.于育民.空间解析几何第4章.南阳理工学院.中国大学 MOOC.
- 2.超星学习通试题库。

## 第五章 二次曲线的一般理论

### 【学习目标】

- 1.能够掌握二次曲线与直线的位置，二次曲线的渐近方向、中心、直径、主直径；
- 2.能够解释二次曲线按渐近方向和中心的分类；
- 3.会对二次曲线方程进行化简；
- 4.在定理、公式的讲解与证明的过程中，体会数学学科的严谨性。

### 【课程内容】

- 1.二次曲线与直线的位置，二次曲线的渐近方向、中心；
- 2.二次曲线的直径、主直径；
- 3.二次曲线的化简与分类。

### 【重点、难点】

- 1.重点：渐近方向，中心，直径，主直径与主方向；
- 2.难点：直径与主方向，二次曲线方程的化简。

### 【教学方法】

- 1.讲授法：讲授二次曲线与直线的位置，二次曲线的渐近方向、中心；二次曲线的直径、主直径；二次曲线的化简与分类。课堂上注重引导。
- 2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的难点问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.理解线心二次曲线，找寻例子，画图形；

- 2.反思主方向、主直径的计算;
- 3.总结按中心分类的三种二次曲线的化简思路。

### 【学习资源】

- 1.超星学习通试题库。

## 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) 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% 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、其他、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% 利用代数方法解决几何问题的能力: 30% 职业素养与信念: 10%	平时作业、课堂表现、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% 职业素养与信念: 30%	学风养成、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

《解析几何》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	按照单元测试成绩，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
解析几何	吕林根 许之道	高等教育出版社	2019.7	否	

## 八、主要参考书目

- [1]吕林根.《解析几何学习辅导书》.北京: 高等教育出版社.2020.7  
 [2]丘维声.《解析几何》(第三版).北京: 北京大学出版社.2019.12

## 九、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

为了更好地掌握解析几何的理论与方法，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。

### (二) 学习建议

1. 明确学习目标，课前做好预习，带着问题进入课堂，保证课堂效果；

2. 具体课程内容的学习上，课堂上认真听讲，课后及时认真地完成作业；

3. 获取实践经验，在学习理论知识的同时，重视动手实践计算，不能眼高手低。

4. 找寻帮助资源，在学习过程中遇到问题时，可以在网上搜索解决方案或利用网络平台学习资源等方式解决问题。

# 《专业导论》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	专业导论 (Introduction to the Profession)		
课程编码	230710403B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	初等数学	修读学期	1
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	0.5	考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查
课程学时	8 学时 (理论学时 8 , 实践学时 0 )		
执笔人	胡文燕	审核人	李志秀

## 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业的一门学科专业基础课程。专业导论课程是一门面向大学新生、引导学生了解数学与应用数学专业的入门课程，是一门解决新生对未来大学生活疑问与困惑的课程。主要回答学生对数学与应用数学专业最关心的三个问题：干什么、学什么、做什么。激发学生的学习兴趣，树立正确的专业思想，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. 了解数学与应用数学专业的发展历史、主要研究成果以及未来的发展趋势，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. 通过对本专业本科阶段各个课程的内容设置、课程要求的讲解，帮助学生了解专业知识链的构成，树立正确的专业思想。
3. 全面认识学习中应该注意的地方，帮助学生掌握大学时期的学习方法，激发学习兴趣，提高学生学习的主动性和能动性。
4. 引导学生树立科学的世界观、人生观、价值观，为大学生四年的学习和生活打下良好基础。

### 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：**了解数学与应用数学专业的历史沿革，对数学学科的发展现状有个全面的认识，并明确本专业今后的发展思路和趋势；了解数学与应用数学专业的学科性质及特点，以及学科的专业地位及特色，并能深刻认识到本专业教学中存在的几个问题，进而为大学四年的学习打下良好的基础。【**毕业要求 3：学科素养**】

**课程目标 2：**对数学与应用数学专业的培养目标及课程体系有个大概的了解，并充分认识和理解本专业对知识、素质、能力等规格的要求，明确目标，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力；通过对学科专业名人的介绍，使学生对数学与应用数学专业的学习产生浓厚的兴趣，并通过对数学与应用数学专业的就业方向 and 就业形势进行分析，对自己将来的职业生涯有个很好的规划，树立正确的世界观、人生观、价值观。【**毕业要求 7：学会反思**】

**课程目标 3：**通过讲述数学史上大量的趣闻轶事，激发学生对数学与应用数学专业课程学习的积极性，提高学生认识自我，肯定自我的自信心；通过讲解数学与应用数学专业的发展历史、主要研究成果以及未来的发展趋势，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；通过讲解数学与应用数学专业本科阶段各个课程的内容设置、课程要求以及学习中应该注意的地方，引导学生树立正确的世界观和方法论，渗透社会主义核心价值观；通过对专业名人轶事的讲解，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，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度。【**毕业要求 2：教育情怀**】

#### (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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。

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 2	学会反思	【7.1 终身学习】具有终身学习的理念和专业发展的意识，了解国内外基础教育改革发展动态。 【7.2 职业规划】能够制定合理的学习和职业生涯规划，掌握反思方法和技能。
课程目标 3	教育情怀	【2.2 职业修养】认识数学的科学价值、文化价值和美学价值，具有丰富的人文底蕴和科学精神。

## 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 2	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
第二章	课程目标 1	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
第三章	课程目标 1/2	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
第四章	课程目标 2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
合计			8	0

### (二) 课程内容

#### 第一章 专业历史沿革、现状及发展前景

##### 【学习目标】

1.理解数学与应用数学专业的历史发展脉络，包括其起源、重要发展节点和标志性成果。

2.掌握当前数学与应用数学专业的现状，包括其应用领域、社会价值和学术前沿。

3.分析数学与应用数学专业的发展趋势，了解其在未来可能的发展方向

挑战。

4. 培养学生的历史观和前瞻性思维，增强专业认同感和归属感。

### **【课程内容】**

1. 数学与应用数学专业的起源与发展：介绍数学学科的起源，以及数学与应用数学专业在不同历史时期的发展情况。

2. 国内外数学与应用数学专业的重要事件和成果：阐述国内外数学与应用数学专业的代表性成果和重要人物。

3. 当前数学与应用数学专业的现状：分析数学与应用数学专业在教育、科研、工业、经济等领域的应用现状，以及面临的挑战和机遇。

4. 数学与应用数学专业的发展前景：探讨数学与应用数学专业未来的发展方向和趋势，包括可能的学科交叉和新应用领域。

### **【重点、难点】**

1. 重点：数学与应用数学专业的核心价值与应用方向。

2. 难点：如何结合现代科技分析专业的发展前景。

### **【教学方法】**

1. 讲授法：通过教师讲授，系统介绍数学与应用数学专业的历史沿革、现状及发展前景。

2. 案例分析法：选取具有代表性的案例，如数学家的生平和贡献、数学定理的发现过程等，进行深入剖析，帮助学生理解数学与应用数学专业的本质和价值。

3. 讨论交流法：组织学生就数学与应用数学专业的某一问题进行小组讨论，鼓励学生发表自己的观点和看法，培养学生的批判性思维和团队协作能力。

4. 多媒体辅助教学：利用 PPT、视频、图片等多媒体资源，生动展示数学与应用数学专业的历史沿革和现状，提高学生的学习兴趣和参与度。

### **【学习要求】**

1. 认真听讲，做好笔记，掌握数学与应用数学专业的历史发展脉络和现状。

2. 积极参与课堂讨论和交流，表达自己的观点和看法，锻炼自己的表达能力。

3. 完成相关课后作业，巩固所学知识，深化对数学与应用数学专业的理解和认识。

### **【复习与思考】**

1. 复习数学与应用数学专业的历史发展脉络和现状，总结其发展的规律和特点。

2. 思考数学与应用数学专业对个人职业规划的意义，明确自己的专业发展

方向和目标。

3.分析数学与应用数学专业在不同领域的应用案例，理解其在实际工作中的作用和价值。

### 【学习资源】

1.参考书目：推荐相关数学史、数学专业导论等书籍供学生阅读和学习。

2.案例库：收集数学与应用数学专业在不同领域的实际应用案例，供学生分析和讨论。

3.网络教学平台：利用在线课程、学习社区等资源，为学生提供丰富的学习材料和交流平台。同时，鼓励学生在网络平台上进行自主学习和交流，拓展自己的知识面和视野。

## 第二章 学科性质特点、特色及教学理念

### 【学习目标】

1.掌握数学与应用数学学科的基本性质、特点及其在教育领域中的独特性。

2.理解数学与应用数学学科的特色及其在科研、工业、经济等领域的应用价值。

3.熟悉数学与应用数学专业的教学理念，并能够运用这些理念指导自己的学习和未来教学。

4.培养学生的数学思维和问题解决能力，提高专业素养。

### 【课程内容】

1.学科性质特点：介绍数学与应用数学学科的基本性质、特点，如抽象性、逻辑性、精确性等，以及其在教育领域中的独特作用。

2.学科特色：阐述数学与应用数学学科在科研、工业、经济等领域的应用实例，展示其广泛的应用价值。

3.教学理念：介绍数学与应用数学专业的教学理念，如启发式教学、探究式教学等，并阐述这些理念在教育教学中的具体应用。

### 【重点、难点】

1.重点：

数学与应用数学学科的基本性质、特点及其在教育领域中的独特性；  
数学与应用数学学科的特色及其在各个领域的应用价值。

2.难点：

深入理解数学与应用数学学科的性质、特点及其与教学理念之间的联系；  
如何将教学理念有效应用于实际教学和学习中。

### **【教学方法】**

1.讲授法：通过教师讲授，介绍数学与应用数学学科的性质、特点、特色及教学理念。

2.案例分析法：结合实际应用案例，分析数学与应用数学学科在各个领域中的应用，使学生更直观地理解其应用价值。

3.小组讨论法：组织学生分组讨论数学与应用数学学科的性质、特点及其与教学理念之间的关系，鼓励学生发表自己的观点和看法。

4.实践教学法：引导学生参与数学实践活动，如数学建模、数学实验等，通过实践体验数学与应用数学学科的魅力和应用价值。

### **【学习要求】**

1.认真听讲，做好笔记，理解数学与应用数学学科的性质、特点、特色及教学理念。

2.积极参与课堂讨论和小组活动，发表自己的观点和看法，锻炼自己的表达能力和团队协作能力。

3.独立完成课后作业和实践活动，巩固所学知识，提高数学素养和实践能力。

### **【复习与思考】**

1.复习数学与应用数学学科的性质、特点、特色及教学理念，理解它们之间的联系和区别。

2.思考如何将所学的教学理念有效应用于自己的学习和未来的教学工作中。

3.尝试结合所学知识，分析一些实际问题，提高自己的数学思维和问题解决能力。

### **【学习资源】**

1.参考书目：推荐与数学与应用数学学科性质、特点、特色及教学理念相关的书籍和文献，供学生深入阅读和学习。

2.案例库：收集数学与应用数学学科在各个领域中的实际应用案例，供学生分析和讨论。

3.网络教学平台：利用在线课程、学习社区等资源，为学生提供丰富的学习材料和交流平台。同时，鼓励学生利用网络资源进行自主学习和探索，拓展自己的知识面和视野。

## **第三章 专业培养目标、规格及课程体系**

### **【学习目标】**

- 1.清晰理解数学与应用数学专业的培养目标，明确专业学习的方向。
- 2.掌握数学与应用数学专业的培养规格，了解所需掌握的知识、能力和素质。
- 3.熟悉数学与应用数学专业的课程体系，了解各课程在专业学习中的地位和作用。
- 4.培养学生制定个人学习计划和职业规划的能力。

### **【课程内容】**

- 1.专业培养目标：阐述数学与应用数学专业的总体培养目标和具体要求，如知识掌握、能力培养、素质提升等。
- 2.培养规格：介绍数学与应用数学专业的培养规格，包括核心课程、选修课程、实践教学等环节的要求和标准。
- 3.课程体系：详细说明数学与应用数学专业的课程体系，包括各类课程的设置、课程目标、教学内容、教学方法等。

### **【重点、难点】**

- 1.重点：  
清晰阐述数学与应用数学专业的培养目标和培养规格；  
详细介绍数学与应用数学专业的课程体系，使学生了解各课程在专业学习中的地位和作用。
- 2.难点：  
如何将培养目标和培养规格转化为具体的课程设置和教学内容；  
如何帮助学生理解课程体系中各课程之间的联系和衔接。

### **【教学方法】**

- 1.讲授法：通过教师讲授，介绍数学与应用数学专业的培养目标和培养规格，以及课程体系的基本框架。
- 2.案例分析法：结合具体案例，分析数学与应用数学专业课程体系中各课程之间的联系和衔接，帮助学生理解课程体系的整体结构。
- 3.小组讨论法：组织学生分组讨论专业培养目标在个人职业规划中的重要性，以及如何根据个人情况制定合理的学习计划。
- 4.实践体验法：邀请学生参观学院或学校的相关教学设施和实验室，或进行与课程内容相关的实践活动，让学生亲身体验数学与应用数学专业的实际学习环境和氛围。

### **【学习要求】**

- 1.认真听讲，做好笔记，理解数学与应用数学专业的培养目标和培养规格。

2.积极参与课堂讨论和小组活动，发表自己的观点和看法，锻炼自己的表达能力和团队协作能力。

3.仔细阅读课程体系相关材料，了解各课程的目标、内容和要求，结合自己的学习情况制定合理的学习计划。

4.关注行业动态和职业发展趋势，结合自己的兴趣和优势制定合理的职业规划。

### **【复习与思考】**

1.复习数学与应用数学专业的培养目标和培养规格，理解其在个人职业发展中的重要性。

2.思考如何根据个人情况制定合理的学习计划和职业规划。

3.思考如何在专业学习中平衡知识、能力和素质的培养。

4.探讨如何将数学与应用数学专业的知识和能力应用于实际问题解决中。

### **【学习资源】**

1.参考书目：推荐与数学与应用数学专业培养目标、课程体系相关的书籍和文献，供学生深入阅读和学习。

2.案例库：收集与数学与应用数学专业相关的实际应用案例，供学生分析和讨论。

3.网络教学平台：利用在线课程、学习社区等资源，为学生提供丰富的学习材料和交流平台。学生可以在线查看课程视频、下载学习资料、参与在线讨论等。

## **第四章 学科专业名人、就业与考研选择**

### **【学习目标】**

1.了解数学与应用数学专业的重要人物及其贡献，树立榜样意识。

2.掌握数学与应用数学专业的就业前景，明确职业发展方向。

3.理解考研对数学与应用数学专业学生的意义，掌握考研准备策略。

4.培养学生规划个人职业发展和学习的能力。

### **【课程内容】**

1.学科专业名人：介绍数学与应用数学领域的杰出人物，包括他们的生平、成就和对专业的贡献。

2.就业方向：分析数学与应用数学专业的就业前景，包括主要就业领域、岗位需求和发展趋势。

3.考研选择：探讨考研对数学与应用数学专业学生的意义，包括研究生教育的优势、选择研究生院校和专业的的方法、考研准备策略等。

### **【重点、难点】**

### 1.重点:

了解数学与应用数学领域的重要人物及其贡献，树立榜样意识；  
掌握数学与应用数学专业的就业前景，明确职业发展方向。

### 2.难点:

深入理解数学与应用数学专业在就业市场中的定位和价值；  
制定符合个人实际情况的考研计划和职业规划。

### 【教学方法】

1.讲授法：通过教师讲授，介绍数学与应用数学领域的杰出人物、就业方向 and 考研选择等方面的知识。

2.案例分析法：通过分析成功人物案例，让学生了解他们的成功经验和贡献，引导学生思考如何规划自己的职业发展。

3.小组讨论法：组织学生分组讨论就业市场和考研趋势，分享个人看法和职业规划，培养学生的团队协作能力和表达能力。

4.举办讲座：邀请数学与应用数学领域的专家、学者或企业代表来校讲座，分享他们的经验和见解，帮助学生更好地了解专业和职业发展方向。

### 【学习要求】

1.认真听讲，做好笔记，理解数学与应用数学领域的杰出人物、就业方向 and 考研选择等方面的知识。

2.积极参与课堂讨论和小组活动，分享个人看法和职业规划，锻炼自己的团队协作能力和表达能力。

3.课后查阅相关资料，加深对专业和职业发展方向的理解。

4.结合自身情况，制定符合个人实际情况的考研计划和职业规划。

### 【复习与思考】

1.复习数学与应用数学领域的杰出人物及其贡献，思考如何借鉴他们的成功经验和精神。

2.思考数学与应用数学专业的就业前景和发展趋势，明确自己的职业发展方向和目标。

3.分析考研对数学与应用数学专业学生的意义和价值，思考是否考研以及如何选择研究生院校和专业。

4.制定符合个人实际情况的考研计划和职业规划，并思考如何实施和调整。

### 【学习资源】

1.参考书目：推荐与数学与应用数学专业名人、就业与考研选择相关的书籍和文献，供学生深入阅读和学习。

2.网络资源：提供数学与应用数学专业领域的网络资源链接，如学术网站、

就业网站、考研网站等，帮助学生了解最新的专业发展动态和就业考研信息。

3.案例库：收集数学与应用数学专业领域的成功案例和就业考研案例，供学生分析和借鉴。

4.网络教学平台：利用在线课程、学习社区等资源，为学生提供丰富的学习材料和交流平台。学生可以在线观看专业名人讲座、参与就业考讨论等。

## 五、实践教学安排

在《专业导论》课程的教学过程中，尽管没有设置专门的实践学时，我们依然注重提升学生的实践运用能力。为此，我们将通过引导学生参与项目研究的方式，让他们在数学与应用数学领域选择具体课题，运用所学知识进行深入研究。此外，学生还需根据项目研究的过程和结果撰写实践报告，这一过程将锻炼他们的逻辑思维、数据分析能力和文字表达能力。通过这些项目研究和实践报告的撰写，学生能够更好地将理论知识与实践相结合，从而有效提升他们的实践运用能力。

## 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）包括课堂表现（40%）、平时作业（40%）、其它（20%）；

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	1.了解数学与应用数学专业的历史沿革，对数学学科的发展现状有个全面的认识，并明确本专业今后的发展思路和趋势：20% 2.了解数学与应用数学专业的学科性质及特点：30% 3.了解数学与应用数学学科的专业地位及特色：30% 4.掌握数学与应用数学专业的就业前景，明确职业发展方向：20%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.分析数学与应用数学专业的发展趋势，了解其在未来可能的发展方向和挑战：40% 2.熟悉数学与应用数学专业的教学理念，并能够运用这些理念指导自己的学习和未来教学：40% 3.培养学生制定个人学习计划和职业规划的能力：20%	课堂表现 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	1.培养学生的历史观和前瞻性思维, 增强专业认同感和归属感: 50% 2.培养学生的数学思维和问题解决能力, 提高专业素养: 50%	其他考核 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×70%+平时成绩×30%;

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

#### 2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占 40%

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) 其他占 20%

依据学生学习态度、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	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	其他项目	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	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,	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	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	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

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
		极，自主学习能力强，能主动寻求和解决问题。	自主学习，但偶尔需要引导。	态度一般，依赖性较强，自主学习不够主动。	可，但缺乏自主性，需要更多监督。	力差，需严重关注。
4	期末考试	详见期末试题评分标准。				

## 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	数学史教程	李文林	高等教育出版社	2000	数学与应用数学专业的历史沿革
2	古今数学思想	莫里斯·克莱(Morris Kline)	上海科学技术出版社	2014	数学与应用数学专业的学科性质及特点
3	2023 版晋中学院数学与应用数学专业人才培养方案	晋中学院数学系		2023	数学与应用数学专业培养目标、规格要求、课程体系、对知识、素质、能力等规格的要求。

## 九、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

为确保学生能够充分理解和掌握课程内容，建议学生每周至少花费 4-6 小时的课外时间进行以下学习活动：

1. 预习与复习：预习即将学习的课程内容，以便在课堂上更好地理解 and 消化；复习已学过的知识点，巩固记忆并加深理解。
2. 拓展阅读：阅读教师推荐的参考书籍、学术文献或网络资源，了解专业前沿动态和最新研究成果，拓宽知识面。
3. 社会调查与项目研究：结合课程内容，选择感兴趣的研究方向或实际问题进行社会调查或项目研究，培养实践应用能力和创新思维。
4. 交流与讨论：与同学、老师或行业专家进行交流和讨论，分享学习心得

和研究成果，促进思想碰撞和知识共享。

## **(二) 学习建议**

1.主动参与课堂：积极参与课堂讨论和互动，主动发言提问，与老师和同学进行思想交流。这不仅有助于提升课堂学习效果，还能锻炼表达能力和团队协作能力。

2.合理安排时间：制定合理的学习计划，合理安排学习时间和进度。注意劳逸结合，保持良好的学习状态。

3.注重实践应用：结合课程内容和社会实际，注重实践应用能力的培养。通过社会调查、项目研究等方式，将理论知识与实际问题相结合，提升解决实际问题的能力。

4.培养自主学习能力：养成自主学习的习惯，主动寻找学习资源和机会，不断提升自己的学习能力和综合素质。

5.关注专业动态：关注数学与应用数学专业的最新动态和发展趋势，了解行业前沿和就业市场变化，为自己的学习和职业规划提供参考依据。

# 《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	0710003B、0710005B	适用专业	数学与应用数学
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	李志秀

## 二、课程简介

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。在整个教学计划中，该课程占有很重要的地位，它是数学系各专业后继课程的重要基础，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学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。

### 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。【**毕业要求 3：学科素养**】

**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。【**毕业要求 4：教学能力**】

**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。【**毕业要求 6：综合育人**】

## (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	<p>【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。</p> <p>【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法，建立数学模型，理论联系实际，初步具备解决实际问题的能力。</p>
课程目标 2	教学能力	<p>【4.3 教学研究】具有一定的教学研究能力，能主动收集分析相关信息，有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题，具备调查报告、教学论文撰写能力。</p>
课程目标 3	综合育人	<p>【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。</p> <p>【6.3 实践育人】能够有效地组织开展主题教育和社团活动，对学生进行教育和引导。</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相结合，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”的等辩证思想。

### 【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 $\lambda$ -矩阵（补充内容）

### 【学习目标】

1.对照数字矩阵学习 $\lambda$ -矩阵及其相关理论

2.通过 $\lambda$ -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. $\lambda$ -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 $\lambda$ -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

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

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

期末考核采用闭卷考试。

### (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	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%。	平时考核 期末考试
课程目标 2	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%。	平时考核 期末考试
课程目标 3	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%。	平时考核 期末考试

## (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	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
课程目标 2	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%。	平时考核 期末考试
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	平时作业	按作业的平均分计分，百分制计分。				
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、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。

# 《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	230710408B	适用专业	数学与应用数学
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 80, 实践学时 16 )		
执笔人	张国俭	审核人	李志秀

## 二、课程简介

概率论与数理统计课程是数学与应用数学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 3：学科素养**】

**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 3：学科素养**】

**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 7：学会反思**】

## (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	【3.1 学科基础】 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	学科素养	【3.1 学科基础】 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。 【3.3 数学应用】 了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法建立数学模型，理论联系实际，初步具备解决实际问题的能力。
课程目标 3	学会反思	【7.3 创新反思】 理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。

## 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	10	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	12	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	8	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	8	2
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	10	2
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	10	4
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	8
合计			80	16

### (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.在分组进行实践时，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,便于实践时具体操作。

#### 【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.在分组进行实践时,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,便于实践。

### 【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. 在分组进行实践时，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，便于实践。

### 【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.在分组进行实践时，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，便于实践。

### 【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

实践章节	实践学时	实践内容	实践教学环节的设计
第五章	2	统计调查、 数据的整理、 数据的统计量	学生分组设计一个简单的调查问卷，进行调查，并求某些数据的直方图、茎叶图，求常见的统计量。
第六章	2	参数估计	求上述统计的某些参数的点估计、区间估计。
第七章	4	假设检验	学生自行寻找几个不同的假设检验问题，运用不同的假设检验方法进行检验。

第八章	8	方差分析、 一元线性回归分析、 一元非线性回归分析	学生设计或查找实际问题, 分别做方差分析、方差齐性检验、一元线性回归分析、一元非线性回归分析。
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%)、平时作业(40%)、实践(30%)、其他(10%)。

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%	学风养成 实践表现

3.第三章 多维随机变量及其分布约占4%	课堂表现 期末考试
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%	

## 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%)+平时作业(40%)+实践(30%)+其它(10%)。

##### (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%

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,以百分制计分。

##### (3) 实践占30%

实践分设计、操作、报告三部分。

每次实践结束后,给出该次实践成绩,以百分制计分;学期末,每个学生所有实践的平均值,即是该同学最后评价的实践评价成绩。

##### (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。

#### 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	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	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。				
5	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
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。

# 《常微分方程》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	常微分方程 (Ordinary Differential Equation)		
课程编码	230710409B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	高等代数、数学分析	修读学期	五/六
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	4	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 52 , 实践学时 12 )		
执笔人	吉蕾	审核人	李志秀

## 二、课程简介

微分方程是数学科学联系实际的主要桥梁之一。常微分方程是数学与应用数学专业的核心课程之一。常微分方程主要向学生介绍常微分方程基础知识、基本理论和基本方法, 训练学生运用所学知识解决数学理论本身和其它学科中出现的若干最重要也是最基本的微分方程问题。本课程一方面建立起常微分方程本身的基础理论, 为它的后继课程如数学物理方程、微分几何、泛函分析等做好准备, 另一方面, 也为训练学生理论联系实际, 加强分析问题和解决问题的能力, 以及用辩证唯物主义观点指导学习打下基础。

## 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:** 掌握求通解的各种方法——初等积分法, 正确理解常微分方程研究的基本特征和基本方法; 理解和掌握初值问题解的一般基础理论; 理解和掌握线性方程(组)的基本理论和初等解法; 了解一般非线性方程(组)的定性、

稳定性理论初步知识。为学习后继课程以及进一步获得数学知识奠定必要的基础。【毕业要求 3: 学科素养】

**课程目标 2:** 通过本课程的教学学生能够系统地获得常微分方程等的基础理论和基本方法, 能够提高基本运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力以及解决实际问题的能力, 即提高数学素质。通过本课程的系统学习, 特别是通过如何提出新问题、思考分析问题, 逐渐培养创新思维能力。【毕业要求 3: 学科素养】

**课程目标 3:** 通过本课程的学习, 学生能够深刻体会数学的科学性和严谨性, 体会数学思想和数学方法的精妙, 为后续学习和工作奠定坚实的基础; 通过提出问题、分析问题和解决问题, 学生能够培养对数学问题的洞察力, 提高数学文化素养, 逐步形成主动探索和创新的科学精神; 通过运用数学知识解决实际问题的过程, 学生能够体会数学应用的广泛性, 逐渐具备将数学知识应用于生活的意识; 通过对解题过程中难点的分析和解决, 学生能够用联系的、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; 通过观察、思考、总结, 学生能够养成自主学习的良好学习习惯; 通过与他人交流合作, 学生能够培养人际沟通、组织管理、团队协作精神。【毕业要求 7: 学会反思】

## (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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律, 掌握数学学科的基本理论、方法与技能, 理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	学科素养	【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值, 能运用数学专业知识和方法建立数学模型, 理论联系实际, 初步具备解决实际问题的能力。

课程目标 3	学会反思	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。
--------	------	---

## 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	案例式教学法；启发性讲授；问题驱动教学法；探究式教学法	14	4
第二章	课程目标 1/2/3	案例式教学法；启发性讲授；问题驱动教学法；探究式教学法	10	2
第三章	课程目标 1/2/3	案例式教学法；启发性讲授；问题驱动教学法；探究式教学法	10	2
第四章	课程目标 1/2/3	案例式教学法；启发性讲授；问题驱动教学法；探究式教学法	10	2
第五章	课程目标 1/2/3	案例式教学法；启发性讲授；问题驱动教学法；探究式教学法	8	2
合计			52	12

### (二) 课程内容

#### 第一章 初等积分法

##### 【学习目标】

- 1.了解凑全微分法、配导数法和线性方程解的渐近性质证法；
- 2.掌握方程类型的判别、参数法和降阶法；
- 3.学会用初等积分法解决实际问题；
- 4.熟练掌握初等积分法中分离变量法、常数变易法、Claurant 方程的解法和全微分方程解法（含积分因子法）。

##### 【课程内容】

1. 微分方程和解;
2. 变量可分离方程;
3. 齐次方程;
4. 一阶线性微分方程;
5. 全微分方程及积分因子;
6. 一阶隐式微分方程;
7. 几种可降阶的高阶方程;
8. 一阶微分方程应用举例。

**【重点、难点】**

1. 重点: 变量分离法; 常数变易法; 积分因子法; 参数法; 降阶法;
2. 难点: 微分方程的应用。

**【教学方法】**

案例式教学法; 启发性讲授; 问题驱动教学法; 探究式教学法。

**【学习要求】**

1. 学会准确判断方程的可积类型;
2. 熟练掌握针对不同可积类型的五种解法, 能够总结初等积分法中各种解法的特点与内在联系, 从而提高解题能力和技巧。

**【复习与思考】**

1. 常微分方程基本概念;
2. 五种基本解法与可积类型;
3. 一阶微分方程的应用问题。

**【学习资源】**

超星平台《常微分方程》课程

网址: <https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/222046802.html>

## 第二章 基本定理

**【学习目标】**

1. 了解解对初值的连续依赖性和解对初值的可微性定理;
2. 理解解的存在唯一性定理和延展定理;
3. 会利用解的存在唯一性定理和延展定理证明解的性质;
4. 掌握奇解的求法。

**【课程内容】**

1. 常微分方程的几何解释——线素场与欧拉折线;
2. 解的存在唯一性定理;

- 3.解的延展;
- 4.奇解与包络;
- 5.解对初值的连续依赖性和解对初值的可微性。

**【重点、难点】**

- 1.重点: 解的存在唯一性定理和奇解的求法;
- 2.难点: 解的存在唯一性定理。

**【教学方法】**

案例式教学法; 启发性讲授; 问题驱动教学法; 探究式教学法。

**【学习要求】**

- 1.熟记一阶微分方程解的存在唯一性定理的条件及结论;
- 2.会用 Picard 逐次逼近法进行解的近似计算和误差估计;
- 3.会利用解的存在唯一性定理和延展定理证明解的性质;
- 4.会判断方程是否有奇解及会求奇解。

**【复习与思考】**

- 1.常微分方程的基本定理有哪些, 这些定理的条件和结论分别是什么;
- 2.如何求方程的解的存在区间;
- 3.总结求奇解的两种方法, 注意它们的区别与联系。

**【学习资源】**

超星平台《常微分方程》课程

网址: <https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/222046802.html>

### 第三章 一阶线性微分方程组

**【学习目标】**

- 1.了解线性微分方程组的有关概念和解的存在唯一性定理;
- 2.理解线性微分方程组解的结构及通解基本定理,掌握常数变易法和刘维尔公式;
- 3.熟练掌握常系数线性微分方程组的解法——特征根法。

**【课程内容】**

- 1.一阶微分方程组;
- 2.一阶线性微分方程组的一般概念;
- 3.一阶线性齐次方程组的一般理论;
- 4.一阶线性非齐次方程组的一般理论;
- 5.常系数线性微分方程组的解法;
- 6.指数矩阵简介\*。

### 【重点、难点】

- 1.重点：齐次与非齐次线性方程组解的结构及解法；
- 2.难点：齐次与非齐次线性方程组的解法。

### 【教学方法】

案例式教学法；启发性讲授；问题驱动教学法；探究式教学法。

### 【学习要求】

- 1.会用特征根法求一阶常系数线性微分方程组的通解；
- 2.会用常数变易法求一阶线性非齐次方程组的特解；
- 3.会利用朗斯基行列式判断向量函数组的线性相关性。

### 【复习与思考】

- 1.如何求解一阶常系数线性微分方程组；
- 2.一般向量函数组和解向量函数组线性相关性的判定方法；
- 3.如何由函数组求相应的齐次微分方程组。

### 【学习资源】

超星平台《常微分方程》课程

网址：<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/222046802.html>

## 第四章 $n$ 阶线性微分方程

### 【学习目标】

- 1.了解  $n$  阶线性微分方程的有关概念和解的存在唯一性定理；
- 2.理解  $n$  阶线性微分方程解的结构及通解基本定理,掌握刘维尔公式；
- 3.熟练掌握  $n$  阶常系数线性微分方程的特征根法,求解非齐次方程解的常数变易法和待定系数法；
- 4.能够利用拉普拉斯变换法求解常系数线性方程的初值问题；
- 5.学会用高阶线性方程解决实际问题；
- 6.知道幂级数解法。

### 【课程内容】

1. $n$  阶线性微分方程的一般理论；
2. $n$  阶常系数线性齐次方程解法；
3. $n$  阶常系数线性非齐次方程解法；
- 4.二阶常系数线性方程与振动现象；
- 5.拉普拉斯(Laplace)变换；
- 6.幂级数解法大意\*。

### 【重点、难点】

1.重点:  $n$  阶常系数线性微分方程的特征根法,求解非齐次方程解的常数变易法和待定系数法;

2.难点: 求解非齐次方程解的常数变易法、待定系数法和拉普拉斯(Laplace)变换法。

**【教学方法】**

案例式教学法; 启发性讲授; 问题驱动教学法; 探究式教学法。

**【学习要求】**

- 1.能够将  $n$  阶线性微分方程化为与之等价的一阶线性微分方程组;
- 2.会用特征根法求解  $n$  阶常系数线性齐次微分方程;
- 3.会用常数变易法和待定系数法求解  $n$  阶常系数线性非齐次方程;
- 4.会利用拉普拉斯变换求解  $n$  阶常系数线性微分方程初值问题;
- 5.通过弹簧振动微分方程, 学会利用微分方程解决实际问题的基本方法。

**【复习与思考】**

1. $n$  阶线性微分方程基本定理;
2. $n$  阶线性微分方程的解法;
- 3.线性微分方程在实际问题中的应用。

**【学习资源】**

超星平台《常微分方程》课程

网址: <https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/222046802.html>

## 第五章 定性和稳定性理论简介

**【学习目标】**

- 1.了解平面定性理论的大意;
- 2.理解稳定性与极限环的概念;
- 3.掌握李雅普诺夫第二方法和平面初等奇点的分类及其判定方法。

**【课程内容】**

- 1.稳定性概念;
- 2.李雅普诺夫(Liapunov)第二方法;
- 3.平面自治系统的基本概念;
- 4.平面定性理论简介。

**【重点、难点】**

- 1.重点: 解的稳定性和李雅普诺夫(Liapunov)第二方法;
- 2.难点: 判断解稳定性的方法, 极限环。

**【教学方法】**

案例式教学法；启发性讲授；问题驱动教学法；探究式教学法。

**【学习要求】**

- 1.理解李雅普诺夫(Liapunov)意义下方程组零解稳定和渐近稳定的概念；
- 2.会构造李雅普诺夫(Liapunov)函数，会用李雅普诺夫(Liapunov)第二方法判定系统零解的稳定性；
- 3.会利用系数矩阵的特征根判定平面自治系统奇点的类型。

**【复习与思考】**

- 1.稳定性理论内容；
- 2.定性理论内容；
- 3.一般平面线性系统奇点附近相图的画法。

**【学习资源】**

超星平台《常微分方程》课程

网址：<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/222046802.html>

## 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	熟悉 MATLAB 软件中关于求解常微分方程的各种命令；应用 MATLAB 求解一阶微分方程	学生选择 2 个实际问题，建立微分方程模型并使用 MATLAB 求解。
第二章	2	应用 MATLAB 求满足初值问题的近似解	教师选定 1 个实际问题，学生通过建立数学模型，并使用 MATLAB 求满足初值问题的近似解。
第三章	2	应用 MATLAB 求解线性微分方程组	学生自主选择线性微分方程组的题目，并应用 MATLAB 求解。
第四章	2	应用 MATLAB 求解高阶线性微分方程	学生自主选择高阶线性微分方程的题目，并应用 MATLAB 求解。
第五章	2	应用 MATLAB 绘制平面线性系统奇点附近的相图	教师选定题目，学生通过 MATLAB 实现平面线性系统奇点附近的相图直观化。
<b>合计</b>			<b>12</b>

上述实践学时安排与实践教学环节的设计，侧重于培养学生应用所学知识解决实际问题的能力。通过实践环节，学生能够对实际问题利用微分方程建立适当的数学模型，并用 MATLAB 软件对微分方程或方程组进行求解，进行数值

仿真, 分析结果对实际问题的影响, 提出解决问题的方法策略, 强化了实践创新精神和能力培养。

借助 MATLAB 软件强大的数据分析和处理能力, 提高了学生对数据分析、误差分析和图形化显示方面的深刻认识, 加深了学生对基础理论知识和内容的理解, 保障学生能真正将所学理论知识应用到实践探究活动中, 提高综合实践教学效果, 使常微分方程教学达到较高的质量。

## 六、考核方式

### (一) 考核方式

课程考核方式分为过程性考核、期末考核。

过程性考核方式(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.微分方程的基本概念: 5% 2.5种初等积分法与可积类型: 30%-40% 3.常微分方程理论基础: 5%-10% 4.一阶线性微分方程组的求解: 10%-20% 5. $n$ 阶线性微分方程的求解: 10%-20% 6.常微分方程定性和稳定性理论: 5%-10%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.一阶微分方程在实际问题中的应用: 10%-20% 2.应用欧拉方法和龙格-库塔方法求解常微分方程数值解: 10%-20% 3.应用MATLAB求解线性微分方程组: 10%-20% 4.应用MATLAB求解高阶线性微分方程: 10%-20% 5.应用MATLAB绘制平面线性系统奇点附近的相图: 10%-20%	技能考核 期末考试
课程目标 3	1.学习态度、解题过程的严谨性: 20% 2.主动探索和创新精神: 20% 3.健康向上的人生态度: 20% 4.良好的学习习惯: 20% 5.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×70%+平时成绩×30%

#### 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%

依据学生平时作业提交次数及完成质量，按照百分制计分，学期末，每个学生所有作业得分的平均值，即是该同学最后评价的作业环节评价成绩。

(3) 技能考核占40%

主要考核学生运用常微分方程基本理论和基本方法解决实际问题的实践能力，以实践报告作为依据，按照百分制计分。

#### 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	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	作业完成情况	独立完成全部作业，计算准确，步骤完整，书写工整。	独立完成全部作业，计算准确，步骤较完整，书写较工整。	独立完成全部作业，计算较准确，步骤较完整，书写较工整。	独立完成部分作业，计算基本正确，步骤基本完整，书写基本工整。	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	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。

			明确。			
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
常微分方程 (第三版)	东北师范大学 微分方程教研室	高等教育出版社	2022.1	否	

## 九、主要参考书目

- [1] 丁同仁, 李承治. 《常微分方程》. 北京: 高等教育出版社. 2004
- [2] 王高雄, 周之铭, 朱思铭, 王寿松. 《常微分方程》. 北京: 高等教育出版社. 2006

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《常微分方程》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。为了更好地掌握常微分方程的基本理论与求解方法, 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《常微分方程》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、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：学习常微分方程不仅仅是理论的学习，更重要的是进行实际应用和拓展。常微分方程在物理学、工程学、生物学等领域都有重要的应用。通过习题和课后作业来进行实际应用，可以加深对理论知识的理解，并且能够将所学知识应用到实际生活中。此外还要主动寻找一些相关的拓展资料，了解常微分方程的更多应用领域和前沿研究，保持持续学习的态度。

## 《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	230710410B	适用专业	数学与应用数学
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 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	石月莲	审核人	李志秀

### 二、课程简介

数学建模课程是一门数学与应用数学专业的核心课程，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学与应用数学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 3：学科素养；毕业要求 4：教学能力**】

**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 7: 学会反思**】

**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。【**毕业要求 8: 沟通合作**】

## (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 学科素养	【3.2 知识整合】了解数学与物理学、统计学、计算机等其他学科, 数学与社会实践之间的关联, 初步具备跨学科的综合应用能力、适应中学教育教学所需的综合素养。
		【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值, 能运用数学专业知识和方法建立数学模型, 理论联系实际, 初步具备解决实际问题的能力。
课程目标 1	毕业要求 4 教学能力	【4.3 教学研究】具有一定的教学研究能力, 能主动收集分析相关信息, 有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题, 具备调查报告、教学论文撰写能力。
课程目标 2	毕业要求 7 学会反思	【7.1 终身学习】具有终身学习的理念和专业发展的意识, 了解国内外基础教育改革发展动态。
		【7.3 创新反思】具有一定的创新意识, 学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法, 进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。
课程目标 3	毕业要求 8 沟通合作	【8.2 沟通交流】掌握良好的沟通合作技能, 积极开展学习共同体活动。
		【8.3 合作探究】能够有意识地在中学数学教育教学实践中小组互助和合作学习。

## 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	4	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	6	2
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	2
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	11	2
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	2
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	2
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	4	2
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	2
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	5	2
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			32	16

## (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**

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	初等模型	学生选择 1 个实际问题，通过一定的假设建立初等数学模型并求解。
第三章	2	简单优化模型	学生选择 1 个实际问题，通过一定的假设建立简单优化模型并求解。
第四章	6	数学规划模型	学生选择 2 个实际问题，通过一定的假设建立数学规划模型并 LINGO 用求解。
第五章	2	微分方程模型	学生选择 1 个实际问题，通过一定的假设建立微分方程模型。
第七章	2	离散模型	学生选择 1 个实际问题，通过一定的假设利用多属性决策法或层次分析法建立离散模型，并求解。
第九章	2	统计模型	学生选择 1 个实际问题，通过一定的假设统计回归模型，并求解。
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，加深对数学建模方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 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》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。

# 《复变函数》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	复变函数 (Function of Complex Variable)		
课程编码	230710411B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学分析	修读学期	第五、六学期
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	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 48, 实践学时 0 )		
执笔人	王丽	审核人	李志秀

## 二、课程简介

《复变函数》是数学与应用数学专业的一门重要的专业核心课程，复变函数不但是数学分析的理论推广，而且作为一种强有力的工具，它不仅在数学学科的众多分支（如微分方程、计算数学、解析数论、泛函分析等）有着广泛的应用，而且还被广泛的应用于自然科学的众多领域（如理论物理、空气动力学、

流体力学、弹性力学等)。目前也被广泛应用于信号处理、电子工程等领域。复变函数是数学与应用数学专业的一门重要必修课,开设本课程主要使学生在学习和掌握复变函数的基本理论与方法的基础上,一方面对于学生建立良好的数学基础及学习其它课程有所帮助,另一方面,让学生明白复变函数课程在现代科学技术中的重要地位,使学生具备一定的分析问题,解决问题的能力。

### 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:** 通过学习这门课程,了解复变函数的基本思想、原理及在各门学科中的应用。了解复变函数的产生与发展、以及在其它自然科学中的应用,培养对科学追求的学习信心,提高数学素质,并为学习后继课程打下良好的基础。【**毕业要求 3: 学科素养**】

**课程目标 2:** 通过学习复变函数的积分理论,深刻理解解析函数与实函数区别与联系,了解常用的初等函数的基本性质,掌握解析函数的积分表示公式,并能应用到其它学科中解决一些实际问题。通过学习复变函数的级数理论,了解泰勒级数和洛朗级数基本理论,掌握泰勒级数和洛朗级数区别与联系,并注重在实际中的应用,做到理论联系实际,提高解决实际问题的能力。【**毕业要求 3: 学科素养**】

**课程目标 3:** 通过学习掌握本课程的研究方法与研究工具,注意自身特点并与微积分理论作比较,从而加深理解,认识到不同数学分支之间的内在联系和互相影响,从而培养抽象思维能力和逻辑思维能力。【**毕业要求 7: 学会反思**】

#### (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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律,掌握数学学科的基本理论、方法与技能,理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	学科素养	【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值,能运用数学专业知识和方法建立数学模型,理论联系实际,初步具备解决实际问题的能力。

课程目标 3	学会反思	<b>【7.3 创新反思】</b> 具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。
--------	------	---

## 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	“课程思政”基础上的 “启发引导式”教学法	5
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
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	8
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
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	11
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	8
合计			48

### (二) 课程内容

#### 第一章 复数与复变函数

##### 【学习目标】

1.掌握复变函数的概念，能够在复平面上进行复数的各种表示及运算，掌握证明集合对等以及证明可列集的方法，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力；

2.掌握平面点集，区域与若当曲线的性质；

3.熟悉复变函数的极限与连续；

4.理解复球面，扩充复平面及有关概念。

##### 【课程内容】

1.复平面上的点集；

- 2.复变函数;
- 3.复球面与无穷远点。

**【重点、难点】**

- 1.重点: 复数及复变函数的概念及其复变函数的极限与连续性。
- 2.难点: 若当曲线, 复变函数的极限与连续性。

**【教学方法】**

1.课前, 教师提前熟悉了解学生的知识基础、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, 极大地发挥学生的主观能动性;

- 3.课后, 鼓励学生查阅学习有关不动点的知识, 拓宽视野。

**【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;
- 3.通过本课程的学习, 学生应具备判断复变函数的极限与实函数极限的联系; 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】**

聚点、外点、孤立点与内点、开集、边界点、边界、闭集有什么联系?

**【学习资源】**

- 1.网络教学平台网址:

链接: [复变函数\\_西安交通大学\\_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://复变函数_西安交通大学_中国大学 MOOC(慕课) (icourse163.org))

- 2.《复变函数》课程思政案例库。

## 第二章 解析函数

**【学习目标】**

- 1.复变函数的导数与微分, 解析函数及有关性质, 柯西-黎曼方程;
- 2.指数函数, 三角函数与双曲函数;
- 3.根式函数, 对数函数, 一般幂函数与一般指数函数;
- 4.具有多个有限支点的多值函数, 反三角与反双曲函数。

**【课程内容】**

- 1.函数解析性的概念及判定;
- 2.复变初等函数。

**【重点、难点】**

1.重点：解析函数的概念及解析的充要条件，以及初等多值函数

2.难点：支点、支割线及多值函数。

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉了解学生的知识基础、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柯西-黎曼方程的知识，拓宽视野。

#### 【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；

3.通过本课程的学习，学生应具备判断柯西-黎曼方程的适用性；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.多个有限支点的多值函数的根的求解。

2.满足柯西-黎曼方程函数的特征。

#### 【学习资源】

1.网络教学平台网址：

链接：[复变函数\\_西安交通大学\\_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

2.《复变函数》课程思政案例库。

### 第三章 复变函数的积分

#### 【学习目标】

1.复变函数积分的定义、计算及基本性质；

2.柯西积分定理，不定积分，柯西积分定理的推广；

3.柯西积分公式，解析函数的无穷可微性，柯西不等式与刘维尔定理，摩勒拉定理；

4.调和函数的概念，解析函数与调和函数的关系。

#### 【课程内容】

1.复变函数积分的概念、性质及计算；

2.柯西-古萨定理及其推广；

3.原函数与不定积分；

4.柯西积分公式与高阶导数公式；

5.解析函数与调和函数的关系。

**【重点、难点】**

1.重点：柯西积分公式及其推论公式。

2.难点：柯西积分定理，柯西积分公式及其推论公式。

**【教学方法】**

1.课前，教师提前熟悉了解学生的知识基础、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解析函数与调和函数的知识，拓宽视野。

**【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；

3.通过本课程的学习，学生应具备运用解析函数的无穷可微性的能力；具备较强抽象思维和解决问题的能力。

**【复习与思考】**

1.柯西积分公式及其推论公式；

2.柯西不等式与刘维尔定理。

**【学习资源】**

1.网络教学平台网址：

链接：[复变函数\\_西安交通大学\\_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://复变函数_西安交通大学_中国大学 MOOC(慕课) (icourse163.org))

2.《复变函数》课程思政案例库。

## 第四章 复变函数项级数

**【学习目标】**

1.掌握双边幂级数，解析函数的洛朗展式，洛朗级数与泰勒级数的关系，解析函数在孤立奇点邻域内的洛朗展式；

2.掌握孤立奇点的三种类型，可去奇点，施瓦茨引理，极点，本质奇点，毕卡定理；

3.了解解析函数在无穷远点的性质，整函数，亚纯函数。

**【课程内容】**

1.复数项级数与复变函数项级数；

2.幂级数；

3.泰勒级数;

4.洛朗级数。

#### 【重点、难点】

1.重点: 解析函数的洛朗展式以及孤立奇点的三种类型。

2.难点: 解析函数的洛朗展式以及孤立奇点的三种类型。

#### 【教学方法】

1.课前, 教师提前熟悉了解学生的知识基础、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洛朗级数与泰勒级数的知识, 拓宽视野。

#### 【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;

3.通过本课程的学习, 学生应具备判断某函数是否具有洛朗展式的能力; 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.解析函数的洛朗展式的系数有哪些特征;

2.洛朗级数与泰勒级数的关系。

#### 【学习资源】

1.网络教学平台网址:

链接: [复变函数\\_西安交通大学\\_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://复变函数_西安交通大学_中国大学 MOOC(慕课) (icourse163.org))

2.《复变函数》课程思政案例库。

## 第五章 留数理论及其应用

#### 【学习目标】

1.留数的定义及留数定理, 留数的求法, 函数在无穷远点的留数;

2.用留数定理计算有关类型实积分;

3.对数留数, 辐角原理, 儒歇定理。

#### 【课程内容】

1.孤立奇点;

2.留数定理;

3.留数在计算实积分中的应用。

### 【重点、难点】

- 1.重点：用留数定理计算有关类型实积分及辐角原理及其应用。
- 2.难点：对数留数，辐角原理，儒歇定理。

### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉了解学生的知识基础、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儒歇定理的知识，拓宽视野。

### 【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；
- 3.通过本课程的学习，学生应具备判断儒歇定理的使用范围；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.满足儒歇定理的函数有哪些特征；
- 2.如何运用计算解析函数沿着闭曲线的路径积分。

### 【学习资源】

1.网络教学平台网址：

链接：[复变函数\\_西安交通大学\\_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

2.《复变函数》课程思政案例库。

## 第六章 共形映射

### 【学习目标】

1.掌握解析变换的保域性，解析变换的保角性---导数的几何意义，单叶解析变换的共形性；

2.理解分式线性变换及其分解，分式线性变换的共形性，分式线性变换的保交比性，分式线性变换的保圆周（圆）性，分式线性变换的应用；

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.共形映射的概念；
- 2.分式线性映射；

3.由几个初等函数构成的共形映射。

#### 【重点、难点】

1.重点：单叶解析变换的保形性，线性变换分解。

2.难点：分式线性变换的应用。

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉了解学生的知识基础、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。

#### 【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；

3.通过本课程的学习，学生应灵活运用分式线性变换的共形性的能力；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.分式线性变换及其分解方法有哪些；

2.分式线性变换在实际中的应用。

#### 【学习资源】

1.网络教学平台网址：

链接：[复变函数\\_西安交通大学\\_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)

2.《复变函数》课程思政案例库。

## 五、实践教学安排

本课程的实践教学环节以习题评析、实例讨论和应用研究为主，使学生能够理论联系实际，学以致用，从而逐步提高学生的知识运用能力和应用创新能力。

## 六、考核方式

### （一）考核方式

该课程为考试课，期末考试成绩占比 70%，平时成绩占比 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%)+课堂表现(20%)+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.复数与复变函数: 10%-30% 2.解析函数: 20%-35% 3.复变函数的积分: 20%-35%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.复变函数的积分: 20%-30% 2.解析函数的幂级数表示法: 25%-35% 3.解析函数的洛朗展式与孤立奇点: 30%-45%	平时作业 期末考试
课程目标 3	1.解析函数的洛朗展式与孤立奇点: 35% 2.留数理论及其应用: 35% 3.共形映射: 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 × 70%+平时成绩 × 30%;

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

#### 2.平时成绩评定

##### (1) 学风养成占 20%

考察学生是否按时上课，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，按照百分制给分；随堂测验成绩按照测验评分标准进行评分，课堂提问根据学生答题情况给出成绩，按照次数求均分。

##### (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，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	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，需重点关注。

4	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；随堂测验成绩按照测验评分标准进行评分，课堂提问根据学生答题情况给出成绩，按照次数求均分。			
5	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
复变函数（第三版）	钟玉泉	高等教育出版社	2004	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	复变函数	陆庆乐	高等教育出版社	2005	解析函数、复变函数的积分、留数理论及其应用、共形映射
2	复变函数与积分变换	王忠仁, 张静	高等教育出版社	2007	解析函数、复变函数的积分、留数理论及其应用、共形映射
3	复变函数	西安交通大学高等数学教研室	高等教育出版社	2005	解析函数、复变函数的积分、留数理论及其应用、共形映射

## 十、课程学习建议

### （一）课外学习时间要求

《复变函数》作为数学与应用数学专业的课程，其内容涉及广泛，逻辑性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的，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该课程：

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. 保持持续学习态度：实变函数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，仍能保持对实变函数的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

# 《实变函数》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	实变函数 (Function of Real Variable)		
课程编码	230710412B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学分析	修读学期	第五、六学期
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	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 48, 实践学时 0)		
执笔人	孙秀花	审核人	李志秀

## 二、课程简介

《实变函数》是数学与应用数学专业的一门重要的专业核心课程，通过本课程的学习，使学生系统地获得 Lebesgue 测度、可测函数和 Lebesgue 积分

等基本概念、基本理论和基本思想，为学生进一步学习其它数学分支提供必不可少的基础知识。通过本门课程的学习，使学生能够以更高的视角看积分与微分，掌握逐步深入地分析问题和解决问题的方法，提高分析问题和解决问题的能力，以及抽象的思维能力和进一步专研现代数学理论打下基础。通过本课程历史背景和发展脉络的学习，使学生了解该课程的演变过程及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，激发学生的学习兴趣 and 爱国热情。

### 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：**通过学习这门课程，了解实变函数的基本思想、原理及在各门学科中的应用，掌握实变函数中主要的概念和理论。通过学习集与点集、勒贝格测度，了解测度是长度概念的推广，并能理解不是所有的集合都是可测集。通过学习可测函数，理解可测函数是连续函数的推广，掌握几乎处处收敛、近一致收敛、依测度收敛的定义及其关系；通过学习勒贝格积分理论，能够以更高的视角看积分与微分，理解黎曼积分和勒贝格积分的关系。【**毕业要求 3：学科素养**】

**课程目标 2：**能够利用可测集的定义和性质判断给定的集合是否为可测集；能够利用可测函数的定义和等价条件判断已知函数是否为可测函数，能够证明几乎处处收敛、近一致收敛、依测度收敛等关于收敛的问题，提高抽象思维和解决问题的能力；会利用勒贝格积分极限与积分顺序的交换定理，解决数学分析中黎曼积分的一些极限与积分交换的问题，提高分析、归纳、演绎推理、学习新知识的能力和创新能力。【**毕业要求 3：学科素养**】

**课程目标 3：**通过学习实变函数中数学家的故事，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；在解题过程中，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，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度。在分组讨论教学时，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 7：学会反思**】

#### (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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	学科素养	【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法建立数学模型，理论联系实际，初步具备解决实际问题的能力。
课程目标 3	学会反思	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。

## 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 集与点集	课程目标 1、2、3	“课程思政”基础上的 “启发引导式”教学法	12
第二章 勒贝格测度	课程目标 1、2、3	“课程思政”基础上的 “启发引导式”教学法	12
第三章 可测函数	课程目标 1、2、3	“课程思政”基础上的 “启发引导式”教学法	12
第四章 勒贝格积分	课程目标 1、2、3	“课程思政”基础上的 “启发引导式”教学法	12
合计			48

### (二) 课程内容

#### 第一章 集与点集

##### 【学习目标】

- 1.能够运用集合的性质进行集合的运算，掌握证明集合对等以及证明可列集的方法，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力；
- 2.熟悉开集、闭集的性质；
- 3.熟悉一维开集的结构，熟悉 Cantor 集的构成及性质；

4.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.集及其运算;
- 2.映射、集的对等、可列集;
- 3.一维开集、闭集及其性质;
- 4.开集的构造。

#### 【重点、难点】

- 1.重点:集的对等、可列集、一维开集、闭集及其性质。
- 2.难点:证明集合对等的方法、Cantor集的构造及基本性质。

#### 【教学方法】

1.课前,教师提前熟悉了解学生的知识基础、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,极大地发挥学生的主观能动性;

3.课后,鼓励学生查阅学习有关康托尔三分集的知识,拓宽视野。

#### 【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;
- 3.通过本课程的学习,学生应具备判断集合是否为可列集的能力;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.证明集合对等的方法有哪些?
- 2.除了区间,还有没有不可列集?

#### 【学习资源】

1.实变函数网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/course/206282550.html>

- 2.《实变函数》课程思政案例库
- 3.《实变函数》课程作业库

## 第二章 勒贝格测度

#### 【学习目标】

- 1.通过学习勒贝格测度,了解测度是长度概念的推广,并能理解不是所有

的集合都是可测集；

2.能够利用可测集的定义和性质判断给定的集合是否为可测集，并能证明一些测度的性质，提高分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力；

3.了解无界集的测度、多维空间点集的测度的定义及不可测集的存在性；

4.通过学习勒贝格等数学家的故事，激发对祖国的热爱，进行爱国主义思想教育，建立民族文化自信，培养责任感和使命感。

#### 【课程内容】

1.测度公理；

2.有界点集的外、内测度·可测集；

3.可测集的性质；

4.关于测度的几点评注。

#### 【重点、难点】

1.重点：可测集的定义与性质。

2.难点：有界集的外、内测度的定义。

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉了解学生的知识基础、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勒贝格测度的知识，拓宽视野。

#### 【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；

3.通过本课程的学习，学生应具备判断集合是否为可测集的能力；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.可测集具有哪些性质。

2.判断集合可测的方法有哪些。

#### 【学习资源】

1. 实变函数网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/course/206282550.html>

2.《实变函数》课程思政案例库；

3.《实变函数》课程作业库。

### 第三章 可测函数

#### 【学习目标】

1.通过学习可测函数，理解可测函数是连续函数的推广，掌握几乎处处收敛、近一致收敛、依测度收敛的定义及其关系；

2.能够利用可测函数的定义和等价条件判断已知函数是否为可测函数，能够证明几乎处处收敛、近一致收敛、依测度收敛等关于收敛的问题，提高抽象思维和解决问题的能力；

3.掌握鲁津定理，理解鲁津定理的另一种形式，理解鲁津定理的逆定理；

4.在解题过程中，通过对难点的分析和解决，学会用联系的、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.可测函数的基本性质；

2.可测函数列的收敛性；

3.可测函数的构造。

#### 【重点、难点】

1.重点：可测函数的定义及其性质、可测函数的收敛性。

2.难点：可测函数的收敛性、鲁津定理。

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉了解学生的知识基础、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可测函数的知识，拓宽视野。

#### 【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；

3.通过本课程的学习，学生应具备判断某函数是否为可测函数的能力；具备较强抽象思维和解决问题的能力。

#### 【复习与思考】

1.可测函数的定义有几种等价形式。

2.可测函数与连续函数的关系。

3.可测函数的三种收敛性之间的关系。

#### 【学习资源】

1. 实变函数网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/course/206282550.html>

2. 《实变函数》课程思政案例库;

3. 《实变函数》课程作业库。

## 第四章 勒贝格积分

#### 【学习目标】

1.通过学习勒贝格积分理论,能够以更高的视角看积分与微分,理解黎曼积分和勒贝格积分的关系;

2.会利用勒贝格积分极限与积分顺序的交换定理,解决数学分析中黎曼积分的一些极限与积分交换的问题,提高分析、归纳、演绎推理、学习新知识的能力和创新能力;

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.勒贝格积分的引入;

2.积分的性质;

3.积分序列的极限;

4.  $R$ 积分与  $L$ 积分的比较。

#### 【重点、难点】

1.重点:勒贝格积分的定义、性质与积分序列的极限。

2.难点:勒贝格积分积分序列的极限。

#### 【教学方法】

1.课前,教师提前熟悉了解学生的知识基础、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勒贝格积分的知识,拓宽视野。

#### 【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;

3.通过本课程的学习，学生应具备判断某函数是否为勒贝格可积的能力；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.勒贝格积分的性质有哪些；
- 2.勒贝格积分与黎曼积分的关系。

**【学习资源】**

1. 实变函数网络教学平台网址：  
<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/course/206282550.html>
2. 《实变函数》课程思政案例库；
3. 《实变函数》课程作业库。

## 五、实践教学安排

本课程的实践教学环节以习题评析、实例讨论和应用研究为主，使学生能够理论联系实际，学以致用，从而逐步提高学生的知识运用能力和应用创新能力。

## 六、考核方式

### (一) 考核方式

该课程为考试课，期末考试成绩占比 70%，平时成绩占比 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%) +课堂表现(20%)+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.开集、闭集及其性质，开集的构造： 10%-20% 2.外、内测度及可测集的性质： 20%-35% 3.可测函数的性质及收敛性： 20%-35% 4.勒贝格积分的定义及性质： 30%-40%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.证明集合相等、对等或集合为可列集： 10%-20% 2.利用外、内测度及可测集的性质证明关于测度的问题： 20%-30% 3.判断函数的可测性、证明可测函数的性质及收敛性问题： 25%-35%	平时作业 期末考试

	4.简单函数的勒贝格积分的计算、积分的性质、极限与积分交换顺序的相关证明：30%-45%	
课程目标3	<p>1.通过学习实变函数，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%</p> <p>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%</p> <p>3.通过对测度、可测函数等概念的理解，树立正确的世界观和方法论，渗透社会主义核心价值观：20%</p> <p>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%</p> <p>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%</p>	<p>课堂表现</p> <p>期末考试</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%；

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

#### 2.平时成绩评定

##### (1) 学风养成占20%

考察学生是否按时上课，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，按照百分制给分；随堂测验成绩按照测验评分标准进行评分，课堂提问根据学生答题情况给出成绩，按照次数求均分。

##### (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, 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	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	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。	
4	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；随堂测验成绩按照测验评分标准进行评分，课堂提问根据学生答题情况给出成绩，按照次数求均分。				
5	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
实变函数与泛函分析概要	郑维行、王声望	高等教育出版社	2019	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	实变函数论	周民强	北京大学出版社	2016	测度、可测函数、勒贝格积分
2	实变函数论	徐森林	中国科学技术出版社	2002	测度、可测函数、勒贝格积分
3	实变函数	胡适耕	实变函数	2014	测度、可测函数、勒贝格积分

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《实变函数》作为数学与应用数学专业的课程，其内容涉及广泛，逻辑性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握实变函数的核心理论与方法，提升逻辑思维的能力，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。

## (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《实变函数》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：实变函数是一门较难的学科，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. 保持持续学习态度：实变函数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，仍能保持对实变函数的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

## 《数学教学论与课程标准解读》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	数学教学论与课程标准解读 Theory of Mathematical Teaching and Interpretation of Curriculum Standards		
课程编码	230710413B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学教育技能训练	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	2	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	蔡宏霞	审核人	李志秀

### 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业的一门专业核心课程，是数学与应用数学专

业教师教育选修课程，是一门理论性与实践性相结合的交叉性、综合性学科。本课程紧密结合我国基础教育课程改革的现状，融理论与实践为一体，旨在帮助学生掌握中学数学课程标准的基本理念、基本思想与主要内容，帮助学生学会从数学教学的视角，分析中学数学教材的设计理念、设计方式、主要内容与核心思想，初步培养其研究数学课程标准和数学教材的基本技能，以及基于数学新课程进行数学教学的基本能力。

该课程是以适应当前我国中学数学课程改革的需要，以指导中学数学教师的专业发展为导向，以培养新型数学教师为目的，深入解读我国中学数学课程标准，全面分析中学数学教材的组织结构和内容特点。

通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力：

1. 了解国内外数学课程改革的背景与发展趋势。
2. 掌握数学课程标准的性质、基本理念、课程目标及内容标准，会用数学课程标准所倡导的理念、思想、方法分析和解决数学教学中的问题。
3. 学生能够掌握数学课程标准与数学教材研究的基本框架与方法，为后续教育实习、教学实践和职业生涯奠定坚实基础。
4. 培养学生的批判性思维和判断力，提高对数学问题的分析和评价能力，为他们成为优秀的数学教育工作者提供有力支持。

### 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：**通过本课程的学习学生能够熟悉基础教育数学课程改革的背景与发展趋势，理解中学数学新课程的基本理念、课程目标及内容标准，理解其设计理念和教学要求，提升对中学数学教材的分析、理解与应用能力，掌握全面分析中学数学教材的特点，剖析教材的内容体系中的难点、重点。【**毕业要求 3：学科素养**】

**课程目标 2：**通过本课程的学习学生能够掌握分析数学课程标准的基本方法，掌握数学课程的结构、内容及设计思路。掌握分析数学教材的基本思路与方法，熟悉数学教材的基本脉络与基本内容，培养学生的探究精神和实践能力，鼓励他们主动思考和动手实践，以提高数学教学设计水平，引导学生使用各种资源和工具进行数学研究，培养其信息获取和处理能力，培养学生的问题发

现和解决能力，引导他们独立思考和寻找解决途径，树立课程资源意识和研究意识。【毕业要求 4：教学能力，7：学会反思】

**课程目标 3：**激发学生对数学研究的兴趣和热情，树立积极的研究态度和坚持解决问题的勇气。培养学生的逻辑思维和创新思维，提高问题解决能力和创造力，增强数学自信心。培养学生的合作精神和团队意识，促进集体协作和互助共进，培养数学道德观念和社会责任感。帮助学生转变教育教学观念，提高从事数学教育教学的技能，使其能胜任新时期的中学数学教育教学工作。使学生有能力实施课标所倡导的新理念，有能力驾驭数学教材，并能合理地开发与整合各种课程资源，活用数学教材。【毕业要求 2：教育情怀；6：综合育人】

## （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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	教学能力 学会反思	【4.1 教学研究】熟悉中学数学课程标准，依据中学生身心发展和学科认知特点，结合数学学科知识和信息技术进行教学设计、教学实施和教学评价。  【4.3 教学研究】具有一定的教学研究能力，能主动收集分析相关信息，有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题，具备调查报告、教学论文撰写能力。  【7.2 职业规划】能够制定合理的学习和职业生涯规划，掌握反思方法和技能。
课程目标 3	教育情怀 综合育人	【2.2 职业修养】认识数学的科学价值、文化价值和美学价值，具有丰富的人文底蕴和科学精神。  【6.1 人文育人】具备以学生为本的教育理念，能理解学校文化和教育活动的育人内涵；了解中学生身心发展的特点及养成教育的规律。  【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。

## 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	2	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	2	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	2	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	4	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	2	4
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	2	4
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	2	2
合计			16	16

## (二) 课程内容

### 第一章 绪论

#### 【学习目标】

1.了解数学教学论与课程标准解读的课程性质与开设目的，熟悉课程学习的基本内容与学习方法，了解本课程的主要内容框架。

2.了解数学教学论与课程标准解读的课程目标，明确本课程的定位，并理解各培养目标对教学实践的意义。

3.了解数学教学论与课程标准之间的关系，知道教材在教师的教与学生的学中的地位和作用，增强对教材的认同，从而树立正确的教材观。

#### 【课程内容】

- 1.“数学教学论与课程标准解读”课程内容简介；
- 2.中学数学教材的分析策略。

### 【重点、难点】

- 1.重点：课程学习方法，研究数学教材的方法与案例。
- 2.难点：研究数学课程标准的方法与案例。

### 【教学方法】

教师讲授与学生讨论相结合，采用“专题讲座、观摩研讨、课题学习、合作探究、阅读自学”等多种教学方式。

### 【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。

### 【复习与思考】

- 1.用自己的语言表述课程标准的地位与功能；
- 2.用自己的语言表述教材的地位与功能；
- 3.研究数学课程标准基本方法有哪些？

### 【学习资源】

- 1.数学教学论与课程标准解读网络教学平台网址：  
<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002535005?tid=14724334>
- 2.《数学教学论与课程标准解读》课程思政案例库
- 3.《数学教学论与课程标准解读》课程作业库

## 第二章 义务教育数学课程标准解析

### 【学习目标】

1.了解义务教育数学课程标准的基本框架；了解义务教育数学课程的性质，能初步举例说明5个基本理念。了解数学课程的总目标，能说明结果目标动词“了解、理解、掌握、运用”的含义，说明过程目标“经历、体验、探索”的含义。

2.理解义务教育数学课程总体目标的基本内涵及各目标之间的关系。了解初中数学教学建议与评价建议。

3.感悟数学课程与社会发展、文化传承和创新之间的关系。加深对数学课程的理解，并在人人都要获得良好的数学教育以及不同人在数学上有不同发展的认知中，体会数学教育的真谛。

### 【课程内容】

1. 义务教育数学课程性质；

2. 义务教育数学课程理念;
3. 核心素养的具体表现;
4. 义务教育数学课程目标;
5. 义务教育数学课程内容。

#### 【重点、难点】

1.重点：义务教育数学课程标准的基本框架，初中数学课程目标与内容标准。

2.难点：义务教育数学课程总体目标的基本内涵及各目标之间的关系，初中数学教学建议与评价建议。

#### 【教学方法】

教师讲授与学生讨论相结合，采用“专题讲座、观摩研讨、课题学习、合作探究、阅读自学”等多种教学方式。

#### 【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。

#### 【复习与思考】

1. 《义务教育数学课程标准（2022年版）》中的课程总目标是从哪四个方面具体阐述的？在实际教学过程中，这四个方面的目标有着怎样的关系？

2. 谈谈你对数学基础知识与基本技能的认识。

3. 结合义务教育数学课程的基本理念，你认为如何对学生的数学学习进行评价？

4. 如何理解过程性目标、情感态度价值观目标？

#### 【学习资源】

1.数学教学论与课程标准解读网络教学平台网址：

<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002535005?tid=14724334>

2.《数学教学论与课程标准解读》课程思政案例库

3.《数学教学论与课程标准解读》课程作业库

### 第三章 普通高中数学课程标准解析

#### 【学习目标】

1.了解高中数学课程标准修订的缘由，在此基础上掌握高中数学课程的性质、课程目标和基本理念；掌握数学学科核心素养，感受从能力取向到素养取向变化给教学与学习带来的冲击。

2.明确必修课程、选择性必修课程与选修课程的基本内容；会对高中数学

学科核心素养进行分析。

3.在理解“深化课程改革，落实立德树人”根本任务的基础上，体会高中数学课程的重要意义，从核心素养的视角理解教学的意蕴。“深化课程改革，落实立德树人”根本任务的基础上，体会高中数学课程的重要意义，从核心素养的视角理解教学的意蕴。

### **【课程内容】**

1. 课程性质与基本理念
2. 学科核心素养
3. 课程目标
4. 课程结构与课程内容
5. 学业质量
6. 评价建议
7. 高中数学教学建议

### **【重点、难点】**

1.重点：高中数学课程标准的课程性质、基本理念；高中数学学科核心素养分析。

2.难点：高中数学必修课程、选择性必修课程与选修课程的内容标准；各核心素养的内涵、学科价值、教育价值、主要表现。

### **【教学方法】**

教师讲授与学生讨论相结合，采用“专题讲座、观摩研讨、课题学习、合作探究、阅读自学”等多种教学方式。

### **【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。

### **【复习与思考】**

1.学科核心素养是育人价值的集中体现。简要回答学科核心素养指的是什么？数学学科核心素养具体包括哪些方面的内容？

2.《普通高中数学课程标准（2017版）》对必修课程、选择性必修课程和选修课程的定位分别是什么？其中，必修课程具体包括哪些主题内容？

3.《普通高中数学课程标准（2017年版）》提出数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析这六大数学学科核心素养。简要回答直观想象素养的内涵、学科价值、教育价值、主要表现。

### **【学习资源】**

- 1.数学教学论与课程标准解读网络教学平台网址：

<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002535005?tid=14724334>

2. 《数学教学论与课程标准解读》课程思政案例库。
3. 《数学教学论与课程标准解读》课程作业库。

## 第四章 中学数学“代数内容”分析

### 【学习目标】

1. 了解“数与代数”的教育价值，掌握中学数学“数与代数”整体结构，理解其主要内容，熟悉初中学段的教学目标；了解初中、高中数学课程标准中“代数内容”的深度和广度。了解数学教材相关内容安排的年级、顺序和结构；熟悉中学数的运算以及代数式、方程、函数与不等式的内容结构。
2. 能以主线研究的方法，掌握中学代数的主要内容和关键点；会对“函数”主线内容进行分析。
3. 掌握主线研究的方法，加深对数学从常量到变量的发展过程的理解，体会数学是研究现实世界的重要工具，形成辩证唯物主义的观点；掌握主线研究的方法，加深对数学从常量到变量的发展过程的理解，体会数学是研究现实世界的重要工具，形成辩证唯物主义的观点。

### 【课程内容】

1. 初中“数与代数”分析；
2. 高中“函数”分析。

### 【重点、难点】

1. 重点：初中“数与代数”以及高中“函数”的主线和关键点。
2. 难点：从数与式、方程与不等式、函数等方面对中学“代数内容”进行教材分析。

### 【教学方法】

教师讲授与学生讨论相结合，采用“专题讲座、观摩研讨、课题学习、合作探究、阅读自学”等多种教学方式。

### 【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。

### 【复习与思考】

1. “数与代数”领域的核心概念是什么？
2. 简述初中“数与代数”领域内容的定位、要求及其特点。
3. 请选择某一版本的7-9年级数学教科书，通过图表或结构图画出“数与代数”的具体内容及其所在年级。

4. 请写出“对数的概念”的引入过程（要求能够让学生认识到引入对数的概念的必要性）。
5. 函数单调性是刻画函数变化规律的重要概念,也是函数的一个重要性质。
6. (1) 请叙述函数严格单调递增的定义,并结合函数单调性的定义,说明中学数学课程中函数单调性与哪些内容有关(至少列举两项内容)。  
(2) 请列举至少两种研究函数单调性的方法,并分别简要说明其特点。

#### 【学习资源】

1. 数学教学论与课程标准解读网络教学平台网址:  
<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002535005?tid=14724334>
2. 《数学教学论与课程标准解读》课程思政案例库。
3. 《数学教学论与课程标准解读》课程作业库。

## 第五章 中学数学“几何内容”分析

### 【学习目标】

1. 掌知识目标:整体上把握中学“几何内容”的结构;
2. 了解中学几何内容安排的顺序与结构,与以往相关内容的异同;进一步了解初中、高中数学课程标准“几何内容”的深度和广度。
3. 培养学生大胆质疑的创新精神;培养学生锲而不舍的钻研精神;提升学生的文化自信。

### 【课程内容】

1. 初中“图形与几何”分析;
2. 高中“几何与代数”分析。

### 【重点、难点】

1. 重点:中学图形的性质、图形的变化、图形与坐标等内容的教材分析。
2. 难点:中学立体几何、解析几何等内容的教材分析。

### 【教学方法】

教师讲授与学生讨论相结合,采用“专题讲座、观摩研讨、课题学习、合作探究、阅读自学”等多种教学方式。

### 【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。

### 【复习与思考】

1. 简述初中“图形与几何”内容的定位、要求及其特点。

2. 请选择某一版本的 7-9 年级数学教科书, 通过图表或结构图画出“图形与几何”的具体内容及其所在年级。

3. 请阅读人教版八年级(上)“全等三角形”中“阅读与思考”中的内容, 回答数学证明的价值表现在哪些方面, 教学中应如何处理合情推理与演绎推理的关系?

### 【学习资源】

1. 数学教学论与课程标准解读网络教学平台网址:

<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002535005?tid=14724334>

2. 《数学教学论与课程标准解读》课程思政案例库。

3. 《数学教学论与课程标准解读》课程作业库。

## 第六章 中学数学“统计与概率”分析

### 【学习目标】

1. 了解统计与概率内容的地位与作用, 掌握初、高中统计与概率内容体系及特点; 掌握初、高中的概率思想与统计思想;

2. 了解两个课标对“统计与概率”部分的内容要求, 把握内容的核心和重点; 明确数学教材中“统计与概率”中新增或删减的内容; 分析初、高中数学教材关于“统计与概率”的衔接问题;

3. 体会信息化社会、大数据时代数据分析能力的重要性, 体悟随机思想的内在魅力。

### 【课程内容】

1. 初中“统计与概率”分析;

2. 高中“概率与统计”分析。

### 【重点、难点】

1. 重点: “统计与概率”内容的地位和作用, 中学数学“统计与概率”整体结构。

2. 难点: 中学“统计与概率”内容体系及特点, 中学“统计与概率”内容的重点与难点分析。

### 【教学方法】

教师讲授与学生讨论相结合, 采用“专题讲座、观摩研讨、课题学习、合作探究、阅读自学”等多种教学方式。

### 【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。

### 【复习与思考】

1. 简述初中“统计与概率”内容的定位、要求及其特点。
2. 请选择某一版本的数学教科书，通过图表或结构图画出“统计与概率”的具体内容及其所在年级。
3. “统计与概率”领域的核心概念是什么？
4. 你认为如何培养学生的数据分析观念？

### 【学习资源】

1. 数学教学论与课程标准解读网络教学平台网址：  
<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002535005?tid=14724334>
2. 《数学教学论与课程标准解读》课程思政案例库。
3. 《数学教学论与课程标准解读》课程作业库。

## 第七章 中学数学研究性学习分析

### 【学习目标】

1. 掌握初中数学教材“综合与实践”的内容结构；了解“综合与实践”活动的多种教学形式：数学探究或实验类，数学主题阅读类，数学制作或设计类，数学调查类；掌握高中“数学建模活动与数学探究活动”的内容结构；了解“数学建模活动与数学探究活动”活动的多种教学形式；
2. 初步围绕“综合与实践”及“数学建模活动与数学探究活动”中幻方、七巧板等内容设计完整的教学活动过程；
3. 学生在勇于尝试、大胆发言的过程中，发展数学学科核心素养，获得成功的喜悦和探索的成就感，增强学生的信心，从情感和行为层面深化学生对思政教育内容的理解与践行。

### 【课程内容】

1. 初中“综合与实践”分析；
2. 高中“数学建模活动与数学探究活动”分析。

### 【重点、难点】

1. 重点：“综合与实践”及“数学建模活动与数学探究活动”的内容结构以及处理方式；
2. 难点：中学“综合与实践”及“数学建模活动与数学探究活动”的内容结构与实践案例。

### 【教学方法】

教师讲授与学生讨论相结合，采用“专题讲座、观摩研讨、课题学习、合作探究、阅读自学”等多种教学方式。

### 【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。

### 【复习与思考】

1. 简述初中“综合与实践”内容的定位、要求及其特点。
2. 请选择某一版本的数学教科书，通过图表或结构图画出“综合与实践”以及“数学建模活动与数学探究活动”的具体内容及其所在年级。

### 【学习资源】

1. 数学教学论与课程标准解读网络教学平台网址：  
<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002535005?tid=14724334>
2. 《数学教学论与课程标准解读》课程思政案例库。
3. 《数学教学论与课程标准解读》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
第四章	6	初中“数与代数”分析 高中“函数”分析	学生选择初中“数与代数”及高中“函数”分析具体内容并进行教材分析。
第五章	4	初中“图形与几何”分析 高中“几何与代数”分析	学生选择初中“图形与几何”及高中“几何与代数”分析具体内容并进行教材分析。
第六章	4	初中“统计与概率”分析 高中“概率与统计”分析	学生选择初中“统计与概率”及高中“概率与统计”分析具体内容并进行教材分析。

第七章	2	初中“综合与实践”分析 高中“数学建模活动与数 学探究活动”分析	设计项目式学习
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。

## 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，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. 绪论5%-10%; 2. 义务教育数学课程标准解析20%-35%; 3. 普通高中数学课程标准解析20%-30%; 4. 中学数学研究性学习分析20%-35%。	平时作业 期末考试
课程目标 2	1. 义务教育数学课程标准解析20%-25%; 2. 普通高中数学课程标准解析20%-25%; 3. 中学数学“代数内容”分析15%-25%; 4. 中学数学“几何内容”分析15%-25%; 5. 中学数学“统计与概率”分析15%-25%。	技能考核 期末考试

<b>课程目标 3</b>	1. 义务教育数学课程标准解析35%； 2. 普通高中数学课程标准解析35%； 3. 中学数学“代数内容”分析10； 4. 中学数学“几何内容”分析10； 5. 中学数学“统计与概率”分析10。	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%

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%

主要考核学生分析教材的能力，以分析报告作为依据，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不交报告，成绩为0分，百分制计分；
- ②完整性：20分，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	教材分析报告	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，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，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，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，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，缺乏实际应用。
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
中学数学课程标准与教材研究	曹一鸣, 严虹	高等教育出版社	2017	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	普通高中数学课程标准（2017年版）解读	史宁中, 王尚志	高等教育出版社	2020	普通高中数学课程标准
2	义务教育数学课程标准解读(2022	史宁中, 曹一鸣	北京师范大学出版社	2022	义务教育课程标准

	年半)				
3	全日制义务教育 数学课程标准 (2022年版)	中华人民 共和国教 育部	人民教育出版社	2022	义务教育课程标准
4	普通高中数学课 程标准(2017年 版2020年修订)	中华人民 共和国教 育部	人民教育出版社	2020	普通高中数学课程标准

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《数学教学论与课程标准解读》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。为了更好地掌握本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对中学数学教材进行研读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《数学教学论与课程标准解读》课程：

1. 自主学习  
利用在线资源，如教程、视频和论坛，扩展对数学教学论与课程标准解读的了解和使用技巧。阅读相关的教材和学术文献。
2. 团队合作  
与同学组成学习小组，共同完成复杂的实践项目，交流心得和经验。通过小组讨论，完善在学习过程中遇到的问题。
3. 记录与总结  
建立学习笔记，记录重要的知识点、遇到的问题及解决方法。定期总结所学内容，梳理知识体系，发现自己的薄弱环节并加以强化。

#### 4. 创新应用

尝试将数学教学论与课程标准解读的知识应用到教学活动中, 培养创新思维和解决实际问题的能力。

## 《数学教育技能训练》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	数学教育技能训练 Training of Mathematics Educational Skills		
课程编码	230710414B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	专业导论、普通话、三笔字、心理学	修读学期	第4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	1	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时 (实践学时 32)		

执笔人	赵锐	审核人	李志秀
-----	----	-----	-----

## 二、课程简介

本课程为数学与应用数学专业教师教育必修课程，旨在培养师范生的数学教学技能，为师范生将来从事中学数学教学工作奠定必要的理论基础与实践基础。课程通过对数学教学设计、数学教学语言与板书、数学教学导入与结束，以及数学教学技能的综合运用等方面内容的理论学习、课堂示范指导与微格教学技能实践训练，帮助师范生明确各项教学技能的基本作用与操作要求，提升师范生综合运用各项数学教学技能进行课堂教学的能力。

通过本课程的实践教学，使学生具备以下知识和能力：

1. 了解基础教育课程改革对中学数学教学的具体要求，了解中学数学教学设计的基本理论。
2. 掌握各项数学教学技能的基本作用与操作要求，能综合运用各项教学技能进行课堂教学。
3. 通过微格教学实践训练，逐步理解中学数学教学基本知识，逐步养成严谨认真的教學态度，提升数学教学基本技能。

## 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：**了解数学教学技能的基本内容，熟悉数学教学技能的构成要素和基本要求；掌握数学教学设计的理论基础，能够熟练进行教材和学情分析，设计教学目标和教学过程，会编写课时教案；了解中学数学教师职业的规律与特点，认同数学教师工作的意义和专业性。【毕业要求 2：教育情怀】

**课程目标 2：**熟练掌握数学课堂导入、语言、讲解、板书、提问、结束等技能；能根据实际需要选择并运用恰当的教学方法和技巧，提高开展数学课堂教学活动的 ability。【毕业要求 4：教学能力】

**课程目标 3：**掌握说课、评课的基本技能；能批判性地评价他人的教学技能应用，并提出富有建设性的建议；能围绕教学技能训练展开教学反思，积极寻求切实可行的策略来改进教学；通过小组交流、探讨、汇报、展示等方式，提升小组合作、交流互助、团队协作、创新反思的能力，为以后开展创新性教学活动打下基础。【毕业要求 7：学会反思】

### (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	2. 教育情怀	【2.1 职业认同】热爱教育事业，理解并认同教师工作的重要意义和专业性，具有积极、健康、正确的世界观、人生观和价值观。
课程目标 2	4. 教学能力	【4.1 教学技能】熟悉中学数学课程标准，依据中学生身心发展和学科认知特点，结合数学学科知识和信息技术进行教学设计、教学实施和教学评价。 【4.2 教学实践】获得教学体验，掌握初步的教学能力，能够分析教材，把握学情，独立有效地完成各个教学环节。
课程目标 3	7. 学会反思	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。

## 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	理论讲授与示范	2
第二章	课程目标 1/2/3	理论讲授与示范 案例研讨	4
第三章	课程目标 1/2/3	数学课堂教学观摩与评价 微格实训与评价	20
第四章	课程目标 1/2/3	数学课堂教学观摩与评价 微格实训与评价	6
合计			32

### (二) 课程内容

#### 第一章 数学教学技能概述

##### 【学习目标】

1. 初步理解《中学教育专业师范生教师职业能力标准（试行）》提出的师德践行能力、教学实践能力、综合育人能力、自主发展能力；
2. 了解教学技能的形成发展过程和教学技能的应用原则；
3. 知道数学教学技能的基本类型。

##### 【课程内容】

1. 《中学教育专业师范生教师职业能力标准（试行）》提出的师德践行能力、教学实践能力、综合育人能力、自主发展能力；

2. 教学技能的形成发展过程和教学技能的应用原则；
3. 数学教学技能的基本类型。

#### 【重点、难点】

1. 重点：教学技能的形成发展过程和教学技能的应用原则，数学教学技能的基本类型；
2. 难点：领悟《中学教育专业师范生教师职业能力标准（试行）》对师范生教学技能的要求。

#### 【教学方法】

理论讲授与示范相结合。

#### 【学习要求】

1. 课前阅读《中学教师专业标准（试行）》与《教师教育课程标准（试行）》。
2. 课后在学习通平台下载“微格课教学设计模板”，填写其中的第一部分，即将教学课题、学科、年级、时长填写完整。

#### 【复习与思考】

教师资格认定考试包括笔试和面试，笔试的“数学学科知识与教学能力”这一科目的考试内容中教学设计和教学知识都考查了教学技能相关内容，面试是对教师应该具备的专业知识和基本教学技能的综合考核。请尝试回答近几年“数学学科知识与教学能力”笔试中的案例分析题与教学设计题。

#### 【学习资源】

1. 数学教育技能训练网络教学平台网址：  
[数学教育技能训练 \(chaoxing.com\)](http://chaoxing.com)
2. [教师课堂教学技能的自我提升\\_爱课程\\_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
3. [新课程理念下的数学教师教学技能 \(xueyinonline.com\)](http://xueyinonline.com)
4. [国家智慧教育公共服务平台 \(smartedu.cn\)](http://smartedu.cn)

## 第二章 数学教学设计技能

#### 【学习目标】

1. 理解数学教学设计的核心问题、基本思路与基本理念；
2. 能设计数学教学的三维目标，会分析数学教学内容与学生特点；
3. 会编写数学教案，能对数学教学进行评价；
4. 在分析学生数学基础、认知水平与认知困难的过程中，树立师德为先、学为人师、行为世范的职业理想。

#### 【课程内容】

1. 数学教学设计的认识;
2. 数学教学设计撰写的基本步骤;
3. 数学教学设计技能练习原则与要点;
4. 数学教学设计案例评析。

#### 【重点、难点】

1. 重点: 数学教学设计撰写的基本步骤。
2. 难点: 数学教学设计技能练习原则与要点。

#### 【教学方法】

1. 理论讲授与示范相结合。
2. 案例研讨: 以教师讲解为基础, 结合数学教学设计案例, 帮助师范生学会编写数学教案, 并能对数学教学进行评价。

#### 【学习要求】

1. 课前在学习通平台阅读一则数学教学设计, 初步了解数学教学设计的主要环节。
2. 课后选择中学教学教材中某一章节的内容, 进行教学设计, 同学根据评价标准进行评价。

#### 【复习与思考】

1. 前期分析对教学设计有何重要意义?
2. 教学目标包含哪些方面? 试举例说明如何设计。
3. 如何对教学设计方案进行评价? 选择典型的教学案例或课堂教学实录进行观摩并作分析评价。

#### 【学习资源】

1. 数学教育技能训练网络教学平台网址:  
[数学教育技能训练 \(chaoxing.com\)](http://chaoxing.com)
2. [教师课堂教学技能的自我提升\\_爱课程\\_中国大学 MOOC\(慕课\) \(icourse163.org\)](http://icourse163.org)
3. [新课程理念下的数学教师教学技能 \(xueyinonline.com\)](http://xueyinonline.com)
4. [国家智慧教育公共服务平台 \(smartedu.cn\)](http://smartedu.cn)
5. 与教学设计撰写相关的文献, 示范性教学设计。

### 第三章 数学课堂教学技能

#### 【学习目标】

1. 掌握各项数学课堂教学技能 (导入、课堂语言、提问、结束、板书等) 的构成要素与应用要点;

2. 学会对各项课堂教学技能进行评价;

3. 在分组进行教学实训时,通过师生角色互换与相互评价,形成热爱教育事业的职业情感,养成严谨细致的科学态度和求实创新的精神,具备一定的团队合作能力。

#### 【课程内容】

1. 数学导入技能的类型与方法,数学导入技能练习原则与要点,数学导入技能实训。

2. 数学课堂语言技能结构要素与类型,数学课堂教学语言的类型,数学教学过程中教学互动的基本方法,数学课堂教学语言技能实训。

3. 数学课堂提问技能的功能与特点,数学课堂提问的原则与时机把握,数学课堂提问的设计要领,数学课堂提问技能实训。

4. 数学课堂结束技能类型与使用方法,数学课堂结束技能实施要点及误区分析,数学课堂结束技能实训。

5. 数学课堂板书设计的基本方法,数学课堂板书与多媒体课件有机结合的设计要领。

#### 【重点、难点】

1. 重点:各项教学技能的构成要素与应用要点。

2. 难点:各项教学技能的实训,各项教学技能评价标准的掌握。

#### 【教学方法】

1. 数学课堂教学观摩与评价:以教师讲解为基础,呈现课堂教学的真实情境,将各项技能的基本内涵和特征、组成要素、操作注意事项和不良表现等讲解清楚,并充分利用优质案例资源以及教师指导,对学生进行各种技能示范定向,提升学生参与训练的积极性和实效性。

2. 在实际训练中主要采取微格训练的形式。在学生自训及教师指导的基础上,根据微格训练的流程,安排和指导学生分组进行微格教学技能训练,录制微格教学录像;并分别针对共性问题与个性问题进行分析评议与纠正指导,进一步巩固技能训练效果,提升学生数学教学能力,初步培养学生的教学反思意识与反思技能。

#### 【学习要求】

1. 课前在学习通平台观摩优质数学教学视频,并做好记录;

2. 课中分组进行导入、讲解、提问、结束等技能的训练;

3. 课后对自己的教学进行反思,写出反思日志,进一步修改教学设计,并在下一次微格实训时改进教学。

#### 【复习与思考】

1. 常见的数学课的提问方法有哪些？实施这些提问技能时应该注意哪些问题？数学课堂教学提问技能的常见类型有哪几种？

2. 你认为一节课的结束部分应包含那些内容？用什么样的方式结束，才能调动学生的积极性？

3. 在数学教学中，多媒体和板书应如何灵活配合运用？

#### 【学习资源】

1. 数学教育技能训练网络教学平台网址：

[数学教育技能训练 \(chaoxing.com\)](http://chaoxing.com)

2. 教师课堂教学技能的自我提升\_爱课程\_中国大学 MOOC(慕课)  
([icourse163.org](http://icourse163.org))

3. 新课程理念下的数学教师教学技能 ([xueyinonline.com](http://xueyinonline.com))

4. 国家智慧教育公共服务平台 ([smartedu.cn](http://smartedu.cn))

5. 各项教学技能的相关文献，近三年职后教师优秀教学视频，全国研究生和本科生教学技能比赛获奖教学视频，各专项教学技能实践评价表。

## 第四章 数学说课与评课技能

#### 【学习目标】

1. 了解说课的类型、说课与备课、上课的区别和联系；

2. 理解说课的特点与说课的评价标准，掌握说课的内容与方法，把握说课练习的要点；

3. 会撰写说课稿及制作说课课件，初步学会说课；

4. 了解数学评课技能的内容与方法，了解数学评课的类型与功能；

5. 提高分析课堂教学行为的能力，从而提高自身的课堂教学技能。

#### 【课程内容】

1. 数学说课技能概述，数学说课的内容与方法，数学说课案例评析；

2. 数学评课技能概述，数学评课的内容与方法，数学评课案例评析；

3. 数学说课与评课技能的实施。

#### 【重点、难点】

1. 重点：数学说课与评课技能的内容与方法。

2. 难点：进行说课与评课技能的训练。

#### 【教学方法】

1. 数学课堂教学观摩与评价相结合：将各项技能的基本内涵和特征、组成要素、操作注意事项和不良表现等讲解清楚，并充分利用优质案例资源以及教师指导，对学生各种技能示范定向，提升学生参与训练的积极性和实效性。

2. 在实际训练中主要采取微格训练的形式。在学生自训及教师指导的基础上, 根据微格训练的流程, 安排和指导学生进行微格录像, 并分别针对共性问题与个性问题进行分析评议与纠正指导, 进一步巩固技能训练效果, 提升学生数学教学能力, 初步培养学生的教学反思意识与反思技能。

#### 【学习要求】

1. 课前, 在学习通平台观摩一则优质的数学说课视频, 并做好记录。
2. 课后, 选择中学教学教材中某一章节的内容, 进行备课、说课, 同学根据评价标准进行评价, 给出评价结果。

#### 【复习与思考】

数学说课与上课的区别、联系是什么?

#### 【学习资源】

1. 数学教育技能训练网络教学平台网址:  
[数学教育技能训练 \(chaoxing.com\)](http://chaoxing.com)
2. 教师课堂教学技能的自我提升\_爱课程\_中国大学 MOOC(慕课)  
([icourse163.org](http://icourse163.org))
3. 新课程理念下的数学教师教学技能 ([xuevinonline.com](http://xuevinonline.com))
4. 国家智慧教育公共服务平台 ([smartedu.cn](http://smartedu.cn))
5. 与数学说课技能相关的文献、示范性说课视频、示范性说课文本设计案例、数学说课评价表。

## 五、实践教学安排

实践章节	实践内容	实践学时
第一章	初步进行数学教学设计与案例分析	2
第二章	数学教学设计技能实训	4
第三章	数学导入技能实训	2
	数学语言技能实训	2
	数学提问技能实训	2
	数学结束技能实训	2
	数学板书技能实训	2
	数学教学技能综合训练	10
第四章	数学说课技能实训	4
	数学评课技能实训	2
合计		32

## 六、考核方式

### (一) 考核方式

该课程考核方式分为过程性考核（60%）、期末考核（40%）。

过程性考核方式包括教学设计（20%）、教学实训（40%）、说课（20%）、教学评价与反思（20%）。

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	1. 了解数学教学技能的基本内容，熟悉数学教学技能的构成要素和基本要求：20% 2. 掌握数学教学设计的理论基础，能够熟练进行教材和学情分析，设计教学目标和教学过程，会编写课时教案：50% 3. 了解中学数学教师职业的规律与特点，认同数学教师工作的意义和专业性：30%	教学设计 期末考试
课程目标 2	1. 掌握数学课堂导入、讲解、提问、结束、板书等技能：50% 2. 能根据实际需要选择并运用恰当的教学方法和技巧，提高开展数学课堂教学活动的的能力：50%	教学实训 教学评价与反思 期末考试
课程目标 3	1. 掌握数学说课技能：40% 2. 能批判性地评价他人的教学技能应用，并提出富有建设性的建议；20% 3. 能围绕教学技能训练展开教学反思，积极寻求切实可行的策略来改进教学；20% 4. 通过小组交流、探讨、汇报、展示等方式，提升小组合作、交流互助、团队协作、创新反思的能力。20%	教学实训 说课 教学评价与反思 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×40%+平时成绩×60%；

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=教学设计（20%）+教学实训（40%）+说课（20%）+教学评价与反思（20%）。

#### 2.平时成绩评定

##### （1）教学设计占20%

考核学生进行数学教学设计的能力，主要从教学内容分析、学情分析、目

标设计、教学过程设计、文档规范、设计创新等方面进行考核。

(2) 教学实训占 40%

考核学生综合运用数学课堂教学技能的能力，主要从组织教学、内容表达、语音语速、板书设计、教学节奏等方面考查。

(3) 说课占 20%

考核学生，主要从教材分析、教学方法分析、说学法，教学过程分析、说课技能等方面考查。

(4) 教学评价与反思占 20%

考核学生，主要从点评丰富度、提出的教学策略是否有针对性、反思的深度等方面进行考核。

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	教学设计	准确阐述课题在数学教材中的地位与作用；准确列出学生的认知特征、起点水平和情感态度准备情况；准确表述教学目标；课堂教学结构设计合理，教学思路清晰。	较为清晰地阐述课题在数学教材中的地位与作用；较为准确地列出学生的认知特征、起点水平和情感态度准备情况；较为准确地表述教学目标；课堂教学结构设计基本合理，教学思路基本清晰。	简要说明课题在数学教材中的地位与作用；学情分析没有针对性；三维教学目标不均衡，可操作性不强；课堂教学结构不太完整，教学思路不太清晰。	教学内容分析不透彻；学情分析不准确；教学目标表述出现一些错误；课堂教学结构设计纯在一些问题，教学思路稍显混乱。	没有阐述课题在数学教材中的地位与作用；没有列出学生的认知特征、起点水平和情感态度准备情况；教学目标表述不清晰；课堂教学结构设计不合理，教学思路混乱。
2	教学实训	有效组织学习活动，创设学习情境；呈现和表达教学内容科学、清楚、准确；教学语言规范精炼、有感染力；板书设计突出主题、层次分明，工整、美观、适量；教学时间和	能组织学习活动，创设学习情境；教学内容表述和呈现较清楚、较准确；教学语言层次比较分明，语速适宜，有一定的感染力；板书设计比较合理，层次较分明；教学时间和教学环节安排比较合理，能够	基本能组织学习活动，创设学习情境；教学内容表述和呈现不太清楚；教学语言层次基本分明；板书设计基本合理，层次基本分明；教学时间和教学环节安排基本合理，能够控制教学节奏，基本能达成教学目标。	在组织教学、内容表达、语音语速、板书设计、教学节奏上均存在一定的问题，但基本能讲完内容，能达成部分教学目标。	不能有效组织学习活动，激发学生学习的动机不够；教学内容表述出现错误；讲话不流利，语速失当，感染力不够；板书凌乱；教学环节、教学节奏控制不合理；无法顺利讲完内容，不能达成教学目标。

		教学环节安排合理，教学节奏控制恰当，较好地达成教学目标。	控制教学节奏，能达成教学目标。			
3	说课	准确阐述教学内容的地位与作用；教法选择恰当，符合新课标理念、教材特点和学生实际；教学主次分明，层次清晰，环节安排合理，过渡自然。	较为准确地阐述教学内容的地位与作用；教法选择较为恰当，基本符合新课标理念、教材特点和学生实际；教学主次基本分明，层次基本清晰，环节安排基本合理，过渡基本自然。	简要阐述教学内容的地位与作用；教法选择不太恰当，某些方面不太符合新课标理念、教材特点和学生实际；教学主次不太分明，环节安排不太合理，过渡不太自然。	教学内容的地位与作用论述出现一些问题；教法选择不符合新课标理念、教材特点和学生实际；多数教学环节安排不太合理。	没有阐述教学内容的地位与作用；教法选择错误，不符合新课标理念、教材特点和学生实际；教学环节安排不合理，出现科学性错误。
4	教学评价与反思	认真倾听同学模拟上课，听课记录完整、详实；点评内容丰富；能审视分析训练过程中遇到的问题，进而寻求切实可行的策略来改进教学。	倾听同学模拟上课，听课记录基本完整；点评内容较为丰富；提出了一定的改进策略。	倾听同学模拟上课，听课记录不太完整；有一些点评，但评价只停留在表面的课堂现象；提出的教学策略没有较强的针对性。	时而倾听同学模拟上课，时而做别的事情，听课记录较少；有一些点评，但评价只停留在表面的课堂现象；提出的教学策略没有针对性。	不认真倾听同学模拟上课，没有写听课笔记；点评空泛或者没有点评；没有提出改进策略。
5	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
数学教学技能学习教程	曹新等	科学出版社	2018年3月	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	中学数学教学设计(第三版)	何小亚 姚静	科学出版社	2020	数学教学设计
2	中学数学教学设计案例精选	何小亚	科学出版社	2023	数学教学设计

3	中学数学教学设计	吴立宝等	清华大学出版社	2021	数学教学设计
4	数学课堂教学技能训练	王秋海	华东师范大学出版社	2012	数学课堂教学技能 数学说课与评课技能
5	新理念数学教学技能训练	王光明等	北京大学出版社	2014	数学课堂教学技能 数学说课与评课技能
6	数学微格教学教程	谢明初 彭上观	广东高等教育出版社	2017	数学课堂教学技能 数学说课与评课技能
7	中学数学教学技能案例精选	叶立军等	科学出版社	2021	数学课堂教学技能 数学说课与评课技能

## 十、课程学习建议

《数学教育技能训练》是一门实践性较强的课程，同学们要真正掌握和熟练运用某项教学技能，需要进行大量的实践与交流互动。为了更好地帮助同学们将教学技能内化，并综合提升听评课能力、反思能力、合作能力，建议同学们养成如下学习习惯：

1. 钻研中学数学教材，了解教材的编写思路，学会分析教材内容，积极撰写教学设计。

2. 认真观摩优秀教学视频，针对某项技能，围绕一个内容，开展设计、实践、反思研讨、重建、再实践、再反思研讨、再改进等一系列的反思性实践研究活动。

3. 教学反思是提升教学能力的重要环节。同学们应养成记录教学日志、观看自己的教学视频并进行分析反思的习惯。这可以帮助同学们识别自己的优点和不足，并找到改进的方法。

## 《数学实验》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	数学实验 (Mathematical Experiments)		
课程编码	230710415B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	高等代数、数学分析	修读学期	4
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	48 学时 (理论学时 16 , 实践学时 32 )		
执笔人	杜晓英	审核人	李志秀

### 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业的一门专业选修课程。数学实验是指以计算

机和软件为主要工具来进行数学运算、模拟仿真、图形显示，探索发展数学理论，猜想证明等，帮助人们学习数学、研究数学和应用数学。学生将掌握 MATLAB 软件的基本用法包括矩阵运算、数值运算、符号运算、绘图、编程等功能，利用该软件进行数学实验，学生还将提高数值计算与数据处理的能力，深入理解数学基本概念和基本理论，探索建立模型解决问题的方法，观察实验结果，在失败与成功中获得真知，为后续课程学习打下基础。

本课程是一门有重要应用价值的课程。数学实验课侧重于创新意识和科学计算能力的培养，也就是运用现代的计算机技术和软件包来取代那些繁杂的推演和复杂的运算技巧。由于软件包技术的高速发展，不仅能完成复杂的数值计算，也能进行符号演算以及机器证明等工作。因此，数学实验课是大学生加强实践性，培养学生综合应用能力的重要阵地，是实现高校培养目标的重要环节。

通过本课程的理论教学学生将具备以下知识和能力：

1.通过学习了解数学软件尤其是 matlab 的由来与发展、matlab 的主要内容和发展趋势，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 matlab，熟练掌握 matlab 软件的基本知识，能够用 matlab 软件编写程序进行数值计算、符号计算、作图等常见的数学运算。

3.训练学生掌握数学实验的基本方法和思想，培训学生从问题出发，借助于计算机和软件，自己设计和动手，体验解决问题的过程，从试验中去学习、探索和发现数学规律，激发学生学习问题数学的兴趣。

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：**通过介绍数学软件尤其是 matlab 的由来与发展、matlab 的主要内容和发展趋势，正确理解 matlab 的特点和应用领域。专业知识方面，学生学习 MATLAB 中矩阵和数组的操作、运算和编程方法，学会使用 MATLAB 进行绘图和图形处理，掌握 MATLAB 中的程序控制结构，如顺序结构、选择结构和循环结构。了解 MATLAB 中的函数和文件操作，掌握 MATLAB 中的数

值计算和符号运算方法。掌握不同的数学问题，如何通过 matlab 的编程来解决。

**【毕业要求 3: 学科素养】**

**课程目标 2:** 学生能够运用 MATLAB 解决简单的数学计算和应用问题；能够编写 MATLAB 程序实现特定的功能和算法；能够利用 MATLAB 进行数据处理和分析，绘制直观的图表；能够运用数值计算和符号运算解决复杂的数学问题。

通过学习，学生能够在数学建模及科学研究中独立解决问题，并具备刻苦钻研，积极探究的学习精神；具有追求真理,实事求是，勇于探索和实践的科学精神。

**【毕业要求 8: 沟通合作】**

**课程目标 3:** 学习了解世界先进技术，建立民族文化自信，培养责任感和使命感。在解题过程中，不怕困难，善于总结，开拓创新的意志。学生能够提高自主学习能力和解决问题的能力。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。**【毕业要求 8: 沟通合作】**

**(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	<b>【3.3 数学应用】</b> 了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法。初步具备将数学、自然科学、计算机基础和专业知识用于解决实际问题。
课程目标 2	教学能力	<b>【8.2 沟通交流】</b> 掌握良好的沟通合作技能，积极开展学习共同体活动。
课程目标 3	综合育人	<b>【8.3 合作探究】</b> 能够有意识地在中学数学教育教学实践中小组互助和合作学习。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。

**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	教学方法	学时安排
------	--------	------	------

	标		讲授	实践
概述	课程目标 1/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	1	1
MATLAB 程序设计基础	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	3	8
数组(矩阵)运算	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	3	6
图形绘制	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	3	6
数值计算	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	3	6
符号运算	课程目标 1/2/3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	3	5
合计			16	32

## (二) 课程内容

### 第一章 概述

#### 【学习目标】

- 1.了解 MATLAB 的发展历程、特点和安装方法。
- 2.熟悉 MATLAB 的工作环境和基本操作。
- 3.掌握 MATLAB 命令窗口的使用方法。

#### 【课程内容】

- 1.MATLAB 简介
- 2.MATLAB 的安装与启动
- 3.MATLAB 工作环境
- 4.命令窗口操作
- 5.工作空间管理

#### 【重点、难点】

- 1.重点: MATLAB 工作环境的熟悉和命令窗口的操作。
- 2.难点: 工作空间的管理和变量的使用。

### 【教学方法】

- 1.课堂讲授：讲解 MATLAB 的基本概念和操作方法。
- 2.实例演示：通过实际案例演示 MATLAB 的操作过程。
- 3.实践操作：让学生在计算机上进行实际操作练习。

### 【学习要求】

- 1.掌握 MATLAB 的启动和退出方法。
- 2.熟悉 MATLAB 工作环境的各个组成部分。
- 3.能够在命令窗口中输入命令并查看结果。

### 【复习与思考】

- 1.复习 MATLAB 工作环境的布局和常用操作快捷键。
- 2.思考如何有效地管理工作空间中的变量。

### 【学习资源】

1. 数学实验网络教学平台网址：  
<https://i.chaoxing.com/base?t=1721097632259>
4. 《数学实验》课程思政案例库
5. 《数学实验》课程作业库

## 第二章 MATLAB 程序设计基础

### 【学习目标】

- 1.掌握 MATLAB 的数据类型和变量的定义与使用。
- 2.熟悉 MATLAB 的运算符和表达式。
- 3.掌握控制结构的编程方法。
- 4.学会使用 MATLAB 进行文件的读写操作。

### 【课程内容】

- 1.数据类型，变量与常量，运算符与表达式。
- 2.数据的输出与输入，文件的读写操作，函数的嵌套与递归调用。
- 3.顺序结构、选择结构和循环结构。

### 【重点、难点】

- 1.重点：数据类型的选择和运算符的使用，文件的读写操作，三种程序控制结构的语法和应用。
- 2.难点：复杂逻辑的程序设计和程序的调试技巧，函数的参数传递机制和递归函数的设计。

### 【教学方法】

1.课堂讲授：详细讲解数据类型、运算符和表达式的相关知识，讲解函数和文件操作的相关知识，讲解程序控制结构的语法和逻辑。

2.实例分析：通过实际案例演示函数和文件操作，分析程序控制结构的过程。

3.互动练习：让学生进行课堂练习，及时巩固所学知识。

#### **【学习要求】**

- 1.能够正确运用运算符和表达式进行计算。
- 2.掌握文件的读写操作方法能够独立定义和调用函数解决问题。
- 3.能够正确使用三种程序控制结构编写程序。

#### **【复习与思考】**

1.复习函数的参数传递方式和文件操作的注意事项，程序控制结构的执行流程和应用场景。

2.思考如何设计高效、通用的函数，思考如何提高程序的可读性和可维护性。

#### **【学习资源】**

- 1.数学实验网络教学平台网址：  
<https://i.chaoxing.com/base?t=1721097632259>
- 2.《数学实验》课程思政案例库
- 3.《数学实验》课程作业库

### **第三章 数组(矩阵)运算**

#### **【学习目标】**

- 1.掌握矩阵和数组的创建、访问和操作方法。
- 2.熟悉矩阵和数组的运算规则。
- 3.能够使用矩阵和数组解决实际问题。

#### **【课程内容】**

- 1.矩阵和数组的创建。
- 2.矩阵和数组的访问。
- 3.矩阵和数组的运算。
- 4.矩阵和数组的函数应用。

#### **【重点、难点】**

- 1.重点：矩阵和数组的创建、运算和函数的使用。
- 2.难点：复杂矩阵和数组的操作以及矩阵运算的原理。

### 【教学方法】

- 1.课堂讲授：讲解矩阵和数组的基本概念和操作方法。
- 2.案例演示：通过实际案例演示矩阵和数组的应用。
- 3.小组讨论：组织学生讨论矩阵和数组在解决实际问题中的应用。

### 【学习要求】

- 1.能够熟练创建各种类型的矩阵和数组。
- 2.掌握矩阵和数组的基本运算和常用函数。
- 3.能够运用矩阵和数组解决数学和工程中的问题。

### 【复习与思考】

- 1.复习矩阵和数组的运算规则和函数的参数含义。
- 2.思考如何利用矩阵和数组提高数据处理的效率。

### 【学习资源】

- 1.数学实验网络教学平台网址：  
<https://i.chaoxing.com/base?t=1721097632259>
- 2.《数学实验》课程思政案例库
- 3.《数学实验》课程作业库

## 第四章 图形绘制

### 【学习目标】

- 1.掌握 MATLAB 绘图的基本函数和方法。
- 2.能够绘制二维和三维图形。
- 3.学会对图形进行修饰和标注。

### 【课程内容】

- 1.二维图形绘制
- 2.三维图形绘制
- 3.图形修饰与标注

### 【重点、难点】

- 1.重点：二维和三维图形的绘制方法，图形的修饰和标注。
- 2.难点：复杂图形的绘制。

### 【教学方法】

- 1.课堂讲授：讲解绘图函数的使用和图形设计的原则。
- 2.实例演练：通过实际案例演示绘图过程和效果。
- 3.自主实践：让学生自主设计和绘制图形。

### 【学习要求】

- 1.熟练掌握二维和三维图形的绘制函数。
- 2.能够对图形进行合理的修饰和标注。

#### **【复习与思考】**

- 1.复习各种绘图函数的参数设置和使用场景。
- 2.思考如何设计出美观、实用的图形。

#### **【学习资源】**

- 1.数学实验网络教学平台网址：  
<https://i.chaoxing.com/base?t=1721097632259>
- 2.《数学实验》课程思政案例库
- 3.《数学实验》课程作业库

## 第五章 数值计算

#### **【学习目标】**

- 1.掌握数值计算中的常见方法和函数。
- 2.能够进行多项式的创建和运算。
- 3.理解数据的插值和拟合，并能够应用到实际问题中。

#### **【课程内容】**

- 1.多项式的创建和运算。
- 2.求解线性方程组。
- 3.数据的插值和拟合。

#### **【重点、难点】**

- 1.重点：多项式，插值和拟合的基本要点。
- 2.难点：插值和拟合的理解和应用。

#### **【教学方法】**

- 1.课堂讲授：讲解数值计算的基本原理和方法。
- 2.实例分析：通过实际案例展示数值计算的过程和结果。
- 3.实践操作：让学生进行数值计算的编程实践。

#### **【学习要求】**

- 1.熟练掌握多项式创建和运算，数据的插值与拟合的基本方法。
- 2.能够运用数值优化方法解决实际问题。
- 3.能够分析数值计算结果的准确性和可靠性。

#### **【复习与思考】**

- 1.复习数值计算方法的原理和适用范围。

2.思考如何提高数值计算的精度和效率。

### 【学习资源】

1.数学实验网络教学平台网址:

<https://i.chaoxing.com/base?t=1721097632259>

2.《数学实验》课程思政案例库

3.《数学实验》课程作业库

## 第六章 符号运算

### 【学习目标】

- 1.了解符号运算的基本概念和特点。
- 2.掌握符号变量和表达式的定义与操作。
- 3.学会进行符号微积分和方程求解。
- 4.能够运用符号运算解决数学问题。

### 【课程内容】

- 1.符号变量与表达式。
- 2.符号微积分。
- 3.符号方程求解。
- 4.符号函数绘图。

### 【重点、难点】

- 1.重点: 符号运算的基本操作和方程求解。
- 2.难点: 复杂符号表达式的处理和符号运算结果的分析。

### 【教学方法】

- 1.课堂讲授: 讲解符号运算的基本概念和操作方法。
- 2.实例演示: 通过实际案例演示符号运算的过程和结果。
- 3.对比分析: 对比数值计算和符号计算的特点和应用场景。

### 【学习要求】

- 1.能够正确定义和操作符号变量和表达式。
- 2.掌握符号微积分和方程求解的方法。
- 3.能够根据问题选择合适的计算方式(数值计算或符号计算)。

### 【复习与思考】

- 1.复习符号运算的基本操作和函数。
- 2.思考符号运算在数学推导和理论分析中的作用。

### 【学习资源】

1.数学实验网络教学平台网址:

<https://i.chaoxing.com/base?t=1721097632259>

2. 《数学实验》课程思政案例库
3. 《数学实验》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	1	Matlab 的安装和使用	安装与启动 MATLAB 软件, 熟悉其操作界面。
第二章	8	向量与矩阵运算及操作	生成一维和 multidimensional 数组, 进行数组的索引和赋值操作, 执行数组的运算
第三章	6	Matlab 编程	编写使用 if-else 语句进行条件判断的程序。利用 for 循环和 while 循环实现重复操作。
第四章	6	Matlab 中的图形	绘制基本的二维图形, 如折线图、柱状图、散点图等。对图形进行属性设置, 如标题、坐标轴标签、线条颜色等。 绘制三维图形, 展示数据的三维分布。
第五章	6	多项式的计算	小组合作完成一个涉及多个章节知识的综合项目, 如数据处理、分析插值拟合和可视化展示。进行项目汇报和交流, 分享解决问题的思路和方法。
第六章	5	Matlab 符号运算	完成的基本微积分, 解方程的运算。
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 matlab 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 (30%)、技能考核 (50%)。

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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. matlab的由来与发展、matlab的主要内容和发展趋势，正确理解matlab的特点和应用领域：5%-10%。</li><li>2. MATLAB 中矩阵和数组的操作、运算和编程方法：20%-35%。</li><li>3. 使用 MATLAB 进行绘图和图形处理：20%-30%。</li><li>4. 了解 MATLAB 中的函数和文件操作：10%-20%。</li><li>5. 掌握 MATLAB 中的数值计算和符号运算方法：10%-15%。</li></ol>	平时作业 期末考试
课程目标 2	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 学生能够运用 MATLAB 解决简单的数学计算和应用问题：10%-20%。</li><li>2. 能够编写 MATLAB 程序实现特定的功能和算法：15%-25%。</li><li>3. 能够利用 MATLAB 进行数据处理和分析，绘制直观的图表：15%-25%。</li><li>4. 能够运用数值计算和符号运算解决复杂的数学问题：15%-25%。</li><li>5. 通过学习，学生能够在数学建模及科学研究中独立解决问题，并具备刻苦钻研，积极探究的学习精神；具有追求真理,实事求是，勇于探索和实践的科学精神：20%-25%。</li></ol>	技能考核 期末考试

<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>1. 通过对数学软件的介绍, 学习了解世界先进技术, 建立民族文化自信, 培养责任感和使命感: 5%。</p> <p>2. 在解题过程中, 不怕困难, 善于总结, 开拓创新的意志: 30%。</p> <p>3. 学生能够提高自主学习能力和解决问题的能力: 25%。</p> <p>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%。</p>	<p>课堂表现 期末考试</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 (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
数学软件与数学实验	杨杰、赵晓晖	清华大学出版社	2022.2	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	MATLAB 教程	张志涌等	北京航空航天大学出版社	2015	程序设计基础、图形绘制、数值计算
2	MATLAB 数学建模	李昕等	清华大学出版社	2017	程序设计基础、数组(矩阵)运算、数值计算

3	高等应用数学问题的 MATLAB 求解(第3版)	薛定宇等	清华大学出版社	2013	程序设计基础、图形绘制、符号运算
4	MATLAB R2016a 完全 自学一本通(升级版)	刘浩等	电子工业出版社	2016	程序设计基础、数组(矩阵)运算、图 形绘制、数值计算、符号运算

## 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，周内用于复习课堂上所学的数学软件知识和操作技巧，包括回顾老师的讲解、重新演练实例等。每天再用 15 分钟左右阅读相关的教材章节或参考资料，加深对理论知识的理解。

周末可以对一周以来的学习内容进行总结和梳理，形成知识框架。还可以针对自己在本周学习中遇到的疑难问题，进行深入探究和解决。

同时，再利用 1 小时时间，自主探索一些拓展性的学习内容，比如尝试用数学软件解决更复杂的问题，或者了解数学软件在前沿领域的应用案例。

需要注意的是，课外学习时间的安排应根据个人的学习进度和实际情况进行适当调整。如果在课堂上对某些知识点理解不够透彻，或者在完成作业时遇到较大困难，可能需要额外增加学习时间。但也要注意合理安排，避免过度疲劳和学习压力过大，保持良好的学习状态和效率。

### (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《数学实验》课程：

#### 1. 理论与实践结合

熟悉数学软件的基本操作和功能，通过实际操作来加深对数学概念和算法的理解。多做练习题和实验项目，将理论知识应用到具体的问题解决中。

#### 2. 自主学习

利用在线资源，如教程、视频和论坛，扩展对数学软件的了解和使用技巧。阅读相关的教材和学术文献，了解数学软件在不同领域的应用案例。

#### 3. 团队合作

与同学组成学习小组，共同完成复杂的实验项目，交流心得和经验。通过小组讨论，解决在学习过程中遇到的难题。

#### 4.记录与总结

建立学习笔记，记录重要的知识点、操作步骤和遇到的问题及解决方法。定期总结所学内容，梳理知识体系，发现自己的薄弱环节并加以强化。

#### 5.创新应用

尝试将数学软件应用到自己感兴趣的领域或实际问题中，培养创新思维和解决实际问题的能力。

## 《专业英语》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	专业英语	Professional English	
课程编码	230710416B	适用专业	数学与应用数学

先修课程	大学英语、数学分析、 高等代数、微分方程、 微分几何等	修读学期	四
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	胡洁	审核人	李志秀

## 二、课程简介

《专业英语》是数学与应用数学专业的一门专业素质拓展课程，其前续课程应该包括数学分析、高等代数、微分方程、微分几何等。通过讲解数学专业英语的基本特点、常用表达方式与语法结构，以及精读数学发展史和各学科的简介文章，使得学生对数学专业英语有一个整体的了解，并提升他们对于数学专业文献的阅读能力。其目的为培养学生提高阅读原版书籍专业期刊的能力，使学生能够更好地适应了解现代数学知识的前沿，能够适应时代和教育发展需求，为培养高层次的数学人才打下坚实的基础。扩大英语应用的范围，掌握数学专业词汇，培养快速阅读数学专业英语的能力。

## 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：**初步了解专业英语的特点，理解数学专业英语阅读的技巧，掌握数学专业英语的翻译要求及步骤，能用英语描述其中的概念和定理，能熟练阅读数学相关英文资料；了解数学专业英语的语法、修辞等特点；掌握数学中函数、极限、导数等概念的相关表述，能用英语描述其概念和定律，能够顺利阅读与上述内容相关的英文资料。【毕业要求 3：学科素养】

**课程目标 2：**通过具有实际意义例子的讲解，在探求、发现的过程中体会数学专业英语的魅力，提高跨学科的综合应用能力。能够对数学专业英语中出现的长难句进行分析；熟悉数学中数学运算、数量的增加与减少的表达；掌握主要词汇，能用英语描述与几何相关的概念和定律，提升对于数学专业文献的阅读能力。在此过程中，获得发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力，初步的教学能力和一定的教学研究能力。【毕业要求 6：综合育人】

**课程目标 3:** 通过小组合作, 共同完成数学文献的英文翻译。掌握数学专业英语翻译的技巧, 能准确的将一般的专业英语翻译为汉语, 也可以将中文单句翻译成英语, 可以利用所学知识进行基本的专业英语写作。树立终身学习的理念和增强专业发展的意识。【毕业要求 7: 学会反思】

## (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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律, 掌握数学学科的基本理论、方法与技能, 理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	综合育人	【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合, 实现多途径育人
课程目标 3	学会反思	【7.1 终身学习】具有终身学习的理念和专业发展的意识, 了解国内外基础教育改革发展动态。

## 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	18
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	6
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	4
合计			32

### (二) 课程内容

第一章 数学专业英语的阅读和翻译初阶

### 【学习目标】

- 1.了解数学专业英语的意义和作为本专业合格毕业生的基本要求;
- 2.激发对专业英语学习的兴趣,激发对祖国的热爱,进行爱国主义思想教育,建立民族文化自信,培养责任感和使命感;
- 3.初步接触数学专业英语文章和词汇,初步懂得专业英语词汇及文献翻译的注意事项和方法。

### 【课程内容】

- 1.数学专业英语基本特点;
- 2.专业词汇、半专业词汇、专业句型;
- 3.阅读技巧;
- 4.初级的翻译技巧。

### 【重点、难点】

- 1.重点:英语文献翻译的初步方法,专业英语的基本特点;
- 2.难点:专业词汇和常用专业句型的掌握。

### 【教学方法】

- 1.课前,教师提前熟悉了解学生英语的水平、学生逻辑推理的能力,积极准备,备教材,备学生,备教法;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】

通过本章的教学,让学生初步接触数学专业英语文章和词汇,初步懂得专业英语词汇及文献翻译的注意事项和方法。

### 【复习与思考】

- 1.专业英语的基本特点;
- 2.英语文献翻译的初步方法;
- 3.常用专业词汇和句型翻译的注意事项和方法。

### 【学习资源】 无

## 第二章 精读课文——入门必修

### 【学习目标】

- 1.了解数学专业各个小分支所涉及的常见英语词汇和句型;
- 2.掌握小段专业文献的阅读与翻译;

3.初步接触数学专业常见概念的专业词汇、定义、定理等,掌握初级的文献阅读与翻译技能;

#### 【课程内容】

- 1.数学、方程和比例;
- 2.几何图形和三角函数的;
- 3.函数论的基本概念;
- 4.整数、有理数、实数;
- 5.笛卡尔几何学的基本概念;
- 6.函数的概念和函数的思想;
- 7.序列和极限
- 8.函数的导数和几何意义;
- 9.微分方程简单介绍

#### 【重点、难点】

- 1.重点: 数学、方程与比例; 几何与三角、集合论; 整数、实数、有理数、函数; 极限、导数、微分方程等涉及专业词汇和句型的掌握;
- 2.难点: 各个概念的定义、定理、性质的翻译。

#### 【教学方法】

- 1.课前, 教师提前熟悉了解学生英语的水平、学生逻辑推理的能力, 积极准备, 备教材, 备学生, 备教法; 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】

通过本章的教学, 让学生初步接触数学专业英语文章和词汇, 初步懂得专业英语词汇及文献翻译的注意事项和方法。

#### 【复习与思考】

- 1.掌握数学、方程与比例、几何与三角、集合论、整数、实数、有理数、函数、极限、导数、微分方程等小分支所涉及的常用英语词汇和句型;
- 2.各个概念的定义、定理、性质的翻译。

#### 【学习资源】 无

### 第三章 专业文选——进阶需读

#### 【学习目标】

- 1.深入了解数学专业不同教学内容的相关文献阅读及翻译;
- 2.进一步了解数学著作的序言撰写及阅读、数学方法与基础;
- 3.掌握数学的应用与应用数学的专业文选阅读技巧及翻译技能;

#### 【课程内容】

- 1.科技图书的序言;
- 2.数学基础与数学方法;
- 3.数学的应用与应用数学。

#### 【重点、难点】

- 1.重点: 序言、数学方法、应用数学词汇的掌握及文献的翻译;
- 2.难点: 各个概念专业词汇。

#### 【教学方法】

1.课前, 教师提前熟悉了解学生英语的水平、学生逻辑推理的能力, 积极准备, 备教材, 备学生, 备教法; 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】

通过本章的教学, 让学生进一步了解数学著作的序言撰写及阅读, 数学方法与基础以及数学的应用与应用数学的专业文选阅读技巧及翻译技能。

#### 【复习与思考】

掌握全文的主题、中心思想和各段的主要内容。

#### 【学习资源】 无

## 第四章 英语数学论文写作基础

#### 【学习目标】

- 1.了解数学专业论文的组成部分及撰写要求;
- 2.初步了解数学论文的整体组成及各个部分的撰写技巧和要求;
- 3.掌握论文撰写的常见人称、语态、特殊句型、特殊用语。

#### 【课程内容】

- 1.英语数学论文的组成部分及书写要求;
- 2.英语数学论文中的语法和习惯用语;
- 3.英语数学论文写作的精炼要求;
- 4.英语标点和数学符号的正确使用。

### 【重点、难点】

- 1.重点：论文标题、作者简介、英文摘要的撰写；
- 2.难点：特殊用语的掌握。

### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉了解学生英语的水平、学生逻辑推理的能力，积极准备，备教材，备学生，备教法；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】

通过本章的教学，让学生初步了解数学论文的整体组成及各个部分的撰写技巧和要求。掌握论文撰写的常见人称、语态、特殊句型、特殊用语。

### 【复习与思考】

掌握论文标题、作者简介及摘要的翻译。

### 【学习资源】无

## 五、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：40-50% 职业素养与信念：5% 专业词汇和长难句翻译10-20% 翻译数学专业文献30-40%	平时作业 期末考试
课程目标 2	爱国情怀与信念：10% 职业素养以及严谨求实的工作作风：45% 正确的世界观和方法论，渗透社会主义核心价值观：20% 理解学科的育人价值：25%	课堂表现 期末考试

<b>课程目标 3</b>	基础概念和基本知识: 10% 职业素养与信念: 5% 通过小组合作, 共同完成数学文献的英文翻译: 35% 通过合理分工和配合, 反思自己的不足, 实现终生学习的目标: 50%	技能考核 期末考试
---------------	---	--------------

## 六、成绩评定

### (一) 评定方式

#### 1. 总成绩评定

总成绩=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和提问成绩, 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%

主要考核学生运用课程内容翻译数学专业文献的能力, 以小组课堂笔记或实践报告作为依据, 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	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	依据以下几个方面酌情给分：1.不交课堂笔记或实践报告，成绩为0分，百分制计分；2.完整度（20分）：课堂笔记或实践报告基本完整，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；准确性（40分）：简洁明了，准确性高，总结性强。				
4	期末考试	详见期末试题评分标准。				

## 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
数学专业英语(第3版)	吴炯圻	高等教育出版社	2019.8	否	普通高等教育“十一五”国家级规划教材

## 八、主要参考书目

汤涛, 丁玖. 《数学之英文写作》. 北京: 高等教育出版社, 2013.4.

## 九、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《专业英语》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 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《专业英语》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，及时记录重要概念和翻译技巧。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：专业英语是一门应用性很强的学科，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翻译技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。

## 《近世代数》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	近世代数 (Modern Algebra)
------	-----------------------

课程编码	230710417B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	初等数论、高等代数	修读学期	第五学期、第六学期
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 , 实践学时 0 )		
执笔人	周丽丽	审核人	李志秀

## 二、课程简介

《近世代数》(又名《抽象代数》)是数学与应用数学专业的一门选修课程,是现代数学的一个重要分支,是研究多种代数结构的一门学科。通过本课程基本知识的学习,能够获得群、环、域等方面的基本概念,为后续课程的学习奠定必要的数学基础。通过本课程基本理论和基本性质的学习,能逐步地获得一定的数学计算能力、逻辑推理能力和抽象思维能力。通过本课程基本方法的学习,能熟练掌握近世代数处理问题的思想方法,并且能够把这种思想方法运用到其它学科当中、解决实际问题当中和中学教学之中,全面提升职业核心能力,为后续的专业发展和可持续发展奠定坚实的数学方法。

## 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:** 通过本课程历史背景的学习,了解近世代数发展的历史脉络以及它与一些初等代数,古典数论等问题之间的联系,正确理解近世代数学科的基本理论;通过本课程基本知识的学习,能够获得群、环、域等方面的基本概念,初步具备数学抽象、逻辑推理、数学计算等数学核心素养,为后续课程的学习奠定必要的数学基础。【毕业要求 3: 学科素养】

**课程目标 2:** 通过本课程系统地学习,能逐步地获得良好的数学计算能力、逻辑推理能力和抽象思维能力,并且能运用这些综合能力去理解中学数学与近世代数学科的关系,能处理好中学数学有关的教材内容,能在高观点下看清中学数学的来龙去脉,从而能对中学数学课堂内容行教学设计,为之后中学数学的教学提供坚实的能力。【毕业要求 4: 教学能力】

**课程目标 3:** 通过本课程系统地学习,能熟练掌握近世代数处理问题的思想方法,并且能够把这种思想方法迁移运用到解决实际问题当中和职业发展当

中，能够举一反三，为后续的专业发展和可持续发展奠定坚实的数学方法；在一学期的解题过程中，通过对难点的分析和解决，能明白数学学科的严谨性，能用联系的、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，制定好学习和职业生涯规划。【毕业要求 7：学会反思】

### (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	<b>【3.1 学科基础】</b> 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	教学能力	<b>【4.1 教学技能】</b> 熟悉中学数学课程标准，依据中学生身心发展和学科认知特点，结合数学学科知识和信息技术进行教学设计、教学实施和教学评价。
课程目标 3	学会反思	<b>【7.2 职业规划】</b> 能够制定合理的学习和职业生涯规划，掌握反思方法和技能。

## 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	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
第一章 基础知识	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
第二章 群	课程目标 1、2、3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	20	0
第三章 环与域	课程目标 1、2、3	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	18	0
合计			48	0

## (二) 课程内容

### 绪论 近世代数概况

#### 【学习目标】

1.通过本课程历史背景的学习，了解近世代数发展的历史脉络以及它与一些初等代数，古典数论等问题之间的联系，正确理解近世代数学科的基本内容和基本理论。

2.通过本课程历史背景的学习，了解近世代数发展的历史脉络以及历代数学伟人的巨大贡献，培养良好的数学文化素养，激发学习兴趣和爱国热情，为实现中华民族伟大复兴而努力奋进。

#### 【课程内容】

- 1.近世代数发展的历史脉络；
- 2.近世代数的基本内容和基本理论。

#### 【重点、难点】

- 1.重点：近世代数发展的历史脉络
- 2.难点：正确理解近世代数的基本内容和基本理论

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉近世代数的概况，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，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，鼓励学生查阅有关近世代数历史背景的学习资料，拓宽视野。

#### 【学习要求】

1.学生课前进行预习，可自行阅读教材进行预习，也可到相关学习平台进行预习，了解近世代数的由来与发展；

2.课上认真听讲并积极参与互动；

3.课下完成相应的作业，并进行延伸拓展学习。

#### 【复习与思考】

梳理近世代数发展的历史脉络。

#### 【学习资源】

[南开大学-近世代数、抽象代数（国家级精品课）\\_哔哩哔哩\\_bilibili](#)

### 第一章 基本概念

#### 【学习目标】

1.理解集合的基本概念，掌握集合上代数运算的概念及其运算律；

- 2.掌握映射、单射、满射、一一映射以及变换的概念；
- 3.掌握同态、同构、自同构的概念；
- 4.掌握等价关系与分类的概念与思想。

#### 【课程内容】

- 1.集合
- 2.映射、同态、同构
- 3.代数运算及其运算律
- 4.等价关系与集合的分类

#### 【重点、难点】

- 1.重点：代数运算及其运算律；映射及其同态、同构；等价关系与集合的分类
- 2.难点：建立映射关系与同构关系，等价关系与分类之间的相互转换

#### 【教学方法】

- 1.课前，教师积极准备，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，极大地发挥学生的主观能动性；
- 3.课后，鼓励学生查阅相关资料，去相关学习平台拓展学习。

#### 【学习要求】

- 1.学生课前进行预习，可自行阅读教材进行预习，也可到相关学习平台进行预习；
- 2.课上认真听讲并积极参与互动；
- 3.课下完成相应的作业，并进行延伸拓展学习。

#### 【复习与思考】

- 1.梳理本章的知识内容；
- 2.思考代数运算的本质是什么？可以构造集合上的代数运算吗？如何构造？需要注意什么？
- 3.思考如何对代数系统进行分类？需要用到什么数学工具？

#### 【学习资源】

- 1.[近世代数-首页 \(chaoxing.com\)](http://chaoxing.com);
- 2.[南开大学-近世代数、抽象代数 \(国家级精品课\) \\_哔哩哔哩\\_bilibili](#).

### 【学习目标】

1.了解群的第一、第二定义，并掌握两者之间的等价转换，理解左、右单位元，左、右逆元的意义，掌握有限群、无限群、群的阶和交换群的概念。

2.掌握单位元、逆元的存在性和唯一性，了解消去律的定义，能熟练掌握群与阶的关系，会计算群元素的阶。

3.了解有限群的定义，并理解该定义不适用无限群的原因。

4.理解群同构、同态的定义，掌握和一个群同态的集合也成群的证明，掌握群同态的有关性质，并能证明在同态满射下，单位元的象也是单位元，元 $a$ 的逆元的象是 $a$ 的象的逆。

5.掌握循环群的定义和由生成元决定循环群的性质与特点，熟练掌握剩余类加群，并能证明任一循环群可以与整数加群或模为 $n$ 的剩余类加群同构。

6.熟练掌握变换的符号的运用和变换的乘法，能证明可以成群的变换只包含一一变换，且单位元一定是恒等变换。了解变换群的定义和性质。掌握任何一个群都同一个变换群同构的定理的证明。掌握元素求逆等运算。

7.理解置换与置换群的定义与性质，掌握每一个 $n$ 元置换都可以写成若干个互相没有共同数字的（不相连）的循环置换的乘积。理解有限群与置换群的同构关系。

8.了解子群的定义，掌握群的子集成群的充分而且必要的条件与判定定理，并能掌握找出已知群的子群的一般方法，了解群与子群中的单位元与逆元的关系，以及子群与子群之间的关系。

9.掌握陪集的定义，以及与等价关系和分类之间的关系，了解子群与陪集之间的映射关系，并能证明有限群的阶能被元的阶整除的定理，以及阶为素数的群一定为循环群的证明。

10. 了解不变子群的定义，能掌握一个群的子群是不变子群的充分必要条件的定理，理解商群的定义，了解“ $G$ 的阶/ $N$ 的阶= $G/N$ 的阶”的意义及其应用。

11. 能证明一个群同它的每一个商群同态的定理，了解核的定义，掌握两个具有同态关系的群之间子群或不变子群的象的性质。

### 【课程内容】

- 1.群的概念及其性质
- 2.群的同态
- 3.变换群
- 4.置换群
- 5.循环群
- 6.子群
- 7.子群的陪集
- 8.不变子群、商群
- 9.同态与不变子群

**【重点、难点】**

1.重点：群的定义及其性质；变换群与置换群；循环群；子群与不变子群；商群与同态

2.难点：变换群；子群的陪集；商群

**【教学方法】**

1.课前，教师积极准备，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，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅相关资料，去相关学习平台拓展学习。

**【学习要求】**

1.学生课前进行预习，可自行阅读教材进行预习，也可到相关学习平台进行预习；

2.课上认真听讲并积极参与互动；

3.课下完成相应的作业，并进行延伸拓展学习。

**【复习与思考】**

1.梳理本章的知识内容；

2.群这一章的知识完结了，你能自己构造一个四阶群吗？

**【学习资源】**

1.[近世代数-首页 \(chaoxing.com\)](http://chaoxing.com);

### 第三章 环与域

#### 【学习目标】

1. 掌握加群的定义，熟悉环的定义，环中的计算规则。
2. 理解交换环的定义，熟悉单位元、逆元和零因子的性质并能熟练运用。  
掌握消去律与零因子的关系。
3. 了解除环的定义，并且掌握整环与域的定义，以及它们之间的关系。
4. 熟悉无零因子环中的计算规则，掌握无零因子环中特征的性质。
5. 理解子环、子除环的定义，并能写出子整环、子域的概念，熟悉子除环的子集作成子除环的条件，了解同态、同构环之间的性质，并对环、除环的中心有一定的了解。
6. 了解多项式环，熟悉多项式环中的未定元、次数以及系数、无关未定元的作用。
7. 使学生理解理想子环的构成，以及零理想、单位理想和主理想的构成，能判断一个环是否是理想子环，和理想子环是否为主理想子环。
8. 使学生了解什么是最大理想，且和剩余类环的关联。

#### 【课程内容】

1. 环的概念及性质
2. 整环、除环、域
3. 无零因子环的特征
4. 子环、环的同态
5. 多项式环
6. 理想
7. 剩余类环、同态与理想
8. 最大理想
9. 商域

#### 【重点、难点】

1. 重点：环的概念及性质；域；理想。
2. 难点：环的同态；最大理想；商域

### 【教学方法】

1.课前，教师积极准备，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，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅相关资料，去相关学习平台拓展学习。

### 【学习要求】

1.学生课前进行预习，可自行阅读教材进行预习，也可到相关学习平台进行预习；

2.课上认真听讲并积极参与互动；

3.课下完成相应的作业，并进行延伸拓展学习。

### 【复习与思考】

1.梳理本章的知识内容；

2.思考环是有几种代数运算的系统？和群有什么异同？

### 【学习资源】

1.[近世代数-首页 \(chaoxing.com\)](http://chaoxing.com)

2.[南开大学-近世代数、抽象代数 \(国家级精品课\) \\_哔哩哔哩\\_bilibili.](#)

## 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. 在近世代数的高观点下和思想方法下，能理解中学数学与近世代数学科的关系，能处理好中学数学有关的教材内容，能看清中学数学的来龙去脉，从而能对中学数学课堂内容行教学设计,对中学数学课的一节课进行教学设计。

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，提高应用所学近世代数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）包括课堂表现（30%）、平时作业（40%）、技能考核（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.近世代数发展的历史脉络以及它与一些初等代数，古典数论等问题之间的联系，近世代数学科的基本理论；5%-10% 2.集合、映射、代数运算、运算律、等价关系与集合的类的概念与性质；30%-40% 3.群（循环群、变换群、置换群等）、子群、不变子群、商群等概念及性质；20%-30% 4.环（整环、除环、模 $n$ 剩余类环、多项式环、域等）、子环、商环的概念及性质；20%-30%	平时作业 课堂表现 期末考核
课程目标 2	1.计算群的单位元、元素的逆元，元素的阶；写出群的子群，子群的陪集、不变子群、商群；写出循环群的生成元、子群；计算置换的乘积、循环置换的乘积、 $n$ 次对称群的阶；10%-20% 2.计算环的零元、元素的负元，判断是否为交换环、含单位元的环（若有单位元，求单位元）、判断是否含零因子（若有零因子，求零因子）、求无零因子环的特征；写出模 $n$ 剩余类环的零元、单位元、理想；10%-20% 3.证明所给代数系统是否为群、环、域；20%-40% 4.应用群、环、域的基本概念及有关结果，证明群、环、域中的有关结论。20%-40% 5.在高观点下，对中学数学一堂课内容进行教学设计。20%-40%	平时作业 技能考核 期末考核
课程目标 3	1.近世代数处理问题的思想方法迁移运用到实际问题当中和职业发展当中，举一反三；40%-60% 2.在一学期的解题过程中，通过对难点的分析和解决，能明白数学学科的严谨性，能用联系的、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，制定好学习和职业生涯规划。40%-60%	课堂表现 技能考核 期末考核

## 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  $\times$  50%+平时成绩  $\times$  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（30%）+平时作业（40%）+技能考核（30%）。

## 2.平时成绩评定

（1）课堂表现占 30%

课堂表现主要依据参与随堂练习成绩、选人活动成绩和主题讨论成绩等，按照百分制计分。

（2）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，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。

（3）技能考核占 30%

主要考核学生，在近世代数的高观点下和思想方法下，能理解中学数学与近世代数学科的关系，能处理好中学数学有关的教材内容，能看清中学数学的来龙去脉，从而能对中学数学课堂内容行教学设计。以一堂中学数学课的教学设计作为依据，百分制计分。

教学设计要根据课程标准的要求和教学对象的特点，将教学的各个要素有序安排，确定合适的教学方案的设想和计划。一般包括教学目标、教学重难点、教学方法、教学步骤、教学内容与时间分配等环节。

## 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、选人活动成绩和主题讨论成绩等，按照百分制计分。				
2	作业完成情况	独立完成全部作业，计算准确，步骤完整，书写工整。	独立完成全部作业，计算准确，步骤较完整，书写较工整。	独立完成全部作业，计算较准确，步骤较完整，书写较工整。	独立完成部分作业，计算基本正确，步骤基本完整，书写基本工整。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	技能考核 (教学设计)	主要依据教学设计目标的明确性、重难点的把握性、结构的合理性、内容的可行性和丰富性、方法的创新性等给分，按照百分制计分。				

## 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
近世代数基础	张禾瑞	高等教育出版社	1978.05	否	1987年获全国优秀教材奖

## 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	近世代数 (第三版)	韩士安等	科学出版社	2023.04	群环域三种代数体系
2	近世代数	丘维生	北京大学出版社	2015.03	群环域三种代数体系
3	近世代数基础 (第二版)	刘绍学	高等教育出版社	2012.12	群环域三种代数体系
4	近世代数 (第四版)	杨子胥	高等教育出版社	2020.08	群环域三种代数体系

## 十、课程学习建议

《近世代数》（又名《抽象代数》）是数学与应用数学专业一门重要课程，它具有应用范围广、抽象程度高、逻辑性强等特征。因此在学习这门课时，应紧密结合群、环、域出现的背景，以及利用运算、数域、多项式、函数、矩阵、变换这些初等代数和高等代数的知识来理解并掌握群、环、域这些代数结构，这样做有助于更好地理解这些抽象概念，并能够在实际问题中应用它们。

为了更好地掌握近世代数的基本理论、基本思想和基本方法，建议同学们在课外投入一定的学习时间。具体要求如下：

1. 课前进行预习，可自行阅读教材进行预习，也可到相关学习平台进行预习，带着问题来上课，可做到有的放矢。
2. 课上认真听讲，积极参与互动，做好笔记并完成随堂练习。
3. 课下及时进行复习、总结，并在此基础上完成作业。

预习、听课、复习、练习、再预习，达到良性循环。如果时间充足，还可以到推荐的学习平台进行拓展学习。

## 《数学物理方程》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	数学物理方程 (Equations of Mathematical Physics)		
课程编码	230710418B	适用专业	数学与应用数学

先修课程	高等代数、数学分析	修读学期	7
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 32 , 实践学时 16 )		
执笔人		审核人	

## 二、课程简介

《数学物理方程》是数学与应用数学专业一门重要的专业选修课程，是研究从物理学以及其它自然科学、工程技术所产生的一些典型的偏微分方程的学科。数学物理方程是纯粹数学的许多分支和自然科学各部门及工程技术等领域之间的一个重要桥梁。本课程主要讲述三大类典型的数学物理方程，即波动方程、热传导方程、调和方程，使学生对该三类方程的导出还有定解问题的适定性有最基本的了解，为以后对该方向作深入研究打好最坚实的基础。

本课程是一门有重要应用价值的课程。它用科学的建模方法把物理问题转化为数学方程，定解问题的解又可以解释物理现象。可以培养大学生理论联系实际、分析归纳、演绎推理的能力，提高学生发现问题，分析问题，解决问题的能力。

通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力：

1.学生能够掌握波动方程、热传导方程、调和方程这三大类典型方程的基本方法和基础知识，如方程的导出，初边值等定解条件的提出，分离变量法、行波法、傅里叶变换法和格林函数法等定解问题的求解方法以及极值原理、能量不等式等解的唯一性、稳定性和衰减性的判断方法，二阶线性偏微分方程的分类等。

2.学生能够综合运用所学的知识分析和解决简单的物理问题，把物理问题数学化，提高学生数学建模能力和创新能力。

3.通过方程的导出和定解问题解适定性的证明中大量计算和推导，学生能够提高逻辑推理能力和基本计算能力。

## 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：**通过学习波动方程、热传导方程、调和方程这三大类典型方程的建立和定解问题的提出，理解定解条件的物理意义。使学生深刻理解生活中物理问题“翻译”成数学方程，并用数学知识解释物理现象的建模思想。通过学习波动方程、热传导方程、调和方程这三大类典型方程的基本性质及其求解原理、方法技巧，使学生掌握分离变量法，达朗贝尔公式，齐次化原理、傅里叶变换和格林函数法等重要方法来求解定解问题。通过学习波动方程、热传导方程、调和方程这三大类典型方程定解问题解的唯一性、稳定性和衰减性，使学生掌握能量不等式，极值原理等重要方法来判断解的唯一性、稳定性和衰减性。通过学习二阶线性偏微分方程的分类等，使学生能对三类方程进行分类和比较。【毕业要求 3：学科素养】

**课程目标 2：**通过学习三类方程的导出和定解条件的提出，使学生能够综合运用所学的知识分析和解决简单的物理问题，提高数学建模能力和创新能力。通过方程的导出和定解问题解适定性的证明中大量计算和复杂推导，使学生能够提高逻辑推理能力和基本计算能力。通过齐次化原理和分离变量法等重要方法的学习，培养学生举一反三的能力。【毕业要求 4：教学能力】

**课程目标 3：**通过严格推导证明，展示科学研究的严谨性和不断探索性，培养学生严谨的学习态度，自我学习和终身学习的意识，注重基础研究，发现问题并勇于创新的科学精神，树立正确的科学观。通过数理方程发展史和数学家们的人物史的介绍，如高斯，柯西等，教育学生要学会直面挫折，在挫折逆境中努力奋起。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。教育引导学生在刻苦学习、求真务实，在艰苦奋斗中锤炼意志品质，在实践中增长智慧才干。弘扬以改革创新为核心的时代精神，立志肩负起民族复兴的时代重任。【毕业要求 6：综合育人】

## (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	<p>【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。</p> <p>【3.2 知识整合】了解数学与物理学、统计学、计算机等其他学科，数学与社会实践之间的关联，初步具备跨学科的综合应用能力、适应中学教育教学所需的综合素养。</p> <p>【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法建立数学模型，理论联系实际，初步具备解决实际问题的能力。</p>
课程目标 2	教学能力	<p>【4.3 教学研究】具有一定的教学研究能力，能主动收集分析相关信息，有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题，具备调查报告、教学论文撰写能力。</p>
课程目标 3	综合育人	<p>【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。</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	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	9	6
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	6
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	8	4
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	7	0
合计			32	16

### (二) 课程内容

#### 第一章 波动方程

##### 【学习目标】

1.了解弦振动方程的导出、膜振动方程的导出及如何运用能量不等式验证波动方程解的唯一性和稳定性；理解波的传播与衰减，及如何用球平均法和降维法解高维波动方程；掌握弦振动方程的达朗贝尔解法及齐次化原理，会用分离变量法求解弦振动方程的初边值问题。

2.通过数学物理方程的导出，把物理问题数学化，培养学生数学建模能力，即理论联系实际能力。教育引导学生在深入社会实践、关注，解决实际问题，培养学生树立学为人师、行为世范的职业素养。

### 【课程内容】

- 1.方程的导出，定解条件
- 2.达朗贝尔公式、波的传播
- 3.初边值问题的分离变量法
- 4.高维波动方程的柯西问题
- 5.波的传播与衰减
- 6.能量不等式、波动方程解的唯一性和稳定性

### 【重点、难点】

- 1.重点：达朗贝尔公式、初边值问题的分离变量法、齐次化原理
- 2.难点：高维波动方程的柯西问题、能量不等式及波动方程解的唯一性与稳定性

### 【教学方法】

1.课前，教师积极准备，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，鼓励学生查阅学习波动方程的相关知识，拓宽视野。

### 【学习要求】

- 1.学生提前在学习通平台了解波动方程，复习微分法和多重积分的计算；
- 2.通过学习，学生应具备理论联系实际、解决简单波动方程定解问题适应性的能力。

### 【复习与思考】

- 1.整理波动方程定解问题的基本解法;
- 2.举一反三, 思考其他定解问题的解法。

### 【学习资源】

1. 学习通
- 2.《数学物理方程》课程思政案例库
- 3.《数学物理方程》课程作业库

## 第二章 热传导方程

### 【学习目标】

1.了解热传导方程及其定解问题的导出、热传导方程解的渐近性态; 理解傅里叶变换及其基本性质, 会运用傅里叶变换对热传导方程的柯西问题进行求解; 掌握热传导方程的分离变量法及如何运用极值原理验证定解问题解的唯一性与稳定性。

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; 引导学生勇于实践, 树立正确的挫折观, 弘扬以爱国主义为核心的民族精神, 使学生坚定理想信念, 践行社会主义核心价值观。

### 【课程内容】

- 1.热传导方程及其定解问题的导出
- 2.初边值问题的分离变量法
- 3.柯西问题
- 4.极值原理、定解问题解的唯一性和稳定性
- 5.解的渐近性态

### 【重点、难点】

- 1.重点: 初边值问题的分离变量法、极值原理、定解问题解的唯一性与稳定性
- 2.难点: 傅里叶变换、热传导方程柯西问题的求解

### 【教学方法】

- 1.课前, 教师提前积极准备, 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热传导方程的知识,拓宽视野。

#### **【学习要求】**

4. 学生及时在学习通平台复习所学内容,并预习下次课内容;

5. 按时完成课后习题及学习通平台作业;

6. 通过学习,学生应具备理论联系实际、解决简单热传导方程定解问题适应性的能力。

#### **【复习与思考】**

1.整理热传导方程定解问题的基本解法;

2.举一反三,思考其他定解问题的解法。

#### **【学习资源】**

1. 学习通

2.《数学物理方程》课程思政案例库

3.《数学物理方程》课程作业库

### **第三章 调和方程**

#### **【学习目标】**

1.了解调和方程及其定解问题的导出;理解如何运用格林函数及静电源像法给出调和方程定解问题的解;掌握格林公式、平均值定理、极值原理、强极值原理,并会验证定解问题解的唯一性与稳定性。

2.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,透过现象看本质,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.建立方程、定解条件

2.格林公式及其应用

- 3.格林函数
- 4.强极值原理、第二边值问题解的唯一性

### 【重点、难点】

1.重点：格林公式及其应用、强极值原理、第二边值问题解的唯一性与稳定性

2.难点：格林函数及其性质、静电源像法

### 【教学方法】

1.课前，教师提前积极准备，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调和方程的知识，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.通过学习，学生应具备理论联系实际、解决简单调和方程定解问题适应性的能力。

### 【复习与思考】

1.整理调和方程定解问题的基本解法；

2.举一反三，思考其他定解问题的解法。

### 【学习资源】

1. 学习通

2.《数学物理方程》课程思政案例库

3.《数学物理方程》课程作业库

## 第四章 二阶线性偏微分方程的分类与总结

### 【学习目标】

1.了解线性偏微分方程的特征理论；理解对三大类方程解的性质的比较及其定解问题提法的比较；掌握二阶线性方程的分类，会判定某个方程的类型，并将其化为标准形式。

2.弘扬以改革创新为核心的时代精神，立志肩负起民族复兴的时代重任。

### **【课程内容】**

- 1.二阶线性方程的分类
- 2.二阶线性方程的特征理论
- 3.三类方程的比较

### **【重点、难点】**

- 1.重点：二阶线性偏微分方程的分类及其标准形式
- 2.难点：线性偏微分方程的特征理论

### **【教学方法】**

1.课前，教师提前积极准备，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二阶线性偏微分方程的分类与对比的知识，能举一反三，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.通过学习，学生应掌握二阶线性方程的分类，会判定某个方程的类型并化为标准形。

### **【复习与思考】**

- 1.总结二阶线性方程的分类方法；
- 2.对比总结三类方程的相关知识。

### **【学习资源】**

1. 学习通

2.《数学物理方程》课程思政案例库

3.《数学物理方程》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	6	弦振动问题	学生选择 1 个实际问题, 建立数学模型并求解。
第二章	6	传染病问题	学生选择 1 个实际问题, 建立数学模型并求解。
第三章	4	电势问题	学生选择 1 个实际问题, 建立数学模型并求解。
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, 加深对数学物理方程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 1	1.三类方程的导出和定解条件: 20%-30% 2.达朗贝尔公式: 25%-35%	平时作业 期末考试

	3.定解问题解稳定性的判断方法: 10%-20% 4.格林函数: 10%-20% 5.解的渐近性态: 10%-20% 6.三类方程的比较:10%-20% 7.二阶线性方程的特征理论:5%-15%	
课程目标 2	1.波的传播与衰减: 10%-20% 2.定解问题解的唯一性: 20%-30% 3.初边值问题的分离变量法求解: 30%-45% 4.傅里叶变换法求解热传导方程柯西问题: 10%-30% 5.格林公式及其应用: 10%-20% 6.二阶线性方程的分类:10%-20%	技能考核 期末考试
课程目标 3	1.通过数学物理方程的导出, 把物理问题数学化, 培养学生数学建模能力, 即理论联系实际能力。教育引导学生在深入社会实践、关注, 解决实际问题, 培养学生树立学为人师、行为世范的职业素养: 20% 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: 20% 3.介绍我国数学家的贡献, 弘扬以爱国主义为核心的民族精神, 使学生坚定理想信念, 践行社会主义核心价值观: 10% 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% 6.介绍学科前沿, 弘扬以改革创新为核心的时代精神, 立志肩负起民族复兴的时代重任: 10%	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；收集相关数据，并说明资源的限制。

正确选择和运用适当的理论与方法；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；清晰定义初边值条件；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。

#### (4) 结果评估与应用 (10 分)

清晰地解释求解结果的物理意义；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
数学物理方程(第四版)	谷超豪等	高等教育出版社	2023	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	数学物理方程简明教程	熊伟等	高等教育出版社	2012	波动方程、热传导方程、调和方程
2	数学物理方程	陈才生等	科学出版社	2021	波动方程、热传导方程、调和方程
3	数学物理方程	姜玉山等	清华大学出版社	2014	波动方程、热传导方程、调和方程

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《数学物理方程》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。为了更好地掌握核

心理理论与方法，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物理问题的探索，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：

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. 复习数学和物理相关知识：要用到数学分析，高等代数，常微分方程，复变函数，大学物理等课程相关知识，需提前复习微分法，积分，傅里叶变换等相关基础知识。

3. 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。

4. 积极参与讨论与交流：数学物理方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和解题技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。

5. 注重理论与实践结合：在学习过程中，尝试将二阶偏微分方程理论知识应用于物理问题中。通过解决真实案例或参与相关项目，培养运用偏微分方程解决物理问题的能力。

6. 保持持续学习态度：偏微分方程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，仍能保持对偏微分方程的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

# 《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	230710419B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	高等代数、数学分析	修读学期	5/6
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 32 , 实践学时 16 )		
执笔人	胡文燕	审核人	李志秀

## 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业的一门专业选修课程。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优管理有关的问题，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 3: 学科素养**】

**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 4: 教学能力**】

**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 6: 综合育人**】

## (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	<p>【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。</p> <p>【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法建立数学模型，理论联系实际，初步具备解决实际问题的能力。</p>
课程目标 2	教学能力	<p>【4.3 教学研究】具有一定的教学研究能力，能主动收集分析相关信息，有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题，具备调查报告、教学论文撰写能力。</p>
课程目标 3	综合育人	<p>【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。</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	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	16	8
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	6	2
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	4	4
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	4	2

合计	32	16
----	----	----

## (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】

7. 学生及时在学习通平台复习所学内容, 并预习下次课内容;
8. 按时完成课后习题及学习通平台作业;
9. 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>
6. 《运筹学》课程思政案例库
7. 《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 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	考核内容及所占比例 (%)	考核方式
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
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。

# 《泛函分析》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	运筹学 (Functional Analysis)		
课程编码	230710420B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学分析、实变函数	修读学期	5/6
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 , 实践学时 0 )		
执笔人	孙秀花	审核人	李志秀

## 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业的一门专业选修课程。它是一门通过研究抽象的几何、代数结构来处理具体的分析问题的学科，是现代数学中的主要数学分支之一，对于培养学生的理论思维能力具有重要的作用，是学习其他数学分支与科研工作的重要基础。

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  $L^p$  空间、距离空间、巴拿赫空间与希尔伯特空间的概念及结构，使学生理解和掌握各种空间结构。

2. 通过学习线性算子理论，能够证明已给的算子是有界线性算子，进一步提高学生的抽象思维能力和逻辑推理能力。

3. 通过该课程的学习，让学生对现代数学中的公理化方法、特殊与一般以及具体与抽象的联系与差别有新的认识，增强学生归纳、提炼出蕴含在各相关学科中的数学思想和方法的能力，以及综合运用分析、代数、几何手段处理问题的能力。

### 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：**通过学习  $L^p$  空间、距离空间、巴拿赫空间与希尔伯特空间的概念及结构，使学生能够运用这些空间知识判断给定的空间是什么空间，并掌握一些常见空间的例子。通过学习线性算子理论，使学生能证明已给的算子是有界线性算子，并能在具体的空间中定义有界线性算子，进一步提高学生的抽象思维能力和逻辑推理能力。【毕业要求 3：学科素养】

**课程目标 2：**通过该课程的学习，学生能对现代数学中的公理化方法、特殊与一般以及具体与抽象的联系与差别有新的认识，增强学生归纳、提炼出蕴含在各相关学科中的数学思想和方法的能力，以及综合运用分析、代数、几何手段处理问题的能力。【毕业要求 4：教学能力】

**课程目标 3：**通过该课程的学习，培养学生积极探索、批判、求新的精神。在解题过程中，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，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度。在分组讨论时，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 7：学会反思】

#### (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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	教学能力	【4.1 教学技能】熟悉中学数学课程标准，依据中学生身心发展和学科认知特点，结合数学学科知识和信息技术进行教学设计、教学实施和教学评价。
课程目标 3	学会反思	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。

## 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	“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“启发引导式”教学法	14	0
第三章	课程目标 1/2	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	10	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	16	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	4	0
合计			48	0

### (二) 课程内容

#### 第一章 函数空间 $L^p$

##### 【学习目标】

- 1.能够运用  $L^p$  空间知识判断给定的空间是否为  $L^p$  空间，并掌握一些常见  $L^p$

空间的例子，理解  $L^p$  空间中元素的性质；

2. 熟悉  $L^p$  空间中元素的范数的定义和计算方法；
3. 理解  $L^p$  空间的可分性；了解函数的傅里叶变换。

### 【课程内容】

1.  $L^p$  空间 · 完备性；
2.  $L^p$  空间的可分性；
3. 傅里叶变换概要。

### 【重点、难点】

1. 重点： $L^p$  空间的定义，完备性和可分性。
2. 难点： $L^p$  空间的可分性。

### 【教学方法】

1. 课前，教师提前熟悉了解学生的知识基础、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，极大地发挥学生的主观能动性；

3. 课后，鼓励学生查阅学习相关泛函分析的发展历程和发展趋势，拓宽视野。

### 【学习要求】

10. 学生及时复习所学内容，并预习下次课内容；
11. 按时完成课后习题；
12. 通过本课程的学习，学生应具备判断某个空间是否为  $L^p$  空间的能力；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.  $L^p$  空间的本质及内涵；
2. 常见的  $L^p$  空间有哪些。

### 【学习资源】

国家高等教育智慧教育平台：

<https://higher.smartedu.cn/course/6538464895ac7bc6588c8037>

## 第二章 距离空间

### 【学习目标】

1. 掌握度量空间和相关的极限、稠密、可分、柯西点列等概念；
2. 掌握完备度量空间的概念及几个完备度量空间的重要例子；

3.理解第一类型及第二类型集的概念，掌握 Baire 定理、了解度量空间的完备化；

4.掌握准紧集、紧集概念及其性质；掌握某些具体空间中准紧性的判别法。

5.掌握压缩映射原理，理解压缩映射原理在微分方程、隐函数存在定理中的应用。

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.距离空间的基本概念；

2.距离空间中的点集及其上的映射；

3.完备性、集合的类型；

4.准紧集及紧集；

5.某些具体空间中集合准紧性的判别法；

6.不动点定理。

### 【重点、难点】

1.重点：压缩映射原理、距离空间、空间的完备性、可分性。

2.难点：稠密集、可分空间、压缩映射原理。

### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉了解学生的知识基础、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，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习有关距离空间的知识，拓宽视野。

### 【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；

3.通过本课程的学习，学生应具备判断某个空间是否为距离空间的能力；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.距离空间的本质及内涵；

2.常见的距离空间有哪些。

### 【学习资源】

国家高等教育智慧教育平台:

<https://higher.smartedu.cn/course/6538464895ac7bc6588c8037>

### 第三章 巴拿赫空间与希尔伯特空间

#### 【学习目标】

- 1.能够运用巴拿赫空间与希尔伯特空间的知识判断给定的空间是否为巴拿赫空间或希尔伯特空间;
- 2.掌握希尔伯特空间的概念及一些常见的希尔伯特空间的例子;
- 3.掌握内积空间中向量间正交及其相关概念,掌握希尔伯特空间的正交分解定理,理解并掌握规范正交系的等价性质;
- 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.巴拿赫空间;
- 2.希尔伯特空间;
- 3.希尔伯特空间中的正交系。

#### 【重点、难点】

- 1.重点:巴拿赫空间和希尔伯特空间的定义及一些常见的例子。
- 2.难点:判别某些具体的空间是不是巴拿赫空间或希尔伯特空间。

#### 【教学方法】

- 1.课前,教师提前熟悉了解学生的知识基础、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巴拿赫空间和希尔伯特空间的知识,拓宽视野。

#### 【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;
- 3.通过本课程的学习,学生应具备判断某个空间是否为巴拿赫空间或希尔伯特空间的能力;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.巴拿赫空间和希尔伯特空间的本质及内涵;
- 2.常见的巴拿赫空间和希尔伯特空间有哪些。

### 【学习资源】

国家高等教育智慧教育平台:

<https://higher.smartedu.cn/course/6538464895ac7bc6588c8037>

## 第四章 巴拿赫空间上的有界线性算子

### 【学习目标】

- 1.掌握有界线性算子的概念及其性质,理解并掌握按算子范数收敛和强收敛的概念;
- 2.理解并掌握几个著名的定理:泛函延拓定理、一致有界性定理、共鸣定理、开映射定理和闭图像定理及其应用;
- 3.理解对偶空间的概念,掌握对偶空间的重要例子;理解并掌握弱收敛和弱\*收敛的概念。
- 4.理解有界线性算子的正则集与正则谱概念,掌握正则集与谱的性质。
- 5.了解紧算子的概念及其基本性质。
- 6.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.有界线性算子;
- 2.巴拿赫开映射定理·闭图像定理;
- 3.共鸣定理及其应用;
- 4.有界线性泛函;
- 5.对偶空间·伴随算子;
- 6.有界线性算子的正则集与谱;
- 7.紧算子。

### 【重点、难点】

- 1.重点:有界线性算子。
- 2.难点:巴拿赫开映射定理,闭图像定理和共鸣定理。

### 【教学方法】

- 1.课前,教师提前熟悉了解学生的知识基础、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巴拿赫空间上有界线性算子的知识,拓宽视野。

#### 【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;
3. 通过本课程的学习,学生应具备判断巴拿赫空间上算子是否为有界线性算子的能力;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.巴拿赫空间上有界线性算子的本质及内涵;
- 2.判断巴拿赫空间上算子为有界线性算子的常用方法。

#### 【学习资源】

国家高等教育智慧教育平台:

<https://higher.smartedu.cn/course/6538464895ac7bc6588c8037>

## 第五章 希尔伯特空间上的有界线性算子

#### 【学习目标】

- 1.理解伴随算子概念,掌握伴随算子的性质;
- 2.理解自伴算子的概念及其基本性质;
- 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. 希尔伯特空间的对偶空间·伴随算子;
2. 自伴算子的基本性质。

#### 【重点、难点】

- 1.重点: 希尔伯特空间的上的伴随算子,自伴算子。
- 2.难点: 希尔伯特空间的上的伴随算子,自伴算子的基本性质。

#### 【教学方法】

1.课前,教师提前熟悉了解学生的知识基础、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希尔伯特空间上有界线性算子的知识,拓

宽视野。

### 【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；
- 3.通过本课程的学习，学生应具备判断希尔伯特空间上算子是否为有界线性算子的能力；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.希尔伯特空间上有界线性算子的本质及内涵；
- 2.判断希尔伯特空间上算子为有界线性算子的常用方法。

### 【学习资源】

国家高等教育智慧教育平台：

<https://higher.smartedu.cn/course/6538464895ac7bc6588c8037>

## 五、实践教学安排

本课程的实践教学环节以习题评析、实例讨论和应用研究为主，使学生能够理论联系实际，学以致用，从而逐步提高学生的知识运用能力和应用创新能力。

## 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	1. $L^p$ 空间的本质内涵：10%-15% 2. 距离空间的本质内涵：30%-45% 3. 巴拿赫空间与希尔伯特空间的本质内涵：20%-30% 4. 有界线性算子：20%-30%	平时作业 期末考试

<b>课程目标 2</b>	1. $L^p$ 空间的性质, 计算元素的范数等相关计算: 10%-15% 2. 距离空间的性质, 某些具体空间中准紧性的判别法, 压缩映射原理的应用: 20%-30% 3. 判别某个具体的空间是否为巴拿赫空间、希尔伯特空间或 $L^p$ 空间: 10%-15% 4. 各种空间中收敛及其之间的关系: 20%-30% 5. 巴拿赫空间、希尔伯特空间中有界线性算子的相关证明: 10%-20%	技能考核 期末考试
<b>课程目标 3</b>	1. 通过学习泛函分析, 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. 通过对各种空间概念的理解, 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%

主要考核学生在泛函分析的高观点下和思想方法下，能理解中学数学与泛函分析学科的关系，能处理好中学数学有关的教材内容，能看清中学数学的来龙去脉，从而能对中学数学课堂内容行教学设计。以一堂中学数学课的教学设计作为依据，百分制计分。

教学设计要根据课程标准的要求和教学对象的特点，将教学的各个要素有序安排，确定合适的教学方案的设想和计划。一般包括教学目标、教学重难点、教学方法、教学步骤与时间分配等环节。

### 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 (教学设计)	主要依据教学设计目标的明确性、重难点的把握性、结构的合理性、内容的可行性和丰富性、方法的创新性等给分，按照百分制计分。				
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
实变函数与泛函分析概要 (第五版)	郑维行 王声望	高等教育出版社	2019.4	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	实变函数与泛函分析基础	程其襄等	高等教育出版社	2010	巴拿赫空间、希尔伯特空间、有界线性算子
2	泛函分析讲义	孙永生 王昆扬	北京师范大学出版社	2007	巴拿赫空间、希尔伯特空间、有界线性算子
3	泛函分析	胡适耕	高等教育出版社	2007	巴拿赫空间、希尔伯特空间

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《泛函分析》作为数学与应用数学专业的重要课程，其内容涉及广泛，逻辑性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握泛函分析的核心理论与方法，提升逻辑思维的能力，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。

### (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《泛函分析》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：泛函分析是一门较难的学科，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.保持持续学习态度：泛函分析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，仍能保持对泛函分析的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

# 《经典数学教育文献研读》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	经典数学教育文献研读 Classic Mathematics Education Literature Study		
课程编码	230710421B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学教学论、数学课程标准与教材研究、数学教育技能训练、教育学、心理学	修读学期	第四学年第七学期
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	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	16 学时 (理论学时 16 )		
执笔人	石月莲	审核人	李志秀

## 二、课程简介

经典数学教育文献研读是数学与应用数学专业的专业选修课程。该课程为数学学科知识学习、数学教育教学理论学习与教学技能培养三方面的有机融合提供了一个平台，培养学生将数学学科知识学习、数学教育教学理论学习与教学技能三方面的有机融合的意识及能力。

通过本课程的教学使学生具备以下知识和能力：

- 1.了解数学教育研究的重要性、目的以及方法；

2.学会利用各种研究方法对数学教育现象、规律、各种实践背后所隐含的因果线索进行分析研究;

3.理解并掌握学术规范; 增强在今后的实践中进行教育实践研究的意识, 提高独自进行扎根教育研究的能力和信心。

### 三、课程目标

#### (一) 课程目标

通过本课程的理论教学, 使学生具备以下能力:

**课程目标 1:** 理解数学教育问题的含义; 学会发现数学问题; 掌握数学教育问题的分类及研究视角; 了解毕业论文的结构; 理解内容摘要与关键词; 掌握毕业论文的技术规范——数字的用法、项目表示系统、数学公式的正确输入、变量与函数的具体规定、表格和图的规范绘制、计量单位和标点符号的正确使用、参考文献的格式规范、准确的英文翻译; 掌握论文格式; 使学生掌握基本学术规范和具备基本学术素养。(支撑毕业要求指标点 4.3)

**课程目标 2:** 通过深入研读和分析文献, 能够准确理解文献的主要观点、论证逻辑和研究方法, 并能提炼出文献的创新点和不足之处; 能够基于文献研读的结果, 设计并实施自己的数学教育研究项目, 包括确定研究问题、制定研究方案、收集和分析数据等初步具备研究设计与实施能力; 能够按照学术论文的写作规范, 撰写结构清晰、逻辑严密、论证充分的数学教育研究论文, 初步具备学术论文写作能力。(支撑毕业要求指标点 7.3)

**课程目标 3:** 通过课程学习, 应树立学术诚信意识, 遵守学术规范, 对自己的研究成果负责, 并能够对他人的研究成果进行客观评价; 认识到数学教育是一个不断发展的领域, 应持续关注最新的研究动态, 不断提升自己的专业素养和研究能力; 通过研读经典文献, 深刻理解数学教育的价值和意义, 形成积极的教育情怀, 致力于提高数学教育的质量和效果。(支撑毕业要求指标点 5.1)

#### (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	毕业要求 4 教学能力	【4.3 教学研究】具有一定的教学研究能力, 能主动收集分析相关信息, 有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题, 具备调查报告、教学论文撰写能力。

课程目标 2	毕业要求 7 学会反思	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识,学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法,进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。
课程目标 3	毕业要求 5 学会育人	【5.1 育人意识】树立德育为先理念,了解中学德育原理及方法。

## 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 数学教育研究中的问题	课程目标 1、3	启发式教学法、讲授法	1	0
第二章 问题的发现	课程目标 1、2、3	启发式教学法、案例式教学法	1	0
第三章 数学教育研究的问题分类与研究视角	课程目标 1、2、3	启发式教学法、案例式教学法	4	0
第四章 问题的选择	课程目标 1、2	启发式教学法、案例式教学法	2	0
第五章 论文的撰写	课程目标 1、2	启发式教学法、案例式教学法	4	0
第六章 数学教育文献研读	课程目标 2	启发式教学法、案例式教学法	4	0
合计			16	0

### (二) 课程内容

#### 第一章 数学教育研究中的问题

##### 【学习目标】

1. 了解数学问题;
2. 理解数学教育问题的含义。

##### 【课程内容】

1. 数学问题;

2. 数学教育中的问题;
3. 数学教育中的问题研究案例分析。

**【重点、难点】**

- 1.重点: 理解数学教育中的问题。
- 2.难点: 理解数学教育中的问题。

**【教学方法】**

- 1.启发式教学法;
- 2.讲授法;
- 3.讨论法;
- 4.案例分析法。

**【学习要求】**

- 1.学生提前在学习通平台了解数学教育问题的意义;
- 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.整理数学教育问题的意义;
- 2.查阅资料深化数学教育问题的意义。

**【学习资源】**

- 1.经典数学教育文献研读课程网络教学平台网址:  
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/236171031>
- 2.其他网络资源

## 第二章 问题的发现

**【学习目标】**

- 1.了解并理解提出数学教育问题的原则;
- 2.学会发现数学问题;
- 3.初步具备发现数学教育问题的意识。

**【课程内容】**

1. 在理论与实践中发现问题的;
2. 提出数学教育问题的原则。

**【重点、难点】**

- 1.重点: 理解提出数学教育问题的原则。
- 2.难点: 理解提出数学教育问题的原则。

**【教学方法】**

- 1.启发式教学法;

- 2.讲授法;
- 3.讨论法;
- 4.案例分析法。

**【学习要求】**

- 1.学生提前在学习通平台了解提出数学教育问题的五个原则;
- 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.整理提出数学教育问题的五个原则;
- 2.查阅资料补充其他原则。

**【学习资源】**

- 1.经典数学教育文献研读课程网络教学平台网址:  
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/236171031>
3. 其他网络资源

## 第九章 数学教育研究的问题分类与研究视角

**【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. 数学教育研究问题的分类;
2. 数学教学问题与研究视角 ;
3. 数学学习问题与研究视角;
4. 数学教育评价与研究视角;
5. 初等数学解题问题与研究视角;
6. 数学试题命制与研究视角。

**【重点、难点】**

- 1.重点: 理解各类数学教育问题及研究视角。
- 2.难点: 如何发现数学教育问题及确定研究视角。

**【教学方法】**

- 1.启发式教学法;
- 2.讲授法;
- 3.讨论法;

#### 4.案例分析法。

##### 【学习要求】

- 1.学生提前在学习通平台了解数学教育研究的问题分类与研究视角；
- 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.整理数学教育问题的研究视角；
- 2.查阅资料学习其他的数学教育问题研究。

##### 【学习资源】

- 1.经典数学教育文献研读课程网络教学平台网址：  
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/236171031>
- 2.其他网络资源

### 第十章 问题的选择

##### 【学习目标】

1. 了解问题可行性的概念；
2. 会对数学教育问题的可行性进行分析；
- 3.认识到数学教育是一个不断发展的领域，应持续关注最新的研究动态，不断提升自己的专业素养和研究能力。

##### 【课程内容】

1. 问题背景分析；
2. 问题的价值；
3. 可行性分析。

##### 【重点、难点】

- 1.重点：问题的可行性分析。
- 2.难点：如何对问题进行可行性分析。

##### 【教学方法】

- 1.启发式教学法；
- 2.讲授法；
- 3.讨论法；
- 4.案例分析法。

##### 【学习要求】

- 1.学生提前在学习通平台了解如何选择数学教育问题及如何对问题的可行性进行分析；
- 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.整理如何选择数学教育问题及问题可行性分析;
- 2.查阅资料学习其他资源上选择数学教育问题的方法。

#### 【学习资源】

- 1.经典数学教育文献研读课程网络教学平台网址:  
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/236171031>
- 2.其他网络资源

### 第五章 论文的撰写

#### 【学习目标】

1. 了解毕业论文的结构;理解内容摘要与关键词;掌握毕业论文的技术规范——数字的用法、项目表示系统、数学公式的正确输入、变量与函数的具体规定、表格和图的规范绘制、计量单位和标点符号的正确使用、参考文献的格式规范、准确的英文翻译;掌握论文格式;使学生掌握基本学术规范和具备基本学术素养。

2. 能够按照学术论文的写作规范,撰写结构清晰、逻辑严密、论证充分的数学教育研究论文,初步具备学术论文写作能力。

3.树立学术诚信意识,遵守学术规范,对自己的研究成果负责,并能够对他人的研究成果进行客观评价。

#### 【课程内容】

1. 论文的标题确定;
2. 论文的结构框架;
3. 论文的撰写。

#### 【重点、难点】

- 1.重点: 论文的撰写。
- 2.难点: 如何撰写论文。

#### 【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学术论文的撰写格式;
- 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.整理学术论文的撰写格式与要求;
- 2.查阅资料学习其他的关于学术论文撰写资料。

#### 【学习资源】

- 1.经典数学教育文献研读课程网络教学平台网址:  
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/236171031>

- 2.其他网络资源

### 第六章 数学教育文献研读

#### 【学习目标】

1. 了解毕业论文的格式;
- 2.通过深入研读和分析文献,能够准确理解文献的主要观点、论证逻辑和研究方法,并能提炼出文献的创新点和不足之处; ;
- 3.通过研读经典文献,深刻理解数学教育的价值和意义,形成积极的教育情怀,致力于提高数学教育的质量和效果。

#### 【课程内容】

数学教育文献研读。

#### 【重点、难点】

- 1.重点: 数学教育问题的研究视角及方法。
- 2.难点: 理解数学教育问题的研究视角及方法。

#### 【教学方法】

- 1.启发式教学法;
- 2.讲授法;
- 3.讨论法;
- 4.案例研究法。

#### 【学习要求】

- 1.学生提前在知网或其他平台研读数学教育类毕业论文;
- 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.整理数学教育类毕业论文研读心得;
- 2.为自己毕业论文选定研究方向及题目。

#### 【学习资源】

- 1.经典数学教育文献研读课程网络教学平台网址:  
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/236171031>

- 2.其他网络资源

## 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，提高应用所学高等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) 包括学风养成 (20%)、课堂表现 (20%)、平时作业 (40%)、技能考核 (20%)。

期末考核采用闭卷考试。

### (四) 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	各章基本概念、基本知识和方法: 30%-35%	平时成绩 期末考试
课程目标 2	通过深入研读和分析文献，能够准确理解文献的主要观点、论证逻辑和研究方法，并能提炼出文献的创新点和不足之处；能够基于文献研读的结果，设计并实施自己的数学教育研究项目，包括确定研究问题、制定研究方案、收集和分析数据等初步具备研究设计与实施能力；能够按照学术论文的写作规范，撰写结构清晰、逻辑严密、论证充分的数学教育研究论文，初步具备学术论文写作能力: 40%-45%	平时成绩 期末考试
课程目标 3	树立学术诚信意识，遵守学术规范，对自己的研究成果负责，并能够对他人的研究成果进行客观评价；认识到数学教育是一个不断发展的领域，应持续关注最新的研究动态，不断提升自己的专业素养和研究能力；深刻理解数学教育的价值和意义，形成积极的教育情怀，致力于提高数学教育的质量和效果:20%-30%	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;

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

#### 2.平时成绩评定

##### (1) 学风养成占20%

考察学生是否按时上课, 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, 是否使用手机或其他电子设备干扰课堂等情况。

##### (2) 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。

##### (3) 平时作业占40%

按作业的平均分计分, 百分制计分。

##### (4) 技能考核占20%

主要考核学生理解和运用毕业论文结构的能力和技术规范能力, 以论文为依据, 百分制计分, 主要有以下几个方面:

##### 1) 论文的结构(25分)

论文结构是否合理, 逻辑是否清晰, 是否有摘要和关键词, 参看文献等。

##### 2) 学术论文的技术规范(50分)

数字的用法、项目表示系统、数学公式的正确输入、变量与函数的具体规定、表格和图的规范绘制、计量单位和标点符号的正确使用、参考文献的格式规范、准确的英文翻译等。

##### 3) 写作态度(25分)

写作态度是否端正。

#### 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	是否				
		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	论文	论文结构合理，逻辑清晰；能够正确使用数字、项目表示系统、数学公式、变量与函数；表格和图绘制规范，计量单位、标点符号、参考文献的格式规范、英文翻译准确。	论文结构较为合理，逻辑较为清晰；能够较为正确使用数字、项目表示系统、数学公式、变量与函数；表格和图绘制较为规范，计量单位、标点符号、参考文献的格式较为规范、英文翻译较为准确。	论文结构基本合理，逻辑基本清晰；能够基本正确地使用数字、项目表示系统、数学公式、变量与函数；表格和图绘制基本规范，计量单位、标点符号、参考文献的格式基本规范、英文翻译基本准确。	论文结构不够清晰，逻辑有明显问题，阅读有一定难度；论文写作格式中不规范的地方比较多；英文翻译有误。	缺乏清晰的结构，逻辑有明显问题，难以理解；内容错误多，阅读有一定难度；论文写作格式中不规范的地方很多；英文翻译出错率比较高。
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
数学教育论文写作与案例分析	苏洪雨等	科学出版社	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	数学教育研究方法与论文写作	王光明	北京师范大学出版社	2019	数学教育研究方法、论文写作
2	理科类学生毕业论文写作指导	沈自飞	浙江大学出版社	2004	论文写作

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《经典数学教育文献研究》是数学与应用数学专业的一门选修课程，其内容涉及学术论文写作规范要求，为毕业论文的写作打好基础，实践性强，因此单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地掌握毕业论文的格式要求和技术规范，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. 多在网络平台研读数学教育类的毕业论文，并做好阅读笔记和心得。

### (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《经典数学教育文献研读》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中。

# 《数学分析选讲》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	数学分析选讲 (Selective Lectures of Mathematical Analysis)		
课程编码	230710422B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学分析	修读学期	7
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, 实践学时 0)		
执笔人	白晋彦	审核人	李志秀

## 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业针对高年级本科生的一门专业选修课程，主要针对已修课程《数学分析》中的内容、方法、思想等作进一步补充和完善，为学生提供更深入的数学分析知识和技能。通过本课程的学习，学生将进一步拓宽对数学分析的理解，并掌握其在实际问题中的应用，培养了学生运用数学分析方法解决问题的思维能力，提高了学生的综合素质。

本课程还为学生进一步学习分析数学的分支和科学研究提供了必不可少的专业基础知识，同时也可使其他理科专业学生进一步了解微积分学知识，是报考对数学要求较高的硕士学位研究生同学的必修课程。

通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力：

1. 通过解决问题过程中所学知识点的交叉应用, 帮助学生已学过的数学分析的知识进行巩固、加深、提高, 并扩大所学的知识, 更好地掌握分析的基本思想、基本方法, 使对所学的数学分析知识能做到触类旁通。

2. 通过各高校考研题目的分析和解决, 了解《数学分析》在理论和应用上新的成果, 为学生撰写毕业论文提供一些比较切实的选题, 并为报考数学专业硕士研究生的学生提供专业课程的辅导。

3. 通过课上同学间的相互讨论, 提高学生解决实际问题的能力、逻辑推理能力以及沟通合作能力。

### 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:** 通过本课程的学习, 更系统更深刻的理解数学分析的基本概念, 掌握数学分析的基本理论和思想方法。进一步体会数学分析研究中所涉及的各种数学思想, 提高数学修养, 提高综合应用数学分析的基本理论与方法去解决较难问题的能力。【毕业要求 3: 学科素养】

**课程目标 2:** 通过该课程的学习, 了解《数学分析》在理论和应用上新的发展成果, 提高运用所学数学知识解决实际问题的能力和逻辑推理能力。基于多维启发与循序渐进、教学相长与学以致用、自主学习与实践能力和立体思维与创新意识等原则, 成为适应现代社会所需要的应用型人才。【毕业要求 7: 创新反思】

**课程目标 3:** 结合课程中所涉及的数学家的生平, 以及数学家们身上体现的人格魅力和科学精神, 通过人格、道德、思想方面的教育, 提升数学素养和人文情怀。(【毕业要求 6: 综合育人】)

#### (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	<p>【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。</p> <p>【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法建立数学模型，理论联系实际，初步具备解决实际问题的能力。</p>
课程目标 2	创新反思	<p>【7.3 创新反思】具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。</p>
课程目标 3	综合育人	<p>【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。</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	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	4	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	6	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	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	6	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	8	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	8	0

合计	48	0
----	----	---

## (二) 课程内容

### 第一章 一元函数极限

#### 【学习目标】

1.通过学习一元函数的极限，熟练掌握证明极限存在及求极限值的常用方法；提高运用所学数学知识解决实际问题的能力和逻辑推理能力；

2.通过课程中所涉及的数学家的生平，以及数学家们身上体现的人格魅力和科学精神，通过人格、道德、思想方面的教育，提升数学素养和人文情怀。

#### 【课程内容】

- 1.用定义证明极限的存在性；
- 2.求极限值的若干方法。

#### 【重点、难点】

- 1.重点：证极限的存在性及求极限的方法。
- 2.难点：证极限的存在性及求极限的方法。

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉一元函数极限的内容，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，鼓励学生查阅学习相关内容的发展历程和发展趋势，提升数学素养，培养创新意识。

#### 【学习要求】

- 1.提前复习《数学分析》的相关内容；
- 2.通过本课程的学习，学生应具备灵活运用所学数学知识解决实际问题的能力，学以致用，具有自主学习与实践能力。

#### 【复习与思考】

- 1.整理证明极限存在及求极限的方法。
- 2.查阅近几年相关考研题目对此知识点的考查内容。

#### 【学习资源】

1. 数学分析课后习题讲解  
<https://www.bilibili.com/video/av912102810/>
- 2.《数学分析中的典型问题与方法》裴礼文

## 第二章 一元函数的连续性

### 【学习目标】

4. 养成良好的数学语言表达能力，掌握相关证明方法，掌握数学分析论证思路；

5. 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和熟练而准确的计算能力；

6. 深刻体会数学的科学性和严谨性；形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风。

### 【课程内容】

1. 连续性的证明和应用；

2. 一致连续性。

### 【重点、难点】

1. 重点：连续性及一致连续的证明；一致连续与连续的关系。

2. 难点：一致连续与非一致连续的证明。

### 【教学方法】

1. 课前，教师提前熟悉《数学分析》中一元函数连续性的相关内容，了解学生对此部分内容的掌握情况，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，鼓励学生查阅学习相关内容的发展历程和发展趋势，提升数学素养，培养创新意识。

### 【学习要求】

1. 提前复习《数学分析》的相关内容；

2. 通过本课程的学习，学生应具备灵活运用所学数学知识解决实际问题的能力，学以致用，具有自主学习与实践能力。

### 【复习与思考】

1. 总结连续、一致连续与非一致连续的证明方法。

2. 查阅近几年相关考研题目对此知识点的考查内容，并研究其解决方法。

### 【学习资源】

1. 数学分析课后习题讲解

<https://www.bilibili.com/video/av912102810/>

## 2. 《数学分析中的典型问题与方法》裴礼文

### 第三章 一元函数微分学

#### 【学习目标】

1. 通过本节课的学习，能够获得导数的的基本知识和基本运算技能；
2. 通过大量计算，培养学生良好的数学语言表达能力和熟练而准确的计算能力；
3. 结合生活实例抽象出导数概念，深刻体会数学的科学性和严谨性。能够形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风。

#### 【课程内容】

1. 导数的定义与可微性；
2. 微分中值定理；
3. Taylor 公式；
4. 不等式与凸函数；
5. 导数的综合应用。

#### 【重点、难点】

1. 重点：掌握微分中值定理及 Taylor 公式，并能利用它们证明一些等式或不等式；掌握利用导数求最值或极值的方法。
2. 难点：掌握微分中值定理及 Taylor 公式，并能利用它们证明一些等式或不等式。

#### 【教学方法】

1. 课前，教师提前熟悉《数学分析》中一元函数微分学部分内容，了解学生对此部分的掌握情况，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，鼓励学生查阅学习相关内容的发展历程和发展趋势，提升数学素养，培养创新意识。

#### 【学习要求】

1. 提前复习《数学分析》的相关内容；
2. 通过本课程的学习，学生应具备灵活运用所学数学知识解决实际问题的能力，学以致用，具有自主学习与实践能力。

#### 【复习与思考】

- 1.总结等式与不等式的证明方法与导数的综合应用。
- 2.查阅近几年相关考研题目对此知识点的考查内容,并研究其解决方法。

### 【学习资源】

1. 数学分析课后习题讲解

<https://www.bilibili.com/video/av912102810/>

- 2.《数学分析中的典型问题与方法》裴礼文

## 第四章 一元函数积分学

### 【学习目标】

1.通过解决问题,在理解概念的同时,体会数形结合的思想方法以及极限思想的重要性;

2.感受曲边梯形面积求解思路中所蕴含的数学思维,结合生活实际,形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风;

3.培养坚忍不拔的精神和“不积步无以至千里”的决心,在一点一滴的积累中提高自身综合素质,锤炼奋斗精神,实现人生价值。

### 【课程内容】

- 1.积分与极限;
- 2.定积分的可积性;
- 3.积分值估计 积分不等式及综合性问题;
- 4.反常积分。

### 【重点、难点】

1.重点:常用的积分技巧;积分值的估计;积分不等式的证明;反常积分的计算和收敛性判断。

2.难点:积分值的估计;积分不等式;反常积分的收敛性判断;反常积分的极限。

### 【教学方法】

1.课前,教师提前熟悉《数学分析》中一元函数积分学部分内容,了解学生对此部分的掌握情况,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,鼓励学生查阅学习相关内容的发展历程和发展趋势,提升数学素养,培养创新意识。

### 【学习要求】

- 1.提前复习《数学分析》的相关内容;
- 2.通过本课程的学习,学生应具备灵活运用所学数学知识解决实际问题的能力,学以致用,具有自主学习与实践能力。

### 【复习与思考】

- 1.总结积分不等式证明的常用方法。
- 2.查阅近几年相关考研题目对此知识点的考查内容,并研究其解决方法。

### 【学习资源】

1. 数学分析课后习题讲解

<https://www.bilibili.com/video/av912102810/>

- 2.《数学分析中的典型问题与方法》裴礼文

## 第五章 级数

### 【学习目标】

- 1.会选择合适的方法判别函数列或者函数项级数的收敛性;
- 2.体会有限与无限的辩证关系,学会运用联系的观点分析问题、解决问题;
- 3.通过引入相关的数学史、数学家故事,引导学生坚定理想信念,培养学生人文素养和辩证思维的同时,进一步培养他们不畏艰难、勇于克服困难的良好精神品质。

### 【课程内容】

- 1.数项级数;
- 2.函数项级数;
- 3.幂级数;
- 4.Fourier 级数。

### 【重点、难点】

- 1.重点:级数敛散性的判断;函数项级数的一致收敛的判断;求幂级数的收敛域及求和问题。
- 2.难点:级数敛散性的判断;函数项级数的一致收敛的判断。

### 【教学方法】

- 1.课前,教师提前熟悉《数学分析》中级数部分内容,了解学生对此部分内容的掌握情况,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,鼓励学生查阅学习相关内容的发展历程和发展趋势,提升数学素养,培养创新意识。

### 【学习要求】

- 1.提前复习《数学分析》的相关内容;
- 2.通过本课程的学习,学生应具备灵活运用所学数学知识解决实际问题的能力,学以致用,具有自主学习与实践能力。

### 【复习与思考】

- 1.总结级数敛散性的判断方法以及函数项级数一致收敛的判断方法。
- 2.查阅近几年相关考研题目对此知识点的考查内容,并研究其解决方法。

### 【学习资源】

1. 数学分析课后习题讲解

<https://www.bilibili.com/video/av912102810/>

- 2.《数学分析中的典型问题与方法》裴礼文

## 第六章 多元函数微分学

### 【学习目标】

- 1.对比一元函数微分学,深刻理解多元函数微分学的定义和计算;
- 2.培养学生相应的计算能力.培养学生良好的数学表达能力和熟练而准确的计算能力;培养学生利用所学知识解决问题的能力;
- 3.培养学生的数学素养以及善于观察勤于思考的学习习惯,激发学生的学习热情与探求新知的欲望.培养学生人文素养和辩证思维的同时,进一步培养他们勇于探索的精神。

### 【课程内容】

- 1.多元函数的极限与连续;
- 2.多元函数的偏导数;
- 3.极值;
- 4.方向导数与梯度。

### 【重点、难点】

- 1.重点:多元函数偏导数的求法;多元函数可微性的判断;极值问题。
- 2.难点:多元函数可微性的判断;极值问题。

### 【教学方法】

1.课前,教师提前熟悉《数学分析》中多元函数微分学部分内容,了解学生对此部分的掌握情况,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,鼓励学生查阅学习相关内容的发展历程和发展趋势,提升数学素养,培养创新意识。

### 【学习要求】

- 1.提前复习《数学分析》的相关内容;
- 2.通过本课程的学习,学生应具备灵活运用所学数学知识解决实际问题的能力,学以致用,具有自主学习与实践能力。

### 【复习与思考】

- 1.对比总结多元函数可微性的判断方法以及极值问题。
- 2.查阅近几年相关考研题目对此知识点的考查内容,并研究其解决方法。

### 【学习资源】

1. 数学分析课后习题讲解  
<https://www.bilibili.com/video/av912102810/>
- 2.《数学分析中的典型问题与方法》裴礼文

## 第七章 多元函数积分学

### 【学习目标】

- 1.掌握含参反常积分的一致收敛性及其判别法;重积分及曲线积分与曲面积分的计算;
- 2.培养良好的数学语言表达能力和熟练而准确的计算能力、综合分析能力。同时要开阔眼界,化繁为简,大事化小,提升学生的解决问题的能力;
- 3.培养坚忍不拔的精神和“不积跬步无以至千里”的决心,在一点一滴的积累中提高自身综合素质,锤炼奋斗精神,实现人生价值。

### 【课程内容】

- 1.含参变量积分;
- 2.重积分;
- 3.曲线积分与 Green 公式;
- 4.曲面积分 Gauss 公式及 Stokes 公式。

### 【重点、难点】

- 1.重点:含参变量积分的敛散性的判断;一致收敛的判断;反常积分的常用计算方法;重积分及曲线积分与曲面积分的计算。
- 2.难点:含参变量积分的敛散性的判断;一致收敛的判断;反常积分的常用计算方法;重积分及曲线积分与曲面积分的计算。

### 【教学方法】

- 1.课前,教师提前熟悉《数学分析》中多元函数积分学部分内容,了解学生对此部分内容的掌握情况,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,鼓励学生查阅学习相关内容的发展历程和发展趋势,提升数学素养,培养创新意识。

### 【学习要求】

1.提前复习《数学分析》的相关内容;

2.通过本课程的学习,学生应具备灵活运用所学数学知识解决实际问题的能力,学以致用,具有自主学习与实践能力。

### 【复习与思考】

1.总结含参量积分的敛散性、一致收敛性的判断方法,总结重积分及曲线积分与曲面积分的计算方法。

2.查阅近几年相关考研题目对此知识点的考查内容,并研究其解决方法。

### 【学习资源】

1. 数学分析课后习题讲解

<https://www.bilibili.com/video/av912102810/>

2.《数学分析中的典型问题与方法》裴礼文

## 五、实践教学安排

分章节分小组讨论,并完成指定习题的讲解,提高运用所学数学知识解决实际问题的能力、逻辑推理能力以及创新能力。

## 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%)、课后反思总结(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	1.一元函数的极限、连续性的基本概念和计算：15%-20% 2.一元函数的微分的基本概念、计算方法：15%-25% 3.一元函数积分的定义、基本计算：15%-25% 4.多元函数的微分、求导的定义和计算。：15%-25% 5.多元函数的积分的计算：10%-20% 6.级数敛散性的判别：10%-15%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.一元函数一致连续性的证明：10%-15% 2.一元函数微分学中导数的综合应用：10%-20% 3.一元函数积分学中对积分不等式证明的应用：10%-20% 4.多元函数微分学中的极值问题：15%-25% 5.多元函数积分学中重积分与曲面、曲线积分关系的灵活应用： 15%-20% 6.函数项级数一致收敛性的判断：10%-20%	反思总结 期末考试
课程目标 3	1.通过课程中所涉及的数学家的生平，以及数学家们身上体现的人格魅力和科学精神，通过人格、道德、思想方面的教育，提升数学素养和人文情怀：5% 2.学习过程中严格要求，具有善于观察勤于思考的学习习惯,具有勇于探索的精神。：35% 3.结合生活实例抽象出导数概念，深刻体会数学的科学性和严谨性。能够形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风：20% 4.在解题过程中，具有坚忍不拔的精神和“不积跬步无以至千里”的决心，在一点一滴的积累中提高自身综合素质，锤炼奋斗精神，实现人生价值：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%）+课后反思总结（40%）。

## 2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占 20%

课堂表现主要依据课堂学风、参与随堂练习成绩等，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) 课后反思总结占 40%

主要考核学生灵活运用综合性方法解决实际问题的能力，以思维导图或书面总结作为依据，百分制计分，主要有以下几个方面：

(1) 导图或总结的完整性（40 分）

导图或总结基本完整，没有缺少重要的内容。

(2) 导图或总结的认真程度（40 分）

导图或总结条理清楚，内容清晰，准确度高。

(3) 导图或总结的创新性（20 分）

导图或总结的内容形式新颖，有自己的观点。

## 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	主要依据课堂学风、参与随堂练习成绩等，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	课堂反思总结	主要依据导图或总结的完整性、认真程度、创新性计分，百分制计分。				
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
------	----	-----	------	---------	----

数学分析经典习题解析	孙涛	高等教育出版社	2004.4	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	数学分析 (第五版)	华东师范大学数学系	高等教育出版社	2019	所有内容
2	数学分析选讲	卜占霞等	郑州大学出版社	2006	所有内容
3	数学分析中的典型问题与方法	裴礼文	高等教育出版社	2013	所有内容

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《数学分析选讲》针对已修课程《数学分析》中的内容、方法、思想等作进一步补充和完善，为学生提供更深入的数学分析知识和技能。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小时左右的课外学习时间，用于复习并总结当周所学的解题方法，并完成相关的练习题和作业。
- 2.对于课程中的重点和难点部分，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.在进行各高校考研题的训练过程中，要举一反三、触类旁通，确保能将所学的内容和方法灵活应用在练习过程中。

### (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《数学分析选讲》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。课后对所学内容方法进行归纳总结，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：数学分析的解题方法灵活多样，通过参与课堂讲授、课堂讨论或线上论坛等方式，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.注重学以致用：在学习过程中，尝试将所学方法应用于实际练习或问题中。通过解决实际练习或问题，培养解决实际问题的能力以及创新能力。

5.保持持续学习态度：数学分析是一门有深度的基础学科，解决问题的新方法不断涌现。建议同学们在课程结束后，仍能保持学习，不断增加自己对分析学的认识和理解。

# 《高等代数选讲》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	高等代数选讲      Selective Lectures of Advanced Algebra		
课程编码	230710423B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	高等代数 1、2	修读学期	第七学期
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 ， 实践学时 0 ）		
执笔人	武梅	审核人	李志秀

## 二、课程简介

《高等代数选讲》是数学与应用数学专业的一门选修课，是在学生学完高等代数等专业基础课程，已具备一定的代数知识基础之后开设的高等代数提高课程。通过本课程的教学，使学生对高等代数的基本理论体系、高等代数的基本思想方法、高等代数的解题技巧有更全面、更深入地体会和准确的理解，更系统透彻的把握相关代数理论和抽象严格的代数方法；对问题的类型、解题思路和方法进行归纳、总结，探索解题规律，做到举一反三，触类旁通，掌握科学的数学思想与方法，具备严谨的数学思维，提高学生分析、推理、应用数学知识解决实际问题能力；进一步提高学生的数学修养、科学思维、逻辑推理能力，提高学生的理解和认识问题的能力以及计算能力。

### 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：**通过巩固、复习、深化高等代数所学内容，对高等代数所学内容理解更加透彻，扎实掌握专业理论知识，能够把所有章节的知识间的相互关系、作用、来龙去脉等，融会贯通，培养良好的思维品质和较强的业务素质；通过线性空间、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、方程组等知识，培养抽象思维能力和逻辑推理能力，认识问题、分析问题、解决问题的能力得到进一步提升，对高等代数的基本理论体系、高等代数的基本思想方法、高等代数的解题技巧有更全面、更深入地体会和准确地理解，具备数学抽象、逻辑推理、数学运算等数学核心素养。【**毕业要求 3.1：学科基础**】

**课程目标 2：**通过本课程所有内容的学习，了解代数学的发展历史，激发学习的热情和兴趣；有针对性地阅读一些专业文献，了解国内外基础教育改革动态，积极践行社会主义核心价值观，坚定从教信念；体会高等代数的数学思想方法，感受代数方法解决问题的创造性思维；通过代数学发展历程了解数学文化的多样性与马克思主义哲学观对现代数学发展的重要意义；通过知识的融合与深化，增强学以致用能力与意识，培养终身学习的理念和专业发展的意识。【**毕业要求 7.1：终身学习**】

**课程目标 3：**通过本课程所有内容的学习，进一步提高应用知识能力，拓宽视野，培养运用代数学的理论和数学方法对实际问题进行分析和求解的能力，以批判的眼光看问题，观察提炼，勇于创新，形成自己的研究创新能力，培养科学精神和创新思维；在理论教学及解题过程中，通过对难点的分析和解决，会分析和解决教学和育人中的实际问题，具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。【**毕业要求 7.3：创新反思**】

#### (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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。

课程目标 2	学会反思	【7.1 终身学习】具有终身学习的理念和专业发展的意识，了解国内外基础教育改革发展动态。
课程目标 3	学会反思	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。

## 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 行列式	课程目标 1/2	讲授法、启发式教学法、讨论法	6
第二章 线性方程组	课程目标 1/2	讲授法、启发式教学法、讨论法	4
第三章 矩阵	课程目标 1/2/3	讲授法、启发式教学法、讨论法	6
第四章 二次型	课程目标 2/3	讲授法、启发式教学法、讨论法	6
第五章 线性空间	课程目标 1/3	讲授法、启发式教学法、讨论法	6
第六章 线性变换	课程目标 2/3	讲授法、启发式教学法、讨论法	6
第七章 欧氏空间	课程目标 1/2/3	讲授法、启发式教学法、讨论法	6
第八章 $\lambda$ -矩阵	课程目标 1	讲授法、启发式教学法、讨论法	4
第九章 多项式	课程目标 1	讲授法、启发式教学法、讨论法	4
合计			48

### (二) 课程内容

#### 第一章 行列式

##### 【学习目标】

1. 理解并掌握行列式的定义、性质；
2. 掌握  $n$  阶行列式的各种计算方法；

3. 掌握克莱姆法则。

**【课程内容】**

1. 行列式的定义和性质
2.  $n$  阶行列式的计算方法

**【重点、难点】**

1. 重点：行列式的定义及性质的运用
2. 难点：不同类型行列式的计算

**【教学方法】**

1. 课前，教师提前熟悉行列式的各种计算方法，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，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，极大发挥学生的主观能动性；

3. 课后，鼓励学生查阅学习行列式的其他计算方法，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】**

1. 整理行列式基本内容及性质与特点；
2. 查阅学习行列式相关知识。

**【学习资源】**

1. 高等代数选讲网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/87364818>

2. 慕课上《高等代数选讲》课程

## 第二章 线性方程组

**【学习目标】**

1. 掌握矩阵的秩的概念及相关性质；
2. 掌握向量的线性相关性；
3. 熟练掌握线性方程组有解的判别定理及线性方程组解的结构。

**【课程内容】**

1. 矩阵的秩、向量的线性相关性
2. 线性方程组有解判别定理及线性方程组解的结构

**【重点、难点】**

1.重点：向量的线性相关性、矩阵的秩、线性方程组有解判别定理及线性方程组解的结构

2.难点：向量的线性相关性、线性方程组解的结构

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉线性方程组知识，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“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，极大发挥学生的主观能动性。

#### 【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】

不同类型的线性方程组用什么解法比较快。

#### 【学习资源】

1.高等代数选讲网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/87364818>

2.慕课上《高等代数选讲》课程

### 第三章 矩阵

#### 【学习目标】

1. 掌握矩阵的运算及矩阵乘积的行列式与秩；
2. 掌握逆矩阵的概念及求法；
3. 掌握初等矩阵及性质；
4. 掌握矩阵的分块。

#### 【课程内容】

1. 矩阵的运算
2. 矩阵的逆 伴随矩阵
3. 分块矩阵

#### 【重点、难点】

- 1.重点：矩阵的运算、逆矩阵及求法、矩阵的秩
- 2.难点：逆矩阵及求法、分块矩阵

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前融会贯通矩阵所有知识，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“启发引导式教学法”和讨论法进行，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，极大发挥学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅学习矩阵的其他知识，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】

1. 不同类型矩阵秩的求法；
2. 矩阵分块的不同用法。

#### 【学习资源】

1.高等代数选讲网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/87364818>

2.慕课上《高等代数选讲》课程

## 第四章 二次型

#### 【学习目标】

1. 掌握二次型的概念，熟练掌握二次型及其矩阵表示；
2. 掌握二次型化标准形的方法；
3. 熟练掌握正定二次型及其判定条件。

#### 【课程内容】

1. 二次型的概念及其矩阵表示、二次型的标准形；
2. 正交阵、实对称矩阵的正交化标准形；
3. 正定二次型。

#### 【重点、难点】

- 1.重点：二次型化标准形、正定二次型及其判定条件
- 2.难点：正定二次型及其判定条件

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉二次型相关知识，积极准备，备教材，备学生，根据课程目标 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，鼓励学生查阅学习二次型其他知识，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】

二次型化标准形的其他方法。

### 【学习资源】

1. 高等代数选讲网络教学平台网址：

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/87364818>

2. 慕课上《高等代数选讲》课程

## 第五章 线性空间

### 【学习目标】

1. 掌握线性空间的概念与性质；
2. 熟练掌握基、维数与坐标，基变换与坐标变换；
3. 掌握子空间的交、和及直和的有关性质。

### 【课程内容】

1. 线性空间的概念与性质；
2. 基、维数与坐标、基变换与坐标变换；
3. 线性子空间、子空间的交与和、子空间的直和。

### 【重点、难点】

1. 重点：线性空间的基、维数与坐标的概念及其性质、子空间的交和及直和的有关性质。

2. 难点：线性空间的基变换与坐标变换、子空间的直和。

### 【教学方法】

1. 课前，教师提前熟悉线性空间内容，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；增加课堂讨论，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】

1. 线性空间的交与和的基和维数的求法；
2. 子空间直和的证明。

### 【学习资源】

1.高等代数选讲网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/87364818>

2.慕课上《高等代数选讲》课程

## 第六章 线性变换

### 【学习目标】

1. 理解线性变换的定义、运算并掌握线性变换的矩阵;
2. 熟练掌握线性变换和矩阵的特征值与特征向量;
3. 掌握矩阵的对角化及如何对矩阵对角化;
4. 理解并掌握线性变换的值域、核、不变子空间。

### 【课程内容】

1. 线性变换的定义、运算、线性变换的矩阵;
2. 特征值与特征向量;
3. 线性变换的值域、核、不变子空间。

### 【重点、难点】

- 1.重点: 线性变换和矩阵的特征值与特征向量、矩阵的对角化、线性变换的值域、核、不变子空间
- 2.难点: 线性变换的值域、核、不变子空间

### 【教学方法】

- 1.课前, 教师积极准备, 备教材, 备学生, 根据课程目标 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; 课中加入讨论, 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, 鼓励学生查阅学习线性变换其他知识, 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】

1. 线性变换的值域、核的求法;
2. 不变子空间的证明。

### 【学习资源】

1.高等代数选讲网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/87364818>

2.慕课上《高等代数选讲》课程

## 第七章 欧氏空间

### 【学习目标】

1. 掌握欧氏空间的概念及基本性质;
2. 掌握标准正交基的概念、性质及求法;
3. 掌握正交变换、对称变换的定义及性质;
4. 了解酉空间基本知识。

### 【课程内容】

1. 欧氏空间的概念及基本性质;
2. 标准正交基;
3. 正交变换、对称变换;
4. 酉空间介绍。

### 【重点、难点】

- 1.重点: 欧氏空间的标准正交基、正交变换、对称变换
- 2.难点: 正交变换、对称变换的性质

### 【教学方法】

1.课前, 教师积极准备, 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, 鼓励学生查阅学习酉空间知识, 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】

- 1.正交变换、对称变换性质与证明;
- 2.酉空间与欧氏空间的异同。

### 【学习资源】

1.高等代数选讲网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/87364818>

2.慕课上《高等代数选讲》课程

## 第八章 $\lambda$ 矩阵

### 【学习目标】

1. 掌握 $\lambda$ 矩阵的标准形及矩阵相似的条件;
2. 熟练掌握矩阵的行列式因子、不变因子、初等因子、最小多项式的定义及求法;

3. 掌握 $\lambda$ 矩阵的若当标准形。

#### 【课程内容】

1.  $\lambda$ 矩阵的定义、 $\lambda$ 矩阵的标准形;
2.  $\lambda$ 矩阵的行列式因子、不变因子、初等因子; 最小多项式;
3. 矩阵相似的条件;
4.  $\lambda$ 矩阵的若当标准形。

#### 【重点、难点】

- 1.重点: 矩阵的行列式因子、不变因子、初等因子的求法
- 2.难点: 矩阵相似的条件

#### 【教学方法】

1.课前, 教师提前归纳总结 $\lambda$ 矩阵相关知识, 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, 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, 鼓励学生查阅学习矩阵对角化判定的其他方法, 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】

1.  $\lambda$ 矩阵与矩阵关系;
2.  $\lambda$ 矩阵用法。

#### 【学习资源】

1.高等代数选讲网络教学平台网址:

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/87364818>

2.慕课上《高等代数选讲》课程

## 第九章 多项式

#### 【学习目标】

1. 理解并掌握一元多项式的概念, 多项式的整除及其性质;
2. 掌握两个多项式的最大公因式的概念及其性质;
3. 理解多项式的因式分解定理;

4. 掌握不可约多项式。

#### 【课程内容】

1. 一元多项式的概念、根；
2. 整除的概念及性质、最大公因式、重因式、不可约多项式；
3. 多项式的因式分解。

#### 【重点、难点】

- 1.重点：多项式的整除及其性质、两个多项式的最大公因式的概念及其性质、不可约多项式
- 2.难点：多项式的因式分解定理、有理系数多项式的因式分解

#### 【教学方法】

- 1.课前，教师提前熟悉多项式知识，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，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，鼓励学生查阅学习多项式其他知识，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】

1. 多项式根的求法；
2. 求多项式的典型分解式。

#### 【学习资源】、

- 1.高等代数选讲网络教学平台网址：  
<https://mooc1-1.chaoxing.com/course-ans/ps/87364818>
- 2.慕课上《高等代数选讲》课程

## 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遇到的数学模型和高等代数的关系，鼓励学生结合教材中的数学知识解决实际问题。在教师的引导下，通过分析使学生自主归纳、总结，以便增强学生对知识的应用能力，增强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”，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，提高学生的专业水平；课堂上采用分组讨论等模式，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	1. 行列式 10%-20% 2. 方程组 20%-30% 3. 矩阵 10%-30% 4. 线性空间 10%-30% 5. 欧氏空间 10%-30% 6. $\lambda$ -矩阵 20%-40% 7. 多项式 10%-30%	期末考试、平时作业、技能考核
课程目标 2	1. 行列式计算 10%-40% 2. 方程组 5%-20% 3. 矩阵 5%-40% 4. 二次型 20%-40% 5. 线性变换 20%-40% 6. 欧氏空间 20%-40%	课堂表现、期末考试、平时作业

课程目标 3	1. 矩阵 5%-30% 2. 二次型 5%-30% 3. 线性空间 5%-30% 4. 线性变换 5%-30% 5. 欧氏空间 5%-30%	课堂表现、期末考试、技能考核
--------	---	----------------

## 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%

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	知识归纳内容完整、准确，书写美观，条理清晰，在记	知识归纳内容完整、准确，书	知识归纳内容基本完整，书写	知识归纳内容不够完整，书写格式不规范，字迹潦	

		录的基础上有一定的总结、思考等拓展性内容。	写美观, 条理清晰, 能够将所讲授的内容进行归纳总结。	一般, 格式比较规范, 能够将主要内容进行记录总结。	草。
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
高等代数选讲	张丽华, 姚波, 黄影	科学出版社	2018.03	否	高等代数课程创新型教材

## 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	高等代数选讲	吴永恩	西安电子科技大学出版社	2019.02	行列式、矩阵、线性方程组
2	高等代数选讲	赵育林等	中南大学出版社	2021.10	线性空间、线性变换、欧氏空间
3	高等代数	北京大学数学系几何与代数教研室代数小组	高等教育出版社	2019	$\lambda$ -矩阵、多项式、线性变换

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《高等代数选讲》作为数学与应用数学专业的课程, 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。为了更好地掌握高等

代数的核心理论与方法，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。

## (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《高等代数选讲》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：本课程是在学生学完高等代数等专业基础课程，已具备一定的代数知识基础之后开设的高等代数提高课程，上课节奏快，总结性强，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。

# 《点集拓扑》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	点集拓扑 (Topology of Set of Points)		
课程编码	230710424B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学分析、实变函数	修读学期	7
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 , 实践学时 0 )		
执笔人	白晋彦	审核人	李志秀

## 二、课程简介

拓扑学是近代数学的三大基础之一，是研究抽象空间的理论的一门学科，它具有高度的概括性和抽象性。点集拓扑学产生于 19 世纪。G.康托尔建立了集合论，定义了欧几里得空间中的开集、闭集、导集等概念，获得了欧几里得空间拓扑结构的重要结果。1906 年 M.-R.弗雷歇把康托尔的集合论与函数空间的研究统一起来，建立了广义分析，可看为拓扑空间理论建立的开始。

泛函分析的兴起，希尔伯特空间与巴拿赫空间的建立，促进了把点集当作空间来研究。数学分析研究的中心问题是极限，而收敛与连续又是极限的基本问题。为把收敛与连续的研究推广到一般集合上，需要在一般集合上描述与点或与集合“邻近”的概念。如何描述“邻近”，可以用“距离”，但“距离”

与“邻近”并无必然的联系。1914年F.豪斯道夫开始考虑用“开集”来定义拓扑。对一个非空集合 $X$ ，规定 $X$ 的每点有一个包含此点的子集作成的子集族，满足一组开集公理（即仿照欧几里得空间邻域所具特性给出的一组性质）。该子集族中的每个集合称为这点的邻域，这就给出了 $X$ 的一个拓扑结构， $X$ 连同此拓扑结构称为一个拓扑空间。

$X$ 的每点有邻域，故可研究一点的邻近，由此可仿照微积分的方法定义两个拓扑空间之间的连续映射的概念。若一个映射连续，且存在逆映射，逆映射也连续，则称此映射为同胚映射。具有同胚映射的两个拓扑空间称为同胚的（直观地说即两个空间相应的图形从一个可连续地形变为另一个）。要证明两个空间同胚，只要找它们之间的同胚映射即可。在欧几里得直线上，作为子空间，两个任意的闭区间同胚；任意两开区间同胚；半开半闭的区间 $[c,d)$ 与 $[a,b)$ 同胚；二维球面挖去一个点 $S^2 - p$ 与欧几里得平面 $K_2$ 同胚。

要证明两个拓扑空间不同胚，要证明它们之间不存在同胚映射。方法是找同胚不变量或拓扑不变性（即在同胚映射下保持不变的性质）；第一个空间具有某同胚不变量，另一个空间不具有，则此二空间不同胚。一般拓扑学中常见的拓扑不变性有连通性、道路连通性、紧性、列紧性、分离性等。在历史上F.豪斯多夫提出了分离空间；弗雷歇看出了紧性与列紧性有密切关系；帕维尔·萨姆伊洛维奇·乌雷松对紧空间进行了系统研究，且在拓扑空间可否变量化的问题上作出了贡献；1937年H.嘉当引进了“滤子”的概念，能进一步刻画一致收敛，使收敛的更本质的属性揭示了出来；维数的问题是E.嘉当在研究皮亚诺曲线（一种可填满整个正方形的“曲线”）时提出的，1912年H.庞加莱给出定义，由乌雷松等人加以改进。

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，理解和掌握拓扑学的基本思想、基本方法和基本内容，了解从欧式空间到度量空间再到拓扑空间的认知过程，了解各种拓扑概念的含义和背景，对于这个近代数学的重要分支有一定的了解。

2.理解拓扑学与其他学科中的相关问题之间的联系，掌握拓扑学独特的处理问题的思想方法，学习把这种思想方法运用到中学数学教学之中。

3.通过课上同学间的相互讨论，提高学生解决实际问题的能力、逻辑推理

能力以及沟通合作能力。

### 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：**通过这一课程，将度量空间中熟悉的知识推广到一般的拓扑空间中去；掌握由已知拓扑空间构造新的拓扑空间的若干方法，比如子空间的概念，有限积空间；掌握几种重要的拓扑性质：可数性、分离性、连通性等。掌握拓扑学研究问题的整体性、抽象性和高度概括性。点集拓扑是研究生的基础课，本课程作为本科生的后继课，为研究生打下扎实的基础。【**毕业要求 3：学科素养**】

**课程目标 2：**在点拓的学习中，定理的证明贯穿始终，这就要求我们能够把握证明的逻辑结构：要证明什么？已知是什么？结论和条件的等价形式有哪些？如何选取？证明的关键技巧是什么？整个证明的基本框架是什么？以上训练，培养了最基础的数学素养—逻辑思维能力。在实际的数学教学工作中，数学教师语言的组织要有条理，特别是例题，习题的讲解要思路清晰。经过大量的演示、模仿、训练，通过点集拓扑的学习具备了较强的逻辑思维能力，提高数学文化素养，潜移默化的培养未来数学教师的教育教学能力。【**毕业要求 4：教学能力**】

**课程目标 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。【**毕业要求 8：沟通合作**】

#### (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	<b>【3.1 学科基础】</b> 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。 <b>【3.3 数学应用】</b> 了解数学在现实世界中的应用价值，能运用数学专业知识和方法建立数学模型，理论联系实际，初步具备解决实际问题的能力。

课程目标 2	教学能力	【4.3 教学研究】具有一定的教学研究能力，能主动收集分析相关信息，有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题，具备调查报告、教学论文撰写能力。
课程目标 3	沟通合作	【8.1 共同学习】理解学习共同体的重要作用，具有学习共同体意识和良好的团队协作精神。 【8.2 沟通交流】掌握良好的沟通合作技能，积极开展学习共同体活动。

## 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
第二章	课程目标 1/2/3	讲授法、讨论法、探究式	18	0
第三章	课程目标 1/2/3	讲授法、讨论法	10	0
第四章	课程目标 1/2/3	讲授法、讨论法	8	0
第五章	课程目标 1/2/3	讲授法、讨论法	4	0
第六章	课程目标 1/2/3	讲授法、讨论法	8	0
合计			48	0

### (二) 课程内容

#### 第二章 拓扑空间与连续映射

##### 【学习目标】

1.通过学习本章课程，理解拓扑、拓扑空间、连续映射、同胚映射的概念和性质；理解拓扑空间中的一些基本概念及相关性质，能够认识到拓扑学的中心任务是研究拓扑空间的拓扑不变性；

2.把握证明的逻辑结构。要证什么，已知什么，结论和条件的等价形式有哪些，如何选取，证明的关键技巧和基本框架分别是什么，上述这些训练，可

以培养师范生的最基础的数学素养—逻辑思维能力。

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.度量空间与连续映射；
- 2.拓扑空间与连续映射；
- 3.邻域与邻域系；
- 4.导集，闭集，闭包；
- 5.内部、边界；
- 6.基与子基。

### 【重点、难点】

1.重点：拓扑空间、连续映射、邻域、导集、闭包、基与子基、连续映射的等价刻画。

2.难点：拓扑空间概念的建立及证明，特殊拓扑空间的不可度量化判别，连续映射的等价刻画、导集概念、基的定义及判别。

### 【教学方法】

采用课堂讲授法、小组研讨法、课堂练习法等教学方法相结合，以教师讲授为主，学生课堂练习为辅，再配以多媒体课件协助教学；通过课内问答、小组作业讨论作答、作业批改及订正情况，动态了解学生的学习状况；定时上习题课，以教师教授或翻转课堂的形式，结合学生的作业情况，及时分析并分享学生的解题思路。

### 【学习要求】

- 1.学生提前复习《实变函数》或预习集合论基础内容；
- 2.通过本章的学习，能够充分理解拓扑及拓扑空间的概念及典型例子；能够理解拓扑空间之间的连续映射的概念，理解同胚的概念；理解拓扑空间中的基本概念，如开集、邻域、导集、闭包、闭集、内部、基与子基等；熟悉生成拓扑的几种重要方法；
- 3.按时完成课后习题。

### 【复习与思考】

- 1.整理拓扑空间的相关证明过程；
- 2.思考证明的关键技巧和基本框架。

### 【学习资源】

- 1.<http://jpkc.lcu.edu.cn/tuopuxue/index.html>
- 2.[https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm\\_id\\_from=333.999](https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm_id_from=333.999)

## 0.0

3.<https://www.bilibili.com/video/BV1ni4y1t7jV?from=search&seid=10569>

## 3517

[60448892074&spm\\_id\\_from=333.337.0.0](https://www.bilibili.com/video/BV1ni4y1t7jV?from=search&seid=10569)

### 第三章 子空间, (有限) 积空间, 商空间

#### 【学习目标】

- 1.通过本章的学习, 掌握由已知的拓扑空间构造新的拓扑空间的方法;
- 2.把握证明的逻辑结构。要证什么, 已知什么, 结论和条件的等价形式有哪些, 如何选取, 证明的关键技巧和基本框架分别是什么, 上述这些训练, 可以培养师范生的最基础的数学素养—逻辑思维能力;
- 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.子空间;
2. (有限) 积空间;
- 3.商空间。

#### 【重点、难点】

- 1.重点: 子空间和有限积空间的定义及性质、商拓扑的概念、商映射的概念及其性质。
- 2.难点: 积拓扑及其性质、商空间、商映射的性质及其应用。

#### 【教学方法】

采用课堂讲授法、小组研讨法、课堂练习法等教学方法相结合, 以教师讲授为主, 学生课堂练习为辅, 再配以多媒体课件协助教学; 通过课内问答、小组作业讨论作答、作业批改及订正情况, 动态了解学生的学习状况; 定时上习题课, 以教师教授或翻转课堂的形式, 结合学生的作业情况, 及时分析并分享学生的解题思路。

#### 【学习要求】

- 1.能够充分理解子空间、有限积空间、商拓扑的概念, 理解子空间、有限积空间的性质;
- 2.能够充分理解商映射的概念、性质及应用;
- 3.及时整理课堂讨论及讲授证明过程的思路, 培养逻辑思维能力;
- 4.按时完成课后习题。

#### 【复习与思考】

- 1.整理子空间、积空间、商空间相关定理的证明过程和思路;
- 2.思考证明的关键技巧和基本框架。

### 【学习资源】

- 1.<http://jpkc.lcu.edu.cn/tuopuxue/index.html>
- 2.[https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm\\_id\\_from=333.999](https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm_id_from=333.999)

0.0

- 3.<https://www.bilibili.com/video/BV1ni4y1t7jV?from=search&seid=10569>

3517

[60448892074&spm\\_id\\_from=333.337.0.0](https://www.bilibili.com/video/BV1ni4y1t7jV?from=search&seid=10569)

## 第四章 连通性

### 【学习目标】

1.通过本章的学习,掌握隔离子集、不连通空间、连通空间、连通子集、连通分支的概念;掌握不连通空间的等价刻画;掌握连通性的拓扑不变性,理解连通性的有限可积性、可商性;掌握连通子集、连通分支的判定方法;

2.把握证明的逻辑结构。要证什么,已知什么,结论和条件的等价形式有哪些,如何选取,证明的关键技巧和基本框架分别是什么,上述这些训练,可以培养师范生的最基础的数学素养—逻辑思维能力;

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.连通空间;
- 2.连通分支。

### 【重点、难点】

- 1.重点: 连通空间、连通子集的定义、性质和判别。
- 2.难点: 空间连通性和子集连通性的判别及证明, 连通分支的判别。

### 【教学方法】

采用课堂讲授法、小组研讨法、课堂练习法等教学方法相结合,以教师讲授为主,学生课堂练习为辅,再配以多媒体课件协助教学;通过课内问答、小组作业讨论作答、作业批改及订正情况,动态了解学生的学习状况;定时上习题课,以教师教授或翻转课堂的形式,结合学生的作业情况,及时分析并分享学生的解题思路。

### 【学习要求】

1.能够充分理解空间(子集)连通与不连通的定义;会用连通性定义证明给定的集合是否连通;对于连通的集合或不连通的集合,会判别其子空间、积空间的连通性;

2.及时整理课堂讨论及讲授证明过程的思路,培养逻辑思维能力;

3.按时完成课后习题。

### 【复习与思考】

1.整理空间连通性和连通分支的相关定理的证明过程和思路;

2.思考证明的关键技巧和基本框架。

### 【学习资源】

1.<http://jpkc.lcu.edu.cn/tuopuxue/index.html>

2.[https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm\\_id\\_from=333.999.0.0](https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm_id_from=333.999.0.0)

0.0

3.[https://www.bilibili.com/video/BV1ni4y1t7jV?from=search&seid=10569351760448892074&spm\\_id\\_from=333.337.0.0](https://www.bilibili.com/video/BV1ni4y1t7jV?from=search&seid=10569351760448892074&spm_id_from=333.337.0.0)

3517

60448892074&spm\_id\_from=333.337.0.0

## 第五章 有关可数性的公理

### 【学习目标】

1.通过本章学习,理解可数性公理的定义,掌握可数性公理的性质及它们之间的关系,掌握满足可数性公理的拓扑空间有关连续性映射的不变性、有限可积性、可遗传性;

2.把握证明的逻辑结构。要证什么,已知什么,结论和条件的等价形式有哪些,如何选取,证明的关键技巧和基本框架分别是什么,上述这些训练,可以培养师范生的最基础的数学素养—逻辑思维能力;

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.第一与第二可数性公理。

### 【重点、难点】

1.重点:第一和第二可数性公理的概念、性质及关系。

2.难点:第一和第二可数性的判别。

### 【教学方法】

采用课堂讲授法、小组研讨法、课堂练习法等教学方法相结合,以教师讲授为主,学生课堂练习为辅,再配以多媒体课件协助教学;通过课内问答、小

组作业讨论作答、作业批改及订正情况，动态了解学生的学习状况；定时上习题课，以教师教授或翻转课堂的形式，结合学生的作业情况，及时分析并分享学生的解题思路。

### 【学习要求】

- 1.能够充分理解第一和第二可数性的概念，理解可数性公理的性质及它们之间的关系；
- 2.及时整理课堂讨论及讲授证明过程的思路，培养逻辑思维能力；
- 3.按时完成课后习题。

### 【复习与思考】

- 1.整理第一和第二可数性公理相关的定理的证明过程和思路；
- 2.思考证明的关键技巧和基本框架。

### 【学习资源】

- 1.<http://jpkc.lcu.edu.cn/tuopuxue/index.html>
- 2.[https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm\\_id\\_from=333.999](https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm_id_from=333.999).

[0.0](#)

- 3.<https://www.bilibili.com/video/BV1ni4y1t7jV?from=search&seid=10569>

[3517](#)

[60448892074&spm\\_id\\_from=333.337.0.0](#)

## 第六章 分离性公理

### 【学习目标】

1.通过本章的学习，理解诸分离性公理的定义、性质及关系，特别是Hausdorff空间的概念及性质，了解所有分离性公理都是拓扑不变性质，分离性公理的可遗传性质和（有限）可积性质，掌握各种分离空间的典型例子；

2.把握证明的逻辑结构。要证什么，已知什么，结论和条件的等价形式有哪些，如何选取，证明的关键技巧和基本框架分别是什么，上述这些训练，可以培养师范生的最基础的数学素养—逻辑思维能力；

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.  $T_0, T_1$ , Hausdorff 空间。

### 【重点、难点】

1.重点：各种分离空间的概念、性质及其与其他分离性公理之间的区别和联系，分离性的判定。

2.难点：拓扑空间的分离性的判定。

### 【教学方法】

采用课堂讲授法、小组研讨法、课堂练习法等教学方法相结合，以教师讲授为主，学生课堂练习为辅，再配以多媒体课件协助教学；通过课内问答、小组作业讨论作答、作业批改及订正情况，动态了解学生的学习状况；定时上习题课，以教师教授或翻转课堂的形式，结合学生的作业情况，及时分析并分享学生的解题思路。

### 【学习要求】

- 1.能够充分理解  $T_0, T_1, \text{Hausdorff}$  空间的概念、性质及关系，各种分离性的判定；
- 2.及时整理课堂讨论及讲授证明过程的思路，培养逻辑思维能力；
- 3.按时完成课后习题。

### 【复习与思考】

- 1.整理各种分离空间的相关定理的证明思路和过程；
- 2.思考证明的关键技巧和基本框架。

### 【学习资源】

- 1.<http://jpkc.lcu.edu.cn/tuopuxue/index.html>
- 2.[https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm\\_id\\_from=333.999.0.0](https://www.bilibili.com/video/BV1wX4y1V79H?spm_id_from=333.999.0.0)
- 3.[https://www.bilibili.com/video/BV1ni4y1t7jV?from=search&seid=10569351760448892074&spm\\_id\\_from=333.337.0.0](https://www.bilibili.com/video/BV1ni4y1t7jV?from=search&seid=10569351760448892074&spm_id_from=333.337.0.0)

## 五、实践教学安排

分章节分小组讨论，并完成指定重要定理与部分基础习题的讲解，加强对知识的理解与抽象思维的培养。

## 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（30%）、平时作业（30%）、小测试（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.拓扑、拓扑空间、连续映射、开集的概念及相关概念: 40%-60% 2.拓扑空间的几个最为重要的拓扑性质: 40%-60%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.生成拓扑的几种重要方法: 20%-35% 2.由已知拓扑构造新拓扑的重要方法: 35%-55% 3.拓扑学独特的处理问题的思想方法: 25%-30%	小测试 期末考试
课程目标 3	1.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: 25% 2.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: 25% 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: 50%	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 (30%) +平时作业 (30%) +小测试 (40%) 。

#### 2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占 30%

课堂表现主要依据课堂学风、课堂小组讨论情况等，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) 小测试占 40%

针对课上所讲内容，随堂测试学生在课中和课后的掌握情况，主要考核学生逻辑思维能力，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	主要依据课堂学风、课堂小组讨论情况等，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	小测试	主要依据测试结果计分，百分制计分。				
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
点集拓扑讲义(第五版)	熊金城	高等教育出版社	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	拓扑学	蒲保明等	高等教育出版社	2006	拓扑空间、连通性、分离性
2	基础拓扑学讲义	尤承业	北京大学出版社	1997	拓扑空间、连通性

3	点集拓扑初步	黄兆镇等	高等教育出版社	2022	拓扑空间
---	--------	------	---------	------	------

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《点集拓扑》作为数学与应用数学专业的选修课程，开设该课程就是要学习这门课程的基本知识，学习逻辑推理的方法，且这部分内容为学生进一步学习其它数学分支提供必不可少的基础知识。单纯依赖课堂时间进行学习是远远不够的。为了更好地培养学生的逻辑思维能力，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.在复习和预习证明过程时，重点关注逻辑结构。要证什么，已知什么，结论和条件的等价形式有哪些，如何选取，证明的关键技巧和基本框架分别是什么，逐渐培养逻辑思维能力。

### (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《点集拓扑》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：点集拓扑是一门培养逻辑思维很强的学科，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证明技巧，能够拓宽视野，提升学习效果。

4.保持持续学习态度：点集拓扑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，仍能保持对点集拓扑的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

# 《微分几何》课程大纲

## 一、课程信息

课程名称	微分几何	Differential Geometry	
课程编码	230710425B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	解析几何、数学分析	修读学期	第七学期
课程类别	学科专业选修课程	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 ，实践学时 0 ）		
执笔人	晋 珺	审核人	李志秀

## 二、课程简介

《微分几何》是数学与应用数学专业的一门学科专业选修课。微分几何学是运用数学分析的理论研究曲线和曲面在一点邻域的性质数学分支学科，它以经典微分几何为主要内容，通过分析中的一些计算去研究几何相关问题，是解析几何，数学分析等课程的综合运用。

通过本课程的学习，使学生系统掌握微分几何的基本知识和基本理论，可以使空间思维及几何直观想象能力得到提高，使学生具备扎实的数学基础知识及专业基本理论，培养学生理论联系实际、分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力。通过启发式教学，小组讨论，培养学生独立解决问题的能力及团队协作能力。

### 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：**通过介绍几何学的分支，了解几何学的由来和发展历史，正确理解微分几何研究的基本特征和基本方法。通过学习曲线论基本三棱形、曲率、挠率、伏雷内公式，能达到数与形的统一。通过学习向量分析的基本理论，能够熟练运用数学分析知识融入向量分析。通过学习曲面论中第一基本形式，掌握第一基本形式求内蕴量的方法。通过学习曲面论中第二基本形式，掌握第二基本形式研究曲面在空间中弯曲性的方法。【**毕业要求 3：学科素养**】

**课程目标 2：**通过学习曲线论，曲面论的基本内容和解题方法，掌握其中蕴含的数学思想和方法，拓展思维，培养学生的思维品质，培养学生理论联系实际，提高解决实际问题的能力。通过学习曲面论中第一基本形式，掌握第一基本形式求内蕴量的方法，培养学生分析归纳、演绎推理、学习新知识的能力。通过学习曲面论中第二基本形式，掌握第二基本形式研究曲面在空间中弯曲性的方法，培养学生空间想象能力，学习新知识的能力【**毕业要求 7：学会反思**】

**课程目标 3：**结合知识点了解几何研究，具备责任感和使命感，具有“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，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，拥有健康向上的人生态度。在分组讨论教学时，能够合理分工和有效组织，具备团队合作精神。【**毕业要求 7：学会反思**】

#### (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:学科素养	3.1 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	毕业要求 7:学会反思	7.3 具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。

课程目标 3	毕业要求 7:学会反思	7.1 终身学习 具有终身学习的理念和专业发展的意识, 了解国内外基础教育改革发展动态。
--------	-------------	--

## 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
曲线论	课程目标 1、2	讲授法 混合式教学法	20
曲面的概念、第一基本形式	课程目标 1、2	讲授法 混合式教学法	10
曲面的第二基本形式	课程目标 1、2、3	讲授法 混合式教学法	12
直纹面和可展曲面、测地线	课程目标 1、2、3	讲授法 混合式教学法	6
合计			48

### (二) 课程内容

#### 第一章 曲线论

##### 【学习目标】

- 1.能够掌握向量分析相关知识;
- 2.能够解释空间曲线的基本三棱形;
- 3.会正确计算空间曲线的曲率、挠率, 应用伏雷内公式;
- 4.能够阐述几何学的产生与发展史, 勇于探索和创新, 坚定科技强国之心, 树立爱国主义情怀。

##### 【课程内容】

- 1.向量函数的极限; 向量函数的连续性; 向量函数的微商; 向量函数的泰勒公式; 向量函数的积分;
- 2.曲线的概念; 光滑曲线 曲线的正常点; 曲线的切线和法面; 曲线的弧长和自然参数; 空间曲线的密切平面; 空间曲线的基本三棱形;

3.空间曲线的曲率、挠率和伏雷内公式；空间曲线在一点邻近的结构；空间曲线论的基本定理；一般螺线。

### 【重点、难点】

- 1.重点：空间曲线的基本三棱形；空间曲线的曲率、挠率和伏雷内公式。
- 2.难点：曲率、挠率的一般参数表达式；空间曲线在一点邻近的结构。

### 【教学方法】

1.讲授法：向量函数的极限；向量函数的连续性；向量函数的微商；向量函数的泰勒公式；向量函数的积分；曲线的概念；光滑曲线 曲线的正常点；曲线的切线和法面；曲线的弧长 自然参数；空间曲线的密切平面；空间曲线的基本三棱形；空间曲线的曲率、挠率和伏雷内公式；空间曲线在一点邻近的结构；空间曲线论的基本定理；一般螺线。课堂上注重引导。

2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的问题，通过学习通平台进行布置作业，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.思维导图整理本章内容；
- 2.反思伏雷内公式在证明题中的应用；
- 3.思考自然参数的意义。

### 【学习资源】

- 1.张运涛.微分几何.江苏师范大学.中国大学 MOOC.

## 第二章 曲面的概念、第一基本形式

### 【学习目标】

- 1.能够掌握曲面的第一基本形式的计算；
- 2.能够解释内蕴几何；
- 3.能够掌握弧长，夹角。曲面域面积的计算；
- 4.具备不畏艰难、勇于克服困难的良好精神品质，严谨的求学态度。

### 【课程内容】

1. 简单曲面及其参数表示；光滑曲面、曲面的切平面和法线；曲面上的曲线族和曲线网；

2.曲面的第一基本形式；曲面上曲线的弧长；曲面上两方向的交角；正交曲线族和正交轨线； 曲面域的面积；

3.等距变换；保角变换；

### 【重点、难点】

- 1.重点：曲面的第一基本形式；
- 2.难点：第一基本形式的应用。

### 【教学方法】

1.讲授法：讲授简单曲面及其参数表示；光滑曲面 曲面的切平面和法线；曲面上的曲线族和曲线网；曲面的第一基本形式；曲面上曲线的弧长；曲面上两方向的交角；正交曲线族和正轨线；曲面域的面积；等距变换；保角变换；课堂以学生为中心，启发式教学。

2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的难点问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.曲面的第一基本形式的计算需要注意什么？
- 2.计算弧长的要素有哪些？
- 3.等距变换和保角变换的关系。

### 【学习资源】

- 1.张运涛.微分几何.江苏师范大学.中国大学 MOOC.

## 第三章 曲面的第二基本形式

### 【学习目标】

- 1.能够掌握第二基本形式的计算；
- 2.能够理解渐近方向和共轭方向；
- 3.会正确计算主曲率高斯 (Gauss) 曲率和平均曲率；
- 4.解题过程中，通过对难点的分析和解决，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。

### 【课程内容】

1. 曲面的第二基本形式；曲面上曲线的曲率；迪潘 (Dupin) 指标线；
2. 曲面的渐近方向和共轭方向；曲面的主方向和曲率线；曲面的主曲率高斯 (Gauss) 曲率和平均曲率；

3. 曲面在一点邻近的结构；高斯曲率的几何意义。

### 【重点、难点】

- 1.重点：第二基本形式；法曲率；
- 2.难点：法曲率、曲面在一点邻近的结构。

### 【教学方法】

1.讲授法：讲授曲面的第二基本形式；曲面上曲线的曲率；迪潘 (Dupin) 指标线；曲面的渐近方向和共轭方向；曲面的主方向和曲率线；曲面的主曲率、高斯 (Gauss) 曲率和平均曲率；曲面在一点邻近的结构；高斯曲率的几何意义；课堂上注重引导。

2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.法曲率理解的难点在于？
- 2.整理曲面一点的主曲率、高斯 (Gauss) 曲率和平均曲率的计算步骤；
- 3.总结曲面在一点邻近的结构的研究思路。

### 【学习资源】

- 1.张运涛.微分几何.江苏师范大学.中国大学 MOOC.

## 第四章 直纹面和可展曲面、测地线

### 【学习目标】

- 1.能够掌握直纹面、可展曲面的性质；
- 2.能够解释测地曲率和曲率的关系；
- 3.能够掌握测地线的意义；

### 【课程内容】

1. 直纹面、可展曲面；曲面论的基本定理；
2. 曲面上曲线的测地曲率；曲面上的测地线；曲面上的半测地坐标网，曲面上测地线的短程性

### 【重点、难点】

- 1.重点：直纹面、可展曲面；
- 2.难点：测地线

### 【教学方法】

1.讲授法：讲授直纹面、可展曲面；曲面论的基本定理；曲面上曲线的测地曲率；曲面上的测地线；曲面上的半测地坐标网，曲面上测地线的短程性。课堂上开展启发式教学。

2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习，搜集广州塔等的介绍；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.思考球面的测地线？
- 2.整理直纹面、可展曲面的性质；
- 3.体会单叶双曲面和双曲抛物面结构的稳定性。

### 【学习资源】

- 1.张运涛.微分几何.江苏师范大学.中国大学 MOOC。

## 五、考核方式

### (一) 考核方式

本课程为考查课，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	基本概念和基本知识: 50% 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、其他、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% 利用数学分析知识解决几何问题的能力: 30%	平时作业、课堂表现、期末考试

	职业素养与信念: 10%	
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% 职业素养与信念: 30%	学风养成、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 × 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 (40%)、课堂表现 (20%) 和其他 (20%) 构成。

#### 3.期末成绩评定

《微分几何》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	按照单元测试成绩, 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
微分几何	梅向明、黄敬之	高等教育出版社	2019.7	否	

## 八、主要参考书目

- [1]梅向明.《微分几何学习指导与习题选解》北京:高等教育出版社,2008,8  
 [2]陈维桓.《微分几何(第二版)》北京:北京大学出版社,2017.

## 九、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

为了更好地掌握微分几何的理论与方法, 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。

### (二) 学习建议

- 1.明确学习目标, 课前做好预习, 带着问题进入课堂, 保证课堂效果;
- 2.具体课程内容的学习上, 课堂上认真听讲, 课后及时有地完成作业;
- 3.获取实践经验, 在学习理论知识的同时, 重视动手实践计算, 不能眼高手低。

4.找寻帮助资源，在学习过程中遇到问题时，可以在网上搜索解决方案或利用网络平台学习资源等方式解决问题。

## 《图论》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	图论(Graph Theory)		
课程编码	230710426B	适用专业	数学与应用数学
先修课程	高等代数、数学分析	修读学期	第七学期
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 , 实践学时 0 )		
执笔人	王晓丽	审核人	李志秀

### 二、课程简介

图论是数学与应用数学专业的一门专业选修课程。本课程是现代数学的一个重要分支，研究的主题是“对象”与“对象”之间的关系。它的产生与发展得益于各学科的交叉和渗透。它提供的理论和方法应用于不同的学科，各学科

的发展又为图论提供新的概念、新的研究课题和新的研究方法。图论来源于实践又服务于实践，是一门应用性很强的学科。图的理论及其在物理、化学、运筹学、计算机科学、电子学、信息论、网络理论等几乎所有学科领域中各方面的应用研究都得到了发展。

通过本课程的学习，使学生了解图论的由来与发展、图论的主要内容和发展趋势，理解图论的性质和特点。通过学习图论的基本概念、基本理论和基本方法，使学生深刻体会数学的逻辑思维、抽象思维、学会创新反思，提高学习新知识的能力。使学生能够理论联系实际，运用所学图论的理论、方法和技能来分析问题和解决实际问题。通过对该课程的学习，让学生明白本课程的知识广泛应用于科学技术的各个领域，逐步培养学生终身学习的能力，敢于探索、刻苦钻研，为祖国的繁荣和强大而努力学习。

### 三、课程目标

#### (一) 课程目标

**课程目标 1:** 通过学习图论的概况，了解图论的由来和发展历史，正确理解图论研究的基本特征和基本方法；了解最短轨长度的算法，连通图生成树的棵数求法,中国邮递员问题等；能够系统地掌握图的基本概念、基本记号；图的同构和某些特殊的图类；掌握树和生成树的定义和基本性质；理解平面图、极大平面图的定义及相关结论；掌握平面图的 Euler 公式及平面图的充要条件；掌握匹配的定义；理解图的边着色、顶点着色的概念，掌握相关的结论；掌握图的独立数、覆盖数的概念及相关结论；理解 Euler 回路；Hamilton 圈；了解掌握 Euler 图和 Hamilton 图的定义及相关结论。【毕业要求 3: 学科素养】

**课程目标 2:** 通过学习图的基本概念、平面图、连通性与哈密尔顿性，能提高归纳总结、分析推理的能力；能够运用相关算法求最短路、最优生成树，学生可以提高逻辑思维、抽象思维、学习新知识的能力；通过学习色数、匹配等理论，学生通过把实际问题和学习的相关理论建立联系，能够提高分析问题和解决问题的能力。【毕业要求 7: 学会反思】

**课程目标 3:** 通过学习中国邮递员等问题，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。通过学习图论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。通过匹配理论及其用与错插信笺等问题，学生学会创新反思。在解题过程中，通过对难点的分析和解决，学生能用联系的、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，树立终身学习的意识。【毕业

## 要求 7: 学会反思】

### (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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	学会反思	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。
课程目标 3	学会反思	【7.1 终身学习】具有终身学习的理念和专业发展的意识，了解国内外基础教育改革发展动态。

## 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 图	课程目标 1、2	讲授法、启发式教学法	8
第二章 树	课程目标 1、2、3	讲授法、启发式教学法、 讨论法	10
第三章 平面图	课程目标 1、2	讲授法、启发式教学法、 讨论法	6
第四章 匹配理论及其用	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法、 讨论法	8
第五章 着色理论	课程目标 1、2、3	讲授法、案例教学法、 讨论法	8
第六章 Euler 图和 Hamilton 图	课程目标 1、2、3	讲授法、启发式教学法、 案例教学法、讨论法	8
合计			48

### (二) 课程内容

#### 第一章 图

##### 【学习目标】

1. 了解完全图和完全二分图上星博弈的概念及公式。

2.理解图的基本概念及 Euler 定理；准确理解轨道、圈、子图、生成子图和导出子图的概念。

3.掌握二分图的充要条件和 Dijkstra 算法。

4.能用 Euler 定理解决简单问题。

#### 【课程内容】

1.图的基本概念

2.轨道和圈

3.求最短轨长度的算法

4.图上博弈(game on the graph)

#### 【重点、难点】

1.重点：轨道；圈；生成子图；导出子图；Euler 定理；Dijkstra 算法

2.难点：最短轨长度的算法二分图的充要条件的证明；Dijkstra 算法的应用

#### 【教学方法】

1.课前，教师提前熟悉图论的概况，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图论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】

1. PPT

2. 超星平台《图论》课程

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/mycourse/teachercourse?moocId=206508793&clazzid=86182367&edit=true&v=0&cpi=129816506&pageHeader=0> 相关视频资料

## 第二章 树

#### 【学习目标】

1. 理解树、生成树和 Huffman 树的概念。

2. 掌握 Kruskal 算法、Cayley 公式与递推公式、广度优先搜索法与深度优先搜索法及求 Huffman 树的方法。

3. 熟练掌握树的性质。

### 【课程内容】

1. 树(tree)的定义与性质
2. 生成树(spanning tree)的棵数
3. 求生成树(spanning tree)的算法(algorithm)
4. 求最优树(optimal tree)的算法(algorithm)
5. 有序二元树

### 【重点、难点】

1.重点: 树的性质; 求 Huffman 树的方法; Kruskal 算法; Cayley 公式与递推公式

2.难点: 树的性质的证明; 求 Huffman 树的原理; Kruskal 算法的证明; Cayley 公式的证明

### 【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 1/2/3 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】

1.PPT

2.超星平台《图论》课程

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/mycourse/teachercourse?moocId=206508793&clazzid=86182367&edit=true&v=0&cpi=129816506&pageHeader=0> 相关视频资料

## 第三章 平面图

### 【学习目标】

1.了解 Kuratowsky 定理及厚度的下界估计公式; 知道  $K_5$  和  $K_3$ , 3 都不是平面图。

2.理解平面图和平面嵌入的概念; 掌握平面嵌入的充要条件、平面图的必要条件与极大平面图的充要条件。

3.熟练掌握 Euler 公式及其应用

### 【课程内容】

1. 平面图(planar graph)及其平面嵌入 (planar embedding)
2. 平面图(planar graph)的 Euler 公式
3. 极大平面图(maximal planar graph)
4. 平面图(planar graph)的充要条件

**【重点、难点】**

- 1.重点: Euler 公式及其应用; 平面图的必要条件; 极大平面图的充要条件
- 2.难点: 厚度的下界估计公式及其证明; 平面图的必要条件与极大平面图的充要条件的证明

**【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】**

- 1.PPT
- 2.超星平台《图论》课程

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/mycourse/teachercourse?moocId=206508793&clazzid=86182367&edit=true&v=0&cpi=129816506&pageHeader=0> 相关视频资料

## 第四章 匹配理论及其用

**【学习目标】**

- 1.了解图的因子分解。
- 2.理解匹配、完美匹配、许配、最大匹配和可扩轨等概念。
- 3.掌握求二分图最大匹配的匈牙利 (Hungarian) 算法、求最佳匹配的 KM 算法和 Berge、Hall、König 和 Tutte 关于匹配理论的四个基本定理。
- 4.会用匹配理论的四个基本定理解决简单实际问题。

**【课程内容】**

1. 匹配(matching)与许配
2. 匹配(matching)定理

3. 匹配的应用
4. 图的因子分解(factorization)

**【重点、难点】**

1.重点: 匹配理论的四个基本定理; 求二分图最大匹配的匈牙利 (Hungarian) 算法; 求最佳匹配的 KM 算法

2.难点: Berge、Hall、König 和 Tutte 定理及匹配的应用

**【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 1/2/3 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】**

1.PPT

2.超星平台《图论》课程

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/mycourse/teachercourse?moocId=206508793&clazzid=86182367&edit=true&v=0&cpi=129816506&pageHeader=0> 相关视频资料

## 第五章 着色理论

**【学习目标】**

1.理解边色数、顶着色的概念及简单结论与五色定理。

2.掌握 Ramsey 数的概念和上界公式及边色数的应用——“课程表问题”。

**【课程内容】**

1. 图的边着色

2. 图的顶着色 (vertex coloring)

3. Ramsey 数

**【重点、难点】**

1. 重点: 边色数的应用; Ramsey 数的概念及上界公式

2. 难点: 五色定理的证明; 边色数的应用; Ramsey 数上界公式的证明

**【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 1/2/3 要求，认真准备；

2.课中，采用“案例式教学法”进行，让每个学生都能参与到讨论中；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着色的知识，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】

1.PPT

2.超星平台《图论》课程

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/mycourse/teachercourse?moocId=206508793&clazzid=86182367&edit=true&v=0&cpi=129816506&pageHeader=0> 相关视频资料

## 第六章 Euler 图和 Hamilton 图

#### 【学习目标】

- 1.了解中国邮递员问题(chinese postman problem)。
- 2.理解 Euler 行迹、Euler 回路、Euler 图、Hamilton 图等概念。
- 3.掌握 Euler 图或 Euler 行迹的充要条件、Hamilton 图的必要条件及充分条件和 FE 算法。

#### 【课程内容】

1. Euler 图(Eulerian graph)
2. 中国邮递员问题(chinese postman problem)
3. Hamilton 图(Hamiltonian graph)

#### 【重点、难点】

1. 重点：最优生成树的算法。Euler 图；Euler 图和 Euler 行迹的充要条件；Hamilton 图；Hamilton 图的必要条件及充分条件；FE 算法
2. 难点：Euler 图和 Euler 行迹充要条件的证明；Hamilton 图的必要条件与充分条件及其证明

#### 【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 1/2/3 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 Euler 图和 Hamilton 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】

1.PPT

2.超星平台《图论》课程

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mooc-ans/mycourse/teachercourse?moocId=206508793&clazzid=86182367&edit=true&v=0&cpi=129816506&pageHeader=0> 相关视频资料

## 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，提高应用所学图论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 图: 约5% 第二章 树: 约5% 第三章 平面图: 约10% 第四章 匹配理论及其用: 约5% 第五章 着色理论: 约10% 第六章 Euler图和Hamilton图: 约5%	平时成绩 期末考试
课程目标 2	第一章 图: 约5% 第二章 树: 约5% 第三章 平面图: 约5% 第四章 匹配理论及其用: 约10% 第五章 着色理论: 约5% 第六章 Euler图和Hamilton图: 约10%	平时成绩 期末考试
课程目标 3	第二章 树: 约5% 第四章 匹配理论及其用: 约5% 第五章 着色理论: 约5% 第六章 Euler图和Hamilton图: 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
图论 (第二版)	王树禾	科学出版社	2009	否	

## 九、主要参考书目

- [1] Bondy J A (邦迪)and Murty U S R. (默蒂) 图论及其应用. London: Macmillan Press Ltd. , 1976.
- [2] Harary F. (哈拉里) 图论. 李慰萱译. 上海:上海科学技术出版社, 1980.
- [3] 王朝瑞. 图论. 北京:人民教育出版社, 1981.
- [4] 孙惠泉. 图论及其应用. 北京:科学出版社, 2004.
- [5] 徐俊明. 图论及其应用. 北京:中国科学技术大学出版社, 2004.
- [6] Fred Buckley, Marty Lewinter 李慧霸, 王凤芹译. 图论简明教程, 2005.

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《图论》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。为了更好地掌握图论的核心理论与方法，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：图论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，培养运用图论方法解决实际问题的能力。

5. 保持持续学习态度：图论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，仍能保持对图论的关注和学习，不断更新自己的知识储备。

## 《教育研究方法与教师专业发展》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	教育研究方法与教师专业发展 Educational Research Methods and Teacher Professional Development		
课程编码	230710402C	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学教学论与课程标准解读	修读学期	第 5/6 学期
课程类别	教师教育必修课程	课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修
课程学分	1	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	16 学时 (理论学时 8, 实践学时 8)		
执笔人		审核人	

## 二、课程简介

数学教育科研是数学教育学科发展的动力,是数学教师专业发展的必然要求。本课程为数学与应用数学专业教师教育必修课程。本课程旨在引导学生掌握教育科学研究的一般过程、方法、原理、技术等,能够使用合适的方法对教育中出现的问题或现象展开研究,能够通过研究解决或解释现实状况中存在的问题和现象,能够通过研究为基础教育教学改革提供科学依据,或为新理论在教育教学中的使用提供新途径;能够通过研究总结经验,推广经验。在学生学习和掌握这些知识和技能的过程中,逐步建立学生的科学研究意识、问题意识、反思意识、逻辑思维、推理和论证思维,并逐步形成学生最基本的科学研究观。

通过本课程的理论与实践教学,使学生具备以下知识和能力:

1.了解数学教育研究的历史,了解当前数学教育的最新动态、热点问题和发展趋势;

2.了解怎样确定研究课题,掌握必要的研究方法;能够在教育教学实践中,综合运用数学知识和学习科学知识分析和解决中学数学教学内容问题,提高中学数学教学的科学性和实效性。

3.掌握中学数学论文的基本结构和写作要求,提高数学教育理论修养,树立做研究型数学教师的信念。

## 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:** 掌握教育科学研究的一般过程,能基于教育现象和问题展开科学研究,具有科学的问题意识;能根据教育问题选择合适的研究方法展开研究,具备科学的方法意识;能基于研究结果对问题或现象进行科学客观的解释,具备客观分析问题的能力;能将研究的过程和结果撰写为科学研究的报告或学术论文,具备教育科学研究报告撰写的能力。【毕业要求 4: 教学能力】

**课程目标 2:** 能通过对教育现象的观察和思考,通过多元化研究方法和技术的选择解决教育教学中的教育现象和问题,能够通过问题解决的过程终身学习与自主发展的能力和意识。【毕业要求 7: 学会反思】

**课程目标 3:** 能够在项目式学习的过程中,经历选题、查阅文献、撰写论文的教育科研过程,学会文献材料的收集、整理和分析,逐渐养成科学研究思维和创新精神,提升合作交流能力。【毕业要求 8: 沟通合作】

### (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	4. 教学能力	【4.3 教学研究】具有一定的教学研究能力，能主动收集分析相关信息，有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题，具备调查报告、教学论文撰写能力。
课程目标 2	7. 学会反思	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。
课程目标 3	8. 沟通合作	【8.2 沟通交流】掌握良好的沟通合作技能，积极开展学习共同体活动。

## 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	理论讲授与案例研讨相结合	2
第二章	课程目标 1/2/3	理论讲授与案例研讨相结合	2
第三章	课程目标 1/2/3	理论讲授与案例研讨相结合	8
第四章	课程目标 1/2/3	理论讲授与案例研讨相结合	4
合计			16

### (二) 课程内容

#### 第一章 数学教育研究概述

##### 【学习目标】

1. 了解 20 世纪以来我国数学教育观的变化，树立做研究型数学教师的信念；
2. 了解数学教育研究的含义和特征，理解教育研究对基础教育教学实践的意义和价值；
3. 了解教育研究的不同类型与不同的研究方法；
4. 初步形成客观、科学、严谨的科学研究意识，开始建立正确的科学研究的观念。

### 【课程内容】

1. 20 世纪以来我国数学教育观的变化
2. 数学教育研究的含义和特征
3. 数学教育研究的类型与方法
4. 数学教育研究的意义和价值

### 【重点、难点】

1. 重点：数学教育研究的含义和特征，数学教育研究的类型与方法。
2. 难点：如何做一名研究型的数学教师。

### 【教学方法】

1.通过讲授法帮助学生梳理清楚教育研究的含义、特征、类型等内容，以建构学生对教育科学研究一般知识的理论框架，为后续深层次内容的讲解做铺垫；

2.通过案例分析法，选取教育研究中的相关案例，如教育调查研究、教育观察研究、教育实验研究等，帮助学生初步认识教育研究的方法和不同研究方法的表述形式，并在案例分析的过程中回应教育研究的原则，初步建立起教育研究的一般过程，理解教育研究对基础教育教学实践的意义和价值，对后续章节内容的学习起统领作用。

### 【学习要求】

- 1.认真阅读数学教育与教师专业发展相关文献，并做好阅读笔记，提出自己的思考。
- 2.积极参与课堂讨论，分享自己的看法和经验。

### 【复习与思考】

- 1.数学教育研究的内涵是什么？基本原则有哪些？
- 2.作为师范专业的大学生，你最关心的教育问题是什么？你觉得这个问题应该使用什么样的研究方法进行解决呢？
- 3.如果这个问题解决了，你认为它的意义和价值体现在哪些方面呢？

### 【学习资源】

1. 文献库：收集并整理与数学教育研究相关的文献，供学生参考和学习。
2. 网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供视频教程、在线测试等资源，方便学生自主学习和探讨。

## 第二章 如何选择数学教育研究课题

### 【学习目标】

5. 了解数学教育研究课题的意义与类型；

6. 理解文献阅读的意义，知道如何进行文献阅读；
7. 了解提出数学教育研究课题的意义；
8. 掌握数学教育研究课题选择原则；
9. 知道如何撰写开题报告。

#### 【课程内容】

1. 数学教育研究课题的意义与类型
2. 数学教育文献选读
3. 数学教育研究课题选择原则
4. 数学教育研究课题的开题

#### 【重点、难点】

- 1.重点：数学教育研究课题选择原则。
- 2.难点：如何撰写开题报告。

#### 【教学方法】

1.文献导读：拓宽学生的研究视野，通过精选文献资料，帮助学生快速了解数学教育研究的基本情况，意识到师范生在未来开展数学教育工作的意义。

2.精讲案例：总结数学教育研究的基本步骤和基本方法，帮助学生了解一篇教育研究论文形成的过程，掌握撰写教育研究论文的基本方法。

3.引导学生分组学习与研讨：在课堂上对于案例展开讨论，对本课程中的重  
要内容，布置课外学习任务，通过查阅文献、撰写读书笔记、研读报告和微论文  
等课外活动。

#### 【学习要求】

1.认真阅读数学教育与教师专业发展相关文献，并做好阅读笔记，提出自己的思考。

- 2.积极参与课堂讨论，分享自己的看法和经验。

#### 【复习与思考】

1. 你认为判定一个研究问题是否是真问题的客观标准是什么？
2. 根据你对教育现象的观察，提出一个研究问题，并根据研究问题进行研究方案的设计。
3. 请结合自己的课题查找文献资料，列出清单，并作读书笔记。

#### 【学习资源】

1. 文献库：收集并整理与数学教育研究相关的文献，供学生参考和学习。
2. 网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供视频教程、在

线测试等资源，方便学生自主学习和探讨。

### 第三章 常用的数学教育研究方法

#### 【学习目标】

1. 了解教育调查研究的意义与作用，掌握教育调查研究的一般过程；根据调查目的选用或编制适切的调查工具；
2. 会使用量表法、测验法、访谈法、问卷法等调查的基本方法；
3. 掌握调查数据的分析和处理技术；
4. 了解教育实验研究的含义及特征；
5. 熟悉教育实验研究的基本类型；
6. 根据研究目的科学设计教育实验研究方案；
7. 掌握教育实验研究数据分析处理技术；
8. 了解课堂观察的含义和类型；
9. 掌握课堂观察框架设计的基本原理；
10. 会运用弗兰德斯互动分析法和 S-T 分析法分析课堂；
11. 在学习过程中，形成基本的教育研究思想，掌握组织、沟通的技能，形成学科核心素养。

#### 【课程内容】

1. 教育调查研究概述、实施方法、一般步骤
2. 教育调查问卷的编制与使用
3. 教育调查访谈提纲的编制与使用
4. 教育调查数据分析和处理的技术
5. 教育实验研究的含义、特征、基本类型
6. 教育实验研究的基本过程
7. 教育实验研究数据处理与分析技术
8. 课堂观察的含义和类型
9. 课堂观察框架设计的基本原理
10. 弗兰德斯互动分析法和 S-T 分析法分析课堂

#### 【重点、难点】

1. 重点：教育调查问卷的编制与使用，教育实验研究数据处理与分析技术，弗兰德斯互动分析法和 S-T 分析法分析课堂。
2. 难点：教育调查数据分析和处理的技术，弗兰德斯互动分析法和 S-T 分析法分析课堂。

#### 【教学方法】

1.文献导读：拓宽学生的研究视野，通过精选文献资料，帮助学生快速了解数学教育研究的基本情况，意识到师范生在未来开展数学教育工作的意义。

2.精讲案例：总结数学教育研究的基本步骤和基本方法，帮助学生了解一篇教育研究论文形成的过程，掌握撰写教育研究论文的基本方法。

3.引导学生分组学习与研讨：在课堂上对于案例展开讨论，对本课程中的主要内容，布置课外学习任务，通过查阅文献、撰写读书笔记、研读报告和微论文等课外活动。

#### 【学习要求】

1.认真阅读数学教育与教师专业发展相关文献，并做好阅读笔记，提出自己的思考。

2.积极参与课堂讨论，分享自己的看法和经验。

3.分析调查案例，形成反思习惯和一定的创新意识，能够运用批判思维方法，初步从教育研究理论、教育研究方法、教学实践等不同角度分析案例。

#### 【复习与思考】

1.从中学数学实践中选择一个课题用调查研究法进行研究，说明研究思路及具体策略，即怎样观察？或怎样做访谈、问卷？并制定出观察表、访谈提纲或问卷表。

2.从中学数学实践中选择一个用实验研究法进行研究的课题，并说明怎样设计实验？

3.选取一节中学数学课堂教学视频进行观察，自制观察量表，实施观察，并分析观察结果。

#### 【学习资源】

1.文献库：收集并整理与数学教育研究相关的文献，供学生参考和学习。

2.网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供视频教程、在线测试等资源，方便学生自主学习和探讨。

## 第四章 数学教育研究的成果表述

#### 【学习目标】

1.了解数学教育研究成果的分类，表述的目的与意义；

2.了解数学教育研究成果表述前的准备工作；

3.了解数学教育研究成果的表现形式；

4.初步具备撰写数学教育研究论文的能力。

### 【课程内容】

1. 数学教育研究成果概述
2. 数学教育研究成果表述前的准备工作：材料的分析，论点的形成，学术论文的布局构思
3. 数学教育研究成果的表现形式

### 【重点、难点】

- 1.重点：数学教育研究成果表述前的准备工作。
- 2.难点：数学教育研究成果的表现形式。

### 【教学方法】

1.文献导读：拓宽学生的研究视野，通过精选文献资料，帮助学生快速了解数学教育研究的基本情况，意识到师范生在未来开展数学教育工作的意义。

2.精讲案例：总结数学教育研究的基本步骤和基本方法，帮助学生了解一篇教育研究论文形成的过程，掌握撰写教育研究论文的基本方法。

3.引导学生分组学习与研讨：在课堂上对于案例展开讨论，对本课程中的主要内容，布置课外学习任务，通过查阅文献、撰写读书笔记、研读报告和微论文等课外活动。

### 【学习要求】

1.认真阅读数学教育与教师专业发展相关文献，并做好阅读笔记，提出自己的思考。

2.积极参与课堂讨论，分享自己的看法和经验。

3.分析调查案例，形成反思习惯和一定的创新意识，能够运用批判思维方法，初步从教育研究理论、教育研究方法、教学实践等不同角度分析案例。

### 【复习与思考】

1. 在数学教育研究成果表述前的准备工作有哪些？
2. 数学教育研究成果交流的主要途径有哪些？

### 【学习资源】

1. 文献库：收集并整理与数学教育研究相关的文献，供学生参考和学习。

2. 网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供视频教程、在线测试等资源，方便学生自主学习和探讨。

## 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
------	------	------	-----------

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	数学教育研究选题	教师提供相关文献，学生分组讨论并初步确定选题。
第三章	4	调查研究 比较研究 实验研究	学生从中学数学实践中选择一个课题用调查研究法进行研究，说明研究思路及具体策略，并制定出观察表、访谈提纲或问卷表；选择一个用比较研究法进行研究的课题，并说明怎样进行比较；选择一个用实验研究法进行研究的课题，并说明怎样设计实验。
第四章	2	研究的成果表述	学生撰写读书笔记、研读报告和论文。
合计			8

## 六、考核方式

### (一) 考核方式

该课程考核方式分为过程性考核（50%）、期末考核（50%）。

过程性考核方式包括课堂表现（20%）、平时作业（40%）、项目式学习任务（40%）。

期末考核：每位学生撰写一篇数学教育论文。

### (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	4. 掌握教育科学研究的一般过程，能基于教育现象和问题展开科学研究，具有科学的问题意识：10% 5. 能根据教育问题选择合适的研究方法展开研究，具备科学的方法意识：10% 6. 能基于研究结果对问题或现象进行科学客观的解释，具备客观分析问题的能力：10% 7. 能将研究的过程和结果撰写为科学研究的报告或学术论文，具备教育科学研究报告撰写的能力：70%	课堂表现 平时作业 项目式任务 期末论文
课程目标 2	5. 能通过对教育现象的观察和思考，通过多元化研究方法和技术的选择解决教育教学中存在的教育现象和问题：50% 6. 能够通过问题解决的过程，具备终身学习与自主发展的能力和意识：50%	课堂表现 平时作业 项目式任务 期末论文

课程目标 3	1. 在项目式学习的过程中, 经历选题、查阅文献、撰写论文的教育科研过程, 学会文献材料的收集、整理和分析: 50% 2. 逐渐养成科学研究思维和创新精神, 提升合作交流能力: 50%	课堂表现 平时作业 项目式任务 期末论文
--------	---	-------------------------------

## 八、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%)+项目式学习任务(40%)。

#### 2. 平时成绩评定

(1) 课堂表现: 通过学生在课堂上的认真听讲情况、积极回应情况、主动思考情况等对学生进行评价。

(2) 平时作业: 按作业的平均分计分, 百分制计分。

(3) 项目式学习任务: 通过学生在项目式学习中的态度、完成度、完整性、思维深度等对学生进行评价。。

#### 3. 期末成绩评定

每位学生撰写一篇数学教育论文。

### (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	主要依据学生课堂上的听讲、回应、思考情况等进行评价, 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	项目式学习任务	1.能够掌握3种教师专业发展的基本科研方法。 2.面对较为复杂的教学问题,能用所学知识有效改进课堂教学策略、方法,能	1.能够掌握2种教师专业发展的基本科研方法。 2.面对复杂的教学问题,能用所学知识有效改进课堂教学策略、方法,能够合理指导教育实践。	1.能够掌握1种教师专业发展的基本科研方法。 2.面对稍微复杂的教学问题,能用所学知识合理改进课堂教学策略、方法,能够	1.基本掌握1种教师专业发展的基本科研方法。 2.面对简单的教学问题,能用所学知识改进课堂教学策略、方法。	1.没有掌握基本科研方法。 2.不能用所学知识改进课堂教学策略、方法。 3.与小组组员基本无互动。不表达自己的观点或观点错误。

		够科学指导教育实践。 3.能高效组织小组活动,合理安排小组人员进行分工。独立思考,能有条理地表达自己的观点,观点正确。	3.能有条理地表达自己的观点,观点正确。	指导教育实践。 3.在小组中能表达一些自己的想法,观点基本正确。	3.很少参与讨论,能服从组长安排,有时会有一些支持小组讨论的行为。无错误的态度或观点。	
4	期末论文	详见论文评分标准				

## 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
数学教育研究方法	叶立军	科学出版社	2017年	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	数学教育论文写作与案例分析	苏洪雨 冯伟贞	科学出版社	2021	如何选择数学教育研究课题
2	教育研究方法	邵光华 张振新	高等教育出版社	2019	常用的数学教育研究方法
3	数学教育研究方法 与论文写作	王光明	科学出版社	2010	常用的数学教育研究方法
4	数学教育研究方法 论	李士琦等	科学出版社	2015	数学教育研究的成果表述
5	数学教育研究的过程与方法	马文杰	江苏教育出版社	2021	数学教育研究的成果表述

## 十、课程学习建议

1. 阅读大量的数学教育相关文献,理解教育研究对基础教育教学实践的意义和价值,掌握教育科学研究的一般过程。
2. 积极参与课堂讨论:课堂上的讨论是深化理解和拓宽思维的重要途径。学生应积极参与课堂讨论,与教师和同学交流自己的想法和见解,共同进步。

3. 多进行小组交流，在小组合作的过程中，可增强思维能力、论证能力、组织能力、合作交流能力、反思能力等，并进一步反思教育研究与教师专业成长之间的关系。

## 《班级管理》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	班级管理                      Class Management		
课程编码	230710403C	适用专业	数学与应用数学
先修课程	《教育学》、《心理学》	修读学期	七
课程类别	教师教育必修课程	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 type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时（理论学时 16 ， 实践学时 16 。 ）		
执笔人	郭艳红	审核人	

### 二、课程简介

《班级管理》是根据晋中学院师范（本科）教育的课程要求及中小学教师

和班主任专业发展的需要而设置的课程，主要探讨班级建设、学生发展指导、班主任专业成长等重要问题，是教师职前培养课程体系中重要的课程之一。

### 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：

通过本课程的学习，培养师范生热爱教育事业、热爱学生的职业情感以及愿当班主任、爱当班主任、会当班主任的专业角色意识，掌握和了解学生的年龄特征及学生发展指导等相关原理和知识；掌握和了解中小学班级组建与运行、班级文化创建与引领、班级活动组织与实施等班主任特殊操作系统的相关原理与知识；掌握和了解班主任的角色定位、职业素养、专业成长等相关原理和知识；初步掌握研究和了解学生、组建班集体、组织班级活动等班主任特殊操作系统的相关技能，形成班级建设过程中所需的方案设计、活动组织、总结评价等能力；初步掌握提升学生发展水平和班主任专业化水平的相关技能和能力。

课程目标 1：培养师范生热爱教育事业、热爱学生的职业情感以及愿当班主任、爱当班主任、会当班主任的专业角色意识，掌握和了解学生的年龄特征及学生发展指导等相关原理和知识。【毕业要求 5：班级指导】

课程目标 2：掌握和了解中小学班级组建与运行、班级文化创建与引领、班级活动组织与实施等班主任特殊操作系统的相关原理与知识；掌握和了解班主任的角色定位、职业素养、专业成长等相关原理和知识。【毕业要求 5：班级指导】

课程目标 3：初步掌握研究和了解学生、组建班集体、组织班级活动等班主任特殊操作系统的相关技能，形成班级建设过程中所需的方案设计、活动组织、总结评价等能力；初步掌握提升学生发展水平和班主任专业化水平的相关技能和能力。【毕业要求 5：班级指导】

#### (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 5：班级指导	5.1 育人意识：树立德育为先理念，了解中学德育原理与方法。
课程目标 2	毕业要求 5：班级指导	5.2 班级组织：掌握中学班级组织与建设的工作规律与基本方法，初步具备活动组织能力、班级管理能力和处理突发事件的能力。
课程目标 3	毕业要求 5：班级指导	5.3 心理教育：能够开展德育和心理健康教育等教育活动，能够通过团体活动、个别辅导等方式指导学生心理健康发展。

### 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	课堂讲授和实践学习相结合	4
第二章	课程目标 2	课堂讲授和实践学习相结合	6
第三章	课程目标 2	课堂讲授和实践学习相结合	6
第四章	课程目标 2	课堂讲授和实践学习相结合	6
第五章	课程目标 3	课堂讲授和实践学习相结合	4
第六章	课程目标 3	课堂讲授和实践学习相结合	4
第七章	课程目标 3	课堂讲授和实践学习相结合	2
合计			32

## (二) 课程内容

### 第一章 基本理论

#### 【学习目标】

要求学生理解、掌握国家政策对班主任的职业、知识、心理及实践能力等方面的具体要求，并在日常学习中努力提高这些方面的素养，以适应将来的工作需要。理解班主任专业化的内涵和意义，掌握班主任专业化的发展途径，引领未来的班主任走专业发展之路。

#### 【课程内容】

- 1.成长共同体
- 2.人生导师
- 3.新的挑战
- 4.发展之路

#### 【重点、难点】

- 1.重点：班主任工作的原则
- 2.难点：班主任的角色素养

#### 【教学方法】

1. 组织学生对现任中小学班主任进行一次访谈活动，访谈主题为“班主任专业成长中的问题与困惑”。
- 2、学生各自利用回家的机会进行文献调查，主题为“我所在的城市教育部门对班主任专业化的有关规定”并在下一次的课上进行口头汇报。
- 3、选取一名全国优秀班主任，以其教育事迹为例全班进行讨论与分享。

**【学习要求】** 学生需要理论结合实际，灵活创新地学习。

#### 【复习与思考】

复习班主任角色素养，思考班主任在学生成长中的重要性。

【学习资源】杜松鹏.班主任新视野.[M].北京：中国人事出版社.2006

## 第二章 常规管理

### 【学习目标】

掌握班级与班集体的区别，明确班集体的主要特征；掌握班级管理的基本内容、方法与途径；能通过案例分析获得初步的策划与组织主题班会的能力。

### 【课程内容】

1. 基本原理
2. 专题分析
3. 活动设计
4. 技能训练

### 【重点、难点】

重点：

- 1、班级的日常管理
- 2、建设班集体的方法与策略
- 3、班级活动的主题与形式
- 4、班级活动的设计与实施

难点：

- 1、班级活动的个性化与有效性
- 2、学生的自我管理与教育

### 【学习要求】

本章要求学生了解班级建设的意义，理解班集体的概念和理想班集体的内在标准，掌握建设与管理班集体的具体步骤与方法。

### 【复习与思考】

复习班级活动的个性化与有效性，思考学生的自我管理与教育。

### 【学习资源】

- 1、魏书生.班主任工作.[M].沈阳:沈阳出版社.2005
- 2、杜松鹏.班主任新视野.[M].北京：中国人事出版社.2006
- 3、赵凯.班主任工作艺术论.[M].南京：河海大学出版社.2007

## 第三章 组织协调

【学习目标】理解班主任与学校管理者、家长及社区等各种教育力量的合作与协调关系；掌握调动、指导各种校外教育力量的途径与方法；能正确有效

地处理与各种教育力量之间的矛盾与冲突；掌握有效地家访手段以及组织各种形式家长会的原则与方法。

#### 【教学内容】

- 1.基本原理
- 2.案例分析
- 3.活动设计
- 4.技能训练

#### 【重点、难点】

重点：

- 1、学校教育与校外各种教育力量之间的关系；
- 2、正确引导家长的家庭教育

难点：

- 3、有效干预校外的教育影响因素
- 4、家访的技能与有效性

#### 【学习要求】

要通过各种实践教学的形式来帮助学生掌握协调各种教育力量的能力，主要包括完成以下几个实践教学任务

- 1、要求学生分组进行问卷调查，内容为中小学身心发展的某一方面的特征。
- 2、以“当前中小学生的身心特点”为主题撰写教育小论文。要求学生查找最近的新闻媒体中所报道的与中小学生有关的事件并从中分析、点评中小学生的身心特点及对教育教学的启示
- 3、联系个别学生的家长，在获准访谈后，请学生以“了解中小学生的家庭生活状况与家庭教育特点”为目的列出访谈提纲并进行访谈，访谈后提交访谈记录与报告。
- 4、在课堂上进行案例分析
- 5、请学生以下题为任务进行表格设计：“如果你是班主任，新学期刚开始接手了一个新的班级，请你为你的学生设计一份有助于你了解他们的表格让学生填写”。

#### 【复习与思考】

复习学校教育和校外各种教育力量之间的关系，思考家访的技能和有效性。

### 第四章 学习指导

#### 【学习目标】

本章要求学生了解对中小学生进行学习指导的内容和原则，掌握激发学生深厚的学习兴趣、培养学生良好的学习习惯以及提高学生必要的学习品质的具

体方法与策略，并能掌握学业不良学生的转化技能。

#### 【教学内容】

- 1.基本原理
- 2.案例分析
- 3.活动设计
- 4.技能训练

#### 【重点、难点】

重点：培养学生良好的的学习习惯与学习品质

难点：学业不良学生的转化

#### 【学习要求】

在学习本章的基本理论的基础上，形成指导学生学习的基本能力——

1、对现任中小学任课教师进行访谈，主题为“良好的学习习惯有哪些？”  
学生通过自由分组、自行联系受访者以及自主设计访谈提纲来完成该任务。

2、在课堂通过分析案例“他为什么上课不听讲”及“正确对待后进生”帮助学生掌握提升后进学生学习能力的方法与途径。

#### 【复习与思考】

复习培养学生良好的的学习习惯和学习品质，思考如何转化学业不良的学生。

#### 【学习资源】

- 1、魏书生.班主任工作.[M].沈阳:沈阳出版社.2005
- 2、杜松鹏.班主任新视野.[M].北京: 中国人事出版社.2006
- 3、赵凯.班主任工作艺术论.[M].南京: 河海大学出版社.2007

### 第五章 生涯教育

#### 【学习目标】

中学生正处在职业生涯的起步期和探索期。他们开始衡量自己的职业理想和自己的能力之间的距离，并能根据自己的职业理想有意识地调整自己，这是一个长期持续发展的历程。在实施生涯教育时，需要树立正确的学生观，用发展的眼光组织教学，使得所有的教育途径和方法都为促进中学生更好地发展而服务。

#### 【教学内容】

- 1.基本原理
- 2.案例分析
- 3.活动设计
- 4.技能训练

#### 【重点、难点】

重点：集中性的生涯教育活动的设计与实施

难点：一对一的生涯教育活动的设计与实施

#### 【学习要求】

本章要通过各种层次和内容的生涯教育案例，理解生涯教育的重要作用和实施原则及方法，尤其是理解渗透在不同学科中的生涯教育活动与专门的生涯教育课程之间的不同。同时，学会针对不同年龄与要求的学生设计专门的生涯教育实践活动。

#### 【复习与思考】

复习集中性的生涯教育活动的设计与实施，思考如何开展有针对性的个性化生涯教育活动。

## 第六章 心理辅导

#### 【学习目标】

通过本章的学习提高对中小学生学习心理健康问题的重视，了解学生的心理发展各方面的具体情况，掌握解决中小学生学习心理健康问题的实际技能，能有针对性地、有预防地对中小学生学习进行心理指导。

#### 【教学内容】

- 1.基本原理
- 2.案例分析
- 3.活动设计
- 4.技能训练

#### 【重点、难点】

重点：学生的人际交往指导与情绪调控

难点：学生的青春期心理指导

#### 【学习要求】

通过以下实践活动提高学生在教育中实施心理辅导的意识与能力——

- 1、以“你的孩子在想什么？”为主题组织学生进行对家长的调查访谈。
- 2、选取某班某位具有比较典型的心理特点的学生（如特别自卑、特别叛逆、特别挥霍、特别爱打扮等），进行个案的分析并试着对其进行有效的沟通与正确的引导。
- 3、写下自己在中小学时记忆深刻的心理事件，并上传至网络教学平台。同学之间互相阅读并将自己的感受回复其后。
- 4、通过课堂讨论等方式进行相关的案例分析。

#### 【复习与思考】

复习学生的人际交往指导和情绪调控，思考如何进行学生的青春期心理指导。

## 第七章 文化建设

### 【学习目标】

班级文化是班级全体成员在实现特定的教书育人目标过程中形成的、并为这一特定目标服务的组织亚文化，它是班级成员的价值观、行为模式、班级内部环境的整合。通过本章的学习，学生应理解班级文化对儿童的重要作用并掌握从班级凝聚力、师生关系、学生群体的价值取向等方面建设班级文化的能力。

### 【教学内容】

- 1.基本原理
- 2.案例分析
- 3.活动设计
- 4.技能训练

### 【重点、难点】

重点：班级文化建设中的审美能力

难点：班级文化建设中的舆论引导能力

### 【学习要求】

- 1、通过理论讲解帮助学生理解班级文化建设的具体实施办法；
- 2、通过有针对性的案例分析帮助学生掌握建设班级物质文化、班主任的行为文化等班级文化各个组成部分的原则与方法。
- 3、通过相应的技能训练提高学生的审美能力、舆论引导能力、环境设计能力等。

### 【复习与思考】

复习班级文化建设中的审美能力，思考如何利用舆论引导能力进行班级文化建设。

## 五、实践教学安排

【本课程实践教学 16 课时】

## 六、考核方式

### （一）考核方式

课程考核的基本方式

1. 平时的学习评价。主要用于日常学习行为的评价、教学实践活动的评价、日常作业的评价和专题研究活动的评价。这是本课程实施过程中主要的评价方法，占最终课程评价的 50%。

2. 期末的考核评价。试卷以主观题为主，主要围绕对本课程相关理论的理解与评价以及相应的活动设计。成绩为百分制。占最终课程评价的 50%。

### (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: 20% 职业素养与信念: 5%	课堂讨论、报告展示、 课堂表现、期末考试
课程目标 2	基本概念和基本知识: 20% 职业素养与实践能力: 20%	课堂讨论、报告展示、 团队合作、实践表现、 课堂表现、期末考试
课程目标 3	基本概念和基本知识: 20% 实践能力: 15%	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

【此说明各评定方式占学生成绩的比例】

总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%

#### 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) 课程实践和报告: 设计实践活动能力、理论联系实践能力和分析解决问题能力。

#### 3. 期末成绩评定

按照期末考试评分标准。

### (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	课程实践和报告	根据课程目标要求恰当设计课程实践并清楚完整撰写实践报告。	根据课程目标要求恰当设计课程实践并基本撰写实践报告。	根据课程目标要求设计课程实践并基本撰写实践报告。	根据课程目标要求设计课程实践，无实践报告。	没有根据课程目标要求恰当设计课程实践。。

## 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
班主任工作原理与策略	薛晓阳	江苏人民出版社	2013	否	教师教育系列教材

## 九、主要参考书目

- 1、班华.发展性班级教育系统.[M].南京:南京师范大学出版社.2000
- 2、陈家麟.学校心理健康教育.[M].北京:教育科学出版社.2002年
- 3、魏书生.班主任工作.[M].沈阳:沈阳出版社.2005
- 4、杜松鹏.班主任新视野.[M].北京:中国人事出版社.2006
- 5、赵凯.班主任工作艺术论.[M].南京:河海大学出版社.2007
- 6、乔建中.班主任德育理论与操作.[M].南京:南京师范大学出版社,2007
- 7、俞劼.班主任心理辅导基础.[M].北京:教育科学出版社,2007

## 十、课程学习建议

本课程将在每一讲中用到典型案例，学生需要结合案例来理解理论和方法。与此同时，建议学生自己搜集整理相关案例，提出需要探讨的问题，以便参与

讨论交流，共同探索解决班级管理中的教育问题。

此外，本课程的讨论题和作业题，也会要求学习者结合典型案例进行分析、论证。

## 《中学数学教学设计与案例分析》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	中学数学教学设计与案例分析 (Instructional Design and Case Analysis of Secondary School Mathematics)		
课程编码	230710405C	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学教学论与课程标准解读 教育研究方法与教师专业发展	修读学期	5/6
课程类别	教师教育选修课程	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 24 , 实践学时 8 )		

执笔人	胡文燕	审核人	李志秀
-----	-----	-----	-----

## 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业的一门教师教育选修课程，具有专业性和工具性，对于学生成为合格的中学数学教师具有极为重要的作用。

本课程以现代数学教学设计导论为设计指导思想和技术，以数学教学的概念、命题、习题这三大内容的设计以及常见的数学教学模式为基础，以旧课程中少见的问题解决教学、数学活动教学为重点，从而使师范生专业成长、提高面试成功率，为将来从事教师行业打下基础。

本课程要求学生紧扣数学新课标和数学教学论，使学生具备以下知识和能力：

1.掌握包括数学教学设计导论、数学基本课型的教学设计、常见的数学教学模式、数学问题解决的教学设计、数学活动课的教学设计、数学教学设计的原理与策略等内容，从而提高教育教学能力。

2.掌握教学设计的相关理论，了解教学设计的心智过程，掌握教学设计的基本方法、技巧和策略，培养学生的教学设计能力以及科学的思维方式和习惯。

3.通过教学设计训练，加深对中学数学知识的理解，提高分析和解决数学问题的能力。

4.促进学生紧跟现代教育理念，特别是在素质教育和学生核心素养培育方面的应用，确保教学设计既科学又前瞻。

## 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：** 深入理解中学数学教学设计的理论基础，包括教学理论、学习理论以及数学教育的最新研究成果；全面掌握中学数学课程的内容结构、核心知识点以及教学方法，熟悉国家及地方的数学教育标准和教材体系；学习和分析大量具体的中学数学教学案例，通过这些案例的学习，获得关于优秀教学设计的实践知识和经验。【毕业要求 3：学科素养】

**课程目标 2：** 提升分析和评价中学数学教学案例的能力，能够识别设计中的优点与不足，提出改进建议；提升针对特定教学情境设计适合的教学方案的能力，包括设置教学目标、选择教学策略、设计教学活动及应用评价工具；增强运用现代信息技术工具进行数学教学设计和实施的能力，以及能够对教学过

程和学习效果进行有效评价的能力。【毕业要求 4: 教学能力】

**课程目标 3:** 具备良好的教师职业素养, 包括对教育事业的献身精神、对学生的关爱和尊重、以及高尚的职业道德; 促进发展批判性思维和创造性思维, 勇于在数学教学设计中尝试新的教学理念和方法; 提高自学能力和终身学习的意识, 鼓励他们在职业生涯中持续成长, 适应教育领域的变革和发展。【毕业要求 7: 学会反思】

## (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	【3.2 知识整合】了解数学与物理学、统计学、计算机等其他学科, 数学与社会实践之间的关联, 初步具备跨学科的综合应用能力、适应中学教育教学所需的综合素养。
课程目标 2	教学能力	【4.1 教学技能】熟悉中学数学课程标准, 依据中学生身心发展和学科认知特点, 结合数学学科知识和信息技术进行教学设计、教学实施和教学评价。
课程目标 3	学会反思	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识, 学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法, 进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。

## 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	数学教学设计概述	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
第二章	数学教学设计的要素	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	6	0
第三章	数学基本课型的教学设计与案例分析	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	8	4
第四章	数学活动课的教学设计与案例分析	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	2

第五章	数学单元教学设计与案例分析	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	2
合计			24	8

## (二) 课程内容

### 第一章 数学教学设计概述

#### 【学习目标】

- 1.了解数学教学设计的理念、思路、理论依据。
- 2.认识到数学教学设计在中学教育中的重要性及其对教师专业素养的要求。

#### 【课程内容】

- 1.数学教学设计的理念、思路、理论依据；
- 2.数学教学设计在中学教育中的重要性及其对教师专业素养的要求。

#### 【重点、难点】

- 1.重点：数学教学设计的理念、思路、理论依据。
- 2.难点：数数学教学设计在中学教育中的重要性及其对教师专业素养的要求。

#### 【教学方法】

- 1.讲授法：系统讲解数数学教学设计的理念、思路、理论依据。
- 2.案例分析法：选取典型的中学数学教学设计案例，组织学生进行分析和讨论，探讨其优点和不足，加深对数学教学设计的理解。
- 3.分组讨论法：将学生分成若干小组，每组选择一个数学教学设计主题进行研讨，培养学生的协作能力和问题解决能力。
- 4.互动式教学：通过问答、讨论、角色扮演等方式，激发学生的学习兴趣 and 积极性，提高课堂互动效果。

#### 【学习要求】

- 1.学生需认真听讲，做好笔记，积极参与课堂讨论和案例分析。
- 2.课后需独立完成相关作业和思考题，巩固所学知识，加深对数学教学设计的理解。
- 3.鼓励学生自主查找和阅读相关文献和资料，拓宽知识面，提高学习深度和广度。

#### 【复习与思考】

- 1.复习数学教学设计的理念、思路、理论依据。
- 2.思考如何将所学到的数学教学设计知识应用到实际教学中，提升教学效

果。

3.分析一个具体的中学数学教学设计案例，评价其优点和不足，并提出改进建议。

### 【学习资源】

1.参考书目：《中学数学教学设计》、《数学教学论》等。

2.试题库：提供与本课程相关的练习题和模拟试题，供学生自测和巩固知识。

3.案例库：收集并整理典型的中学数学教学设计案例，供学生分析和参考。

4.网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供课程资料、在线测试、讨论区等功能，方便学生随时随地进行学习和交流。

5.学术期刊和网站：推荐一些与数学教学设计相关的学术期刊和网站，供学生进一步深入学习和研究。

## 第二章 数学教学设计的要素

### 【学习目标】

1.掌握分析中学数学教学内容的方法，理解其结构与体系。

2.学会分析中学数学教学对象的认知特点和学习需求。

3.学会根据教学内容和学生特点，设计明确、具体、可衡量的数学教学目标。

4.能够根据教学内容和教学对象的特点，选择合适的教学方法。

5.能够根据教学目标和学生特点设计合理的教学过程。

### 【课程内容】

1.数学教学内容分析；

2.数学学情分析；

3.数学教学目标设计；

4.数学教学方法选择；

5.数学教学过程设计；

### 【重点、难点】

1.重点：根据教学内容和学生特点，设计明确、具体、可衡量的数学教学目标。

2.难点：根据教学目标和学生特点设计合理的教学过程。

### 【教学方法】

1.讲授法：介绍中学数学教学设计的要素。

2.案例分析法：通过具体的中学数学教学案例，展示如何进行数学教学设计前端分析。

3.分组讨论法：将学生分成小组，每个小组选择一个数学知识点或教学对

象进行分析，并讨论如何选择教学方法。

4.互动式教学：鼓励学生提出问题、分享经验，加强师生、生生之间的互动交流。

在教学组织上，可以采取以下措施：

1.利用多媒体教学资源展示教学内容和案例，使学生更加直观地理解相关概念和方法。

2.引导学生参与课堂讨论和案例分析，培养他们的分析能力和解决问题的能力。

3.布置适量的课后作业和思考题，以巩固所学知识并提高学习效果。

#### **【学习要求】**

1.学生需认真听讲，做好笔记，积极参与课堂讨论和案例分析。

2.课后需独立完成相关作业和思考题，巩固所学知识，加深对数学教学设计要素的理解。

3.鼓励学生主动查阅相关文献和资料，拓宽知识面，提高分析问题的能力。

#### **【复习与思考】**

1.复习本章所学习的中学数学教学设计的方法，思考如何将其应用于实际教学中。

2.分析一个具体的中学数学教学案例，探讨如何根据学生的实际情况调整教学策略和教学方法。

3.思考如何结合学生的学习需求和认知特点，优化教学设计，提高教学效果。

#### **【学习资源】**

1.参考书目：《数学教学教学设计与案例分析》、《中学数学教学设计案例精选》等。

2.案例库：收集并整理典型的中学数学教学案例，供学生分析和参考。

3.网络教学平台：利用超星网络教学平台，提供课程资料、在线测试、讨论区等功能，方便学生随时随地进行学习和交流。

### **第三章 数学基本课型的教学设计与案例分析**

#### **【学习目标】**

1.认识概念教学和命题教学的本质；

2.了解概念教学设计和命题教学的理念、思路、理论依据；

3.熟悉概念教学设计和命题教学设计的基本要求和基本模式。

4.掌握数学习题教学的基本要求。

#### **【课程内容】**

- 1.数学基本课型介绍;
- 2.数学概念学习的本质;
- 3.概念形成的教学设计与概念同化的教学设计;
- 4.数学概念课的教学设计流程及案例分析;
- 5.数学命题教学的本质;
- 6.数学命题课的教学设计流程及案例分析;
- 7.数学习题的类别, 数学习题的选择与设计;
- 8.数学习题课的教学设计及案例分析。

#### 【重点、难点】

1.重点: 数学概念学习的本质, 概念课、命题课数学课型的教学设计流程及案例分析。

2.难点: 数学习题的选择与设计, 数学习题课的教学设计及案例分析。

#### 【教学方法】

1.讲授法: 介绍数学概念课、命题课、习题课数学课型的教学设计流程。

2.案例分析法: 通过具体的中学数学概念、命题, 展示如何进行教学设计。

3.分组讨论法: 将学生分成小组, 每个小组选择一个数学知识点或教学对象进行分析, 并讨论如何设计教学策略。

4.互动式教学: 鼓励学生提出问题、分享经验, 加强师生、生生之间的互动交流。

在教学组织上, 可以采取以下措施:

1.利用多媒体教学资源展示教学内容和案例, 使学生更加直观地理解相关概念和方法。

2.引导学生参与课堂讨论和案例分析, 培养他们的分析能力和解决问题的能力。

3.布置适量的课后作业和思考题, 以巩固所学知识并提高学习效果。

#### 【学习要求】

1.学生需认真听讲, 做好笔记, 积极参与课堂讨论和案例分析。

2.课后需独立完成相关作业和思考题, 巩固所学知识, 加深对基本数学课型教学设计的理解。

3.鼓励学生主动查阅相关文献和资料, 拓宽知识面, 提高分析问题的能力。

#### 【复习与思考】

1.复习本章所学习的中学数学教学内容的分析方法, 思考如何将其应用于实际教学中。

2.围绕下列问题研讨教材中的 5 个教学设计案例:

问题 1: 其教学有什么特色?

问题 2: 你对其教学方案或者其中的环节有什么优化设计意见?

问题 3: 其教学内容的选择有何特点?

问题 4: 其教学设计对相关知识的重点、难点把握得恰当吗?

#### 【学习资源】

1.参考书目:《中学数学教学论》、《数学教育概论》等。

2.案例库:收集并整理典型的中学数学教学案例,供学生分析和参考。

3.网络教学平台:利用超星网络教学平台,提供课程资料、在线测试、讨论区等功能,方便学生随时随地进行学习和交流。

### 第四章 数学活动课的教学设计与案例分析

#### 【学习目标】

1.了解数学活动课的含义、数学活动课的价值、数学活动课的类型;

2.掌握数学探究课、数学建模课的设计思想和方法。

#### 【课程内容】

1.数学活动课概述

2.数学探究课教学设计思想及教学设计案例;

3.数学建模课教学设计思想及教学设计案例;

#### 【重点、难点】

1.重点:数学探究课教学设计思想及教学设计案例。

2.难点:数学建模课教学设计思想及教学设计案例。

#### 【教学方法】

1.讲授法:介绍数学活动课的含义、数学活动课的价值、数学活动课的类型。

2.案例分析法:通过分析具体的数学活动课设计案例,引导学生理解并掌握数学活动课的设计思想与方法。

3.小组讨论法:将学生分成小组,每组选择一节数学探究课或建模课,尝试进行教学设计,并进行讨论和修改。教师可提供指导和反馈,帮助学生完善数学活动课的设计。

4.角色扮演法:让学生扮演教师和学生角色,模拟课堂教学场景,从而检验数学活动课设计的合理性和有效性。

#### 【学习要求】

1.学生需认真听讲,做好笔记,积极参与课堂讨论和案例分析。

2.课后需独立完成数学活动课设计练习,并根据教师和同学的反馈进行修改和完善。

3.鼓励学生自主查阅相关文献和资料,加深对数学活动课设计理论和方法的理解。

### 【复习与思考】

1.分析一个数学探究课的教学设计案例,总结其优点和不足,并提出自己的改进建议。

2.分析一个数学建模课的教学设计案例,总结其优点和不足,并提出自己的改进建议。

3.数学探究课与数学建模课中如何实现德育?

### 【学习资源】

1.参考书目:《中学数学教学设计(第三版)》、《普通高中数学课程标准(2017年版)解读》等。

2.案例库:收集并整理成功的数学活动课设计案例,供学生分析和参考。

3.网络教学平台:利用超星网络教学平台,提供课程资料、在线测试、讨论区等功能,方便学生随时随地进行学习和交流。

4.教育类网站和论坛:推荐一些与数学活动课设计相关的网站和论坛,供学生进一步深入学习和研究。

## 第五章 数学单元教学设计与案例分析

### 【学习目标】

- 1.掌握单元教学设计的流程;
- 2.会对单元教学设计案例进行评价。

### 【课程内容】

- 1.数学单元教学设计概述;
- 2.数学单元教学设计流程;
- 3.数学单元教学设计案例分析;

### 【重点、难点】

- 1.重点:数学单元教学设计流程。
- 2.难点:数学单元教学设计案例分析。

### 【教学方法】

1.讲授法:介绍数学单元教学设计的流程。

2.案例分析法:通过分析具体的数学单元教学设计案例,引导学生理解并掌握单元教学设计的方法与策略。

3.模拟教学法:让学生分组对单元教学设计进行说课,教师提供指导和反馈。

4.互动讨论法:组织学生就数学单元教学设计的某个环节展开讨论,分享

经验、交流思想。

### 【学习要求】

- 1.学生需认真听讲，做好笔记，积极参与课堂讨论和案例分析。
- 2.课后需独立完成单元教学设计练习，包括主题规划、要素分析、目标定位、活动设计、教学预设、评价反思等环节，并根据教师和同学的反馈进行修改和完善。
- 3.鼓励学生自主查阅相关文献和资料，深入了解单元教学设计的各种方法与策略的优缺点。

### 【复习与思考】

- 1.复习数数学单元教学设计流程。
- 2.以初中“二次函数”单元为例，编写单元教学设计。
- 3.分析一个成功的单元教学设计案例，总结其优点和不足，并思考如何将其应用于自己的教学实践中。

### 【学习资源】

- 1.参考书目：《义务教育数学课程标准（2022年版）解读》、《中学数学教学设计与案例分析》等。
- 2.案例库：收集并整理成功的数学单元设计案例，供学生分析和参考。
- 3.网络教学平台：利用超星网络教学平台，提供课程资料、在线测试、讨论区等功能，方便学生随时随地进行学习和交流。
- 4.教育类网站和论坛：推荐一些与数学单元教学设计相关的网站和论坛，供学生进一步深入学习和研究。

## 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
第三章	4	小组合作设计教学流程 编写教学设计方案 实施评价并反馈	学生分组选择某一具体数学概念或命题；集体讨论并设计教学流程，包括导入、新知讲解、学生活动、巩固练习、小结等环节；画出流程图，标明每个环节的时间分配和预期目标。 学生按照评价方案对教学设计案例进行评价，并给出评分和评语；撰写评价报告，总结案例的优点和不足，并提出改进建议。
第四章	2	小组合作设计教学流程 编写教学设计方案 实施评价并反馈	学生分组选择某一具体数学建模或探究课题；集体讨论并设计教学流程，包括实际问题→数学问题→数学模型→求解模型→检验模型→模型应用等环节；画出流程图，标明每个环节的时间分配和预期目

			标。 学生按照评价方案对教学设计案例进行评价，并给出评分和评语；撰写评价报告，总结案例的优点和不足，并提出改进建议。
第五章	2	小组合作设计教学流程 编写教学设计方案 实施评价并反馈	学生根据所选单元，编写完整的单元教学设计方案，包括制定单元教学目标、理清形成路径、设计学习活动、评价反思等；注明每个环节的设计意图和预期效果。 学生按照评价方案对教学设计案例进行评价，并给出评分和评语；撰写评价报告，总结案例的优点和不足，并提出改进建议。
合计	8		

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，加深对中学数学教学设计与案例分析在实际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	1. 中学数学教学设计的理论基础，包括教学理论、学习理论以及数学教育的最新研究成果：20% 2. 中学数学课程的内容结构、核心知识点以及教学方法：30% 3. 国家及地方的数学教育标准和教材体系：20% 4. 获得关于优秀教学设计的实践知识和经验：30%	平时作业 期末考试

<b>课程目标 2</b>	1.分析和评价中学数学教学案例的能力，能够识别设计中的优点与不足，提出改进建议：30% 2.针对特定教学情境设计适合的教学方案的能力，包括设置教学目标、选择教学策略、设计教学活动及应用评价工具：30% 3.运用现代信息技术工具进行数学教学设计和实施的能力：20% 4.能够对教学过程和学习效果进行有效评价的能力：20%	技能考核 期末考试
<b>课程目标 3</b>	1.具备良好的教师职业素养，包括对教育事业的献身精神、对学生的关爱和尊重、以及高尚的职业道德：30% 2.具备发展批判性思维和创造性思维，勇于在数学教学设计中尝试新的教学理念和方法：30% 3.有自学能力和终身学习的意识：20% 4.能够在职业生涯中持续成长，适应教育领域的变革和发展：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%

评价依据学生运用中学数学教学设计理论方法进行教学设计的实践能力，百分制计分，主要有以下几个方面：

1) 问题阐述（15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。

2) 理论应用（20分）

正确选择和运用适当的中学数学教学设计理论与方法；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。

### 3) 实施过程 (55分)

应用合适的方法解决问题；详细记录实施过程。

### 4) 结果评估与应用 (10分)

清晰地解释结果的实际意义；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
中学数学教学设计	吴立宝等	清华大学出版社	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	中学数学教学设计 (第三版)	何小亚 姚静	科学出版社	2022	数学教学设计的要素 数学基本课型的教学设计与案例分析
2	中学数学教材研究与教学设计	罗新兵 王光生	陕西师范大学出版社	2013	数学基本课型的教学设计与案例分析
3	中学数学教学设计案例精选	何小亚	科学出版社	2023	数学基本课型的教学设计与案例分析 数学活动课的教学设计与案例分析
4	中学数学教学设计	叶立军	高等教育出版社	2015	数学活动课的教学设计与案例分析
5	中学数学教学设计与案例分析	蒋亦华 等	苏州大学出版社	2016	数学单元教学设计与案例分析
6	中学数学教学设计与案例研究	熊惠民	科学出版社	2019	数学单元教学设计与案例分析

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

《中学数学教学设计与案例分析》是数学与应用数学专业（师范专业）的核心课程之一，旨在帮助学生掌握中学数学教学的基本理论、方法和技能，提高数学教学设计能力，并通过案例分析深化对数学教育教学实践的理解。

为了充分吸收和消化课程内容，达到良好的学习效果，建议学生每周投入至少 8 小时的课外学习时间。这 8 小时可以分解为以下几个部分：

1. 预习与复习（约 3 小时）：在每次课前，提前预习相关章节内容，了解基本概念和原理；课后及时复习，巩固所学知识。

2. 阅读拓展资料（约 2 小时）：推荐阅读数学教育学领域的经典著作和前沿文章，以拓展知识视野，加深对课程内容的理解。

3. 案例分析与实践（约 2 小时）：结合课程中的案例分析，尝试自己设计教学方案，并进行模拟教学或微格教学，以提高教学实践能力。

4. 反思与总结（约 1 小时）：定期对学习过程和效果进行反思，总结经验教训，及时调整学习策略和方法。

### (二) 学习建议

1. 明确学习目标：在开始学习前，明确本课程的学习目标，了解课程大纲和教学计划，制定个人学习计划。

2. 注重理论与实践相结合：本课程不仅要求掌握理论知识，更注重教学实

践能力的培养。因此，在学习过程中要注重理论与实践相结合，通过案例分析、模拟教学等方式提高教学实践能力。

3.积极参与课堂讨论：课堂讨论是深化理解和拓展知识的重要途径。建议学生积极参与课堂讨论，与老师和同学交流学习心得和体会。

4.建立学习小组：与志同道合的同学组建学习小组，共同学习、讨论和解决问题。通过小组学习，可以相互启发、相互帮助，提高学习效率。

5.关注教育前沿动态：关注数学教育学领域的最新研究成果和前沿动态，了解最新的教育理念和方法，以便将最新的教学理念和方法应用于实际教学中。

6.培养教学创新能力：在教学过程中，要敢于尝试新的教学方法和手段，注重培养学生的创新思维和实践能力。同时，也要注重教学反思和总结，不断提高自己的教学水平和能力。

## 《中学数学解题研究》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	中学数学解题研究 (Research on Mathematical Problem Solving in Secondary Schools)		
课程编码	230710406C	适用专业	数学与应用数学
先修课程	教育研究方法与教师专业发展、数学分析、高等代数	修读学期	5/6
课程类别	教师教育选修课程	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 24 , 实践学时 8 )		
执笔人	胡文燕	审核人	李志秀

## 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业的一门教师教育选修课程,与其它数学课程相辅相成而又不能互相替代,旨在提高师范专业学生的基础教育服务能力。

《中学数学解题研究》通过较高层次的综合性的中等数学问题的研究,介绍解题理论的新观点,渗透近代数学的思想方法.进一步发展学生数学发现的似真推理与创造性思维的能力.运用数学逻辑方法和研究解答数学问题的策略方法作为核心,着眼于教学能力与创造性思维的培养,落实于学生实际数学素养与解题能力的提高。

通过本课程的理论教学使学生具备以下知识和能力:

1. 充分认识数学解题的重要性,明确数学解题与数学教学的关系。
2. 掌握数学解题的相关理论,了解数学解题的心智过程,掌握数学解题的基本方法、技巧和策略,培养学生的解题能力以及科学的思维方式和习惯。
3. 通过解题训练,加深对中学数学知识的理解,提高分析和解决数学问题的能力。
4. 形成自觉的数学教学研究的专业态度与学术热情,同时为今后竞聘和胜任中学数学教师岗位做好准备。

## 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:** 通过课程学习,使学生掌握中学数学解题的基本理论和方法;深入理解各类数学问题的解题思路与策略,熟悉常见题型的解法技巧;学习数学解题的基本规范和步骤,掌握如何有效地分析和解决数学问题,为学生打下坚实的数学解题基础,为其后续的数学学习和解题实践提供有力支持。【**毕业要求 3: 学科素养**】

**课程目标 2:** 培养学生的解题能力和数学思维能力;通过大量的解题练习和案例分析,提升学生分析问题、推理判断、逻辑演绎等解题能力;掌握灵活运用数学知识解决实际问题的能力;注重培养学生的创新思维和探究精神,鼓励学生在解题过程中敢于尝试新方法、新思路,探索更高效的解题途径;具备独立解决问题的能力,为将来的数学学习和应用奠定坚实基础。【**毕业要求 4: 教学能力**】

**课程目标 3:** 通过解题过程中的思维训练和团队合作,引导学生形成严谨求实的科学态度、积极进取的学习精神以及善于合作的团队意识;注重培养学

生的创新精神和探索意识，鼓励他们在解题过程中不断挑战自我、超越自我；在学习过程中，通过对难题的分析和解决，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，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度；通过了解中学数学解题中经常用到的解题策略，站在更高的观点看待数学解题，使学生了解体会解题中的辩证法观点，如模型策略、化归策略等，逐步建立唯物主义世界观。【毕业要求 6：综合育人】

## (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	【3.2 知识整合】了解数学与物理学、统计学、计算机等其他学科，数学与社会实践之间的关联，初步具备跨学科的综合应用能力、适应中学教育教学所需的综合素养。
课程目标 2	教学能力	【4.1 教学技能】熟悉中学数学课程标准，依据中学生身心发展和学科认知特点，结合数学学科知识和信息技术进行教学设计、教学实施和教学评价。
课程目标 3	综合育人	【6.2 学科育人】理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合，实现多途径育人。

## 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	引论	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
第二章	数学解题理论概述	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	0
第三章	数学解题的思维过程分析	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	0
第四章	数学解题的策略	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	2
第五章	数学发现的基本方法	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	0

第六章	中学数学的论证方法	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	0
第七章	数学解题思想	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	0
第八章	实践研究	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	0	6
合计			24	8

## (二) 课程内容

### 第二章 引论

#### 【学习目标】

- 1.理解解题研究在中学数学教学中的重要性和应用价值。
- 2.明确解题研究的基本概念和范畴。
- 3.激发学生对解题研究的兴趣和探索欲望。

#### 【课程内容】

- 1.解题研究的定义、背景及意义。
- 2.解题研究在中学数学教学中的地位和作用。
- 3.解题研究的基本方法和途径。
- 4.解题研究的历史发展和现状。

#### 【重点、难点】

- 1.重点：解题研究的基本概念、范畴及其在中学数学教学中的应用。
- 2.难点：理解解题研究在数学教学中的深层次意义和价值。

#### 【教学方法】

- 1.导入：通过实际数学问题或案例，引导学生思考解题的重要性，并引出本章主题。
- 2.讲解：利用多媒体课件、板书等形式，详细解释解题研究的概念、意义和方法，并结合具体案例进行分析。
- 3.讨论：分组讨论解题研究在数学教学中的应用，分享经验和看法。
- 4.互动：通过提问、回答、辩论等方式，加强师生互动，深化学生对解题研究的理解。

#### 【学习要求】

- 1.认真听讲，积极参与课堂讨论，做好笔记。
- 2.理解并掌握解题研究的基本概念、范畴和方法。

3.能够结合实际问题,运用解题研究的方法进行探索和实践。

### 【复习与思考】

- 1.复习本章内容,加深对解题研究基本概念和范畴的理解。
- 2.思考解题研究在数学教学中的应用和价值,尝试提出自己的见解和看法。
- 3.准备一些实际数学问题,尝试运用解题研究的方法进行解决,并总结经验教训。

### 【学习资源】

- 1.案例库:收集并整理一些典型的中学数学解题案例,供学生分析和借鉴。
- 2.网络教学平台:利用现有的网络教学平台(如MOOCs、在线教育网站等),为学生提供在线课程、视频讲座等学习资源。
- 3.数学软件:推荐一些数学软件(如GeoGebra、Mathematica等),帮助学生进行数学计算和可视化分析。

## 第二章 数学解题理论概述

### 【学习目标】

- 1.使学生了解数学解题理论的基本框架和主要内容。
- 2.培养学生的数学解题意识和解题能力,理解数学解题的重要性和价值。
- 3.使学生能够运用数学解题理论进行初步的数学问题解决。

### 【课程内容】

- 1.数学解题理论的定义、特点和作用。
- 2.数学解题理论的基本框架和主要内容,包括问题的分类、解题的一般步骤、解题策略等。
- 3.典型的数学解题理论案例分析,通过具体例子展示数学解题理论的应用。

### 【重点、难点】

- 1.重点:掌握数学解题理论的基本框架和主要内容,理解其在解题过程中的应用。
- 2.难点:理解数学解题理论中的抽象概念和理论模型,并能够将其应用于实际问题解决。

### 【教学方法】

- 1.引入与导入:通过展示一些有趣的数学问题和解题技巧,引发学生对数学解题理论的兴趣。
- 2.理论讲解:详细讲解数学解题理论的基本框架和主要内容,结合具体案例进行阐述。
- 3.案例分析:选择典型的数学解题案例进行分析,让学生理解数学解题理论在实际问题中的应用。

4.小组讨论：分组讨论数学解题理论在解题过程中的实际应用，分享经验和看法。

5.实践练习：提供一些数学题目供学生练习，检验学生对数学解题理论的掌握程度。

#### **【学习要求】**

- 1.认真听讲，做好笔记，积极参与课堂讨论。
- 2.理解和掌握数学解题理论的基本框架和主要内容。
- 3.能够运用数学解题理论进行初步的数学问题解决。

#### **【复习与思考】**

- 1.复习本章所学的数学解题理论的基本框架和主要内容。
- 2.思考数学解题理论在解题过程中的实际应用和价值，如何将其更好地应用于实际问题中。
- 3.总结自己在解题过程中遇到的困难和问题，并思考如何改进和提高。

#### **【学习资源】**

- 1.案例库：收集并整理数学解题的案例库，包括经典案例和最新案例，供学生分析和借鉴。
- 2.网络教学平台：推荐一些与数学解题理论相关的网络教学平台或在线课程，供学生自主学习和拓展。
- 3.数学软件：推荐一些数学软件，如 MATLAB、GeoGebra 等，用于辅助学生进行数学计算和可视化分析。

### **第三章 数学解题的思维过程分析**

#### **【学习目标】**

- 1.理解数学解题过程中的思维活动及其重要性。
- 2.掌握数学解题思维的基本过程和方法。
- 3.培养学生观察、分析、推理和创新的解题思维能力。

#### **【课程内容】**

- 1.数学解题思维过程的定义与特点。
- 2.数学解题思维的基本阶段：问题理解、信息搜集、思路探索、解答验证与反思。
- 3.典型数学问题的解题思维过程分析，包括直观思维、逻辑思维、创造性思维等。

#### **【重点、难点】**

- 1.重点：掌握数学解题思维的基本过程和方法，了解不同思维类型在数学解题中的应用。

2.难点：如何理解并应用不同思维类型解决实际问题，特别是创造性思维的培养和训练。

### 【教学方法】

1.情境导入：通过实际数学问题或案例，引导学生进入解题思维情境，激发学习兴趣。

2.理论讲解：系统阐述数学解题思维过程的定义、特点与基本阶段，通过示例加深理解。

3.案例分析：选择典型数学问题，引导学生分析解题思维过程，探讨不同思维类型的应用。

4.分组讨论：组织学生分组讨论，分享解题思维经验，交流解题技巧和方法。

5.思维训练：设计多种类型的数学题目，通过实践训练，提高学生的解题思维能力。

### 【学习要求】

1.认真听讲，做好笔记，积极参与课堂讨论和案例分析。

2.理解和掌握数学解题思维的基本过程和方法，能够应用不同思维类型解决实际问题。

3.注重思维训练，通过实践提高解题思维能力。

### 【复习与思考】

1.复习数学解题思维过程的基本概念和基本阶段，加深对理论知识的理解。

2.思考如何在实际解题过程中应用不同思维类型，提高解题效率和质量。

3.总结在解题思维训练中的体会和收获，提出改进建议。

### 【学习资源】

1.案例库：收集并整理典型数学问题案例库，包括解题思路和过程分析，供学生参考和学习。

2.网络教学平台：推荐与数学解题思维相关的在线课程和教学视频，供学生自主学习和拓展。

3.数学论坛和社区：推荐一些数学论坛和社区，鼓励学生参与讨论和交流，拓宽学习视野。

## 第四章 数学解题的策略

### 【学习目标】

1.理解和掌握数学解题策略的基本概念、种类及其应用。

2.学会根据问题的不同类型和特点，灵活选择和应用解题策略。

3.培养学生的逻辑思维能力和解题技巧，提高解题效率和准确性。

### 【课程内容】

1. 数学解题策略的定义、种类及重要性。
2. 常见的数学解题策略，如直接法、间接法、特殊化法、图像法等。
3. 各类数学问题中的解题策略应用，包括代数、几何、三角、数列等。
4. 策略选择与问题解决的关联分析，引导学生理解策略选择背后的逻辑和原因。

### 【重点、难点】

1. 重点：掌握常见数学解题策略的基本思想和应用方法，理解策略选择与问题解决的关联。
2. 难点：灵活运用不同策略解决复杂数学问题，提高解题的灵活性和创造性。

### 【教学方法】

1. 案例导入：通过典型数学问题案例，引出解题策略的重要性，激发学生的学习兴趣。
2. 策略讲解：详细讲解常见数学解题策略的基本思想和应用方法，结合案例进行演示。
3. 策略实践：分组讨论并实践各类数学问题的解题策略，让学生在实践中深化理解。
4. 互动点评：学生分享自己的解题思路和策略，教师和其他同学进行点评和讨论。
5. 总结提升：教师总结本章内容，强调策略选择的重要性，并提出提升解题能力的建议。

### 【学习要求】

1. 认真听讲，做好笔记，积极参与课堂讨论和实践活动。
2. 理解和掌握常见数学解题策略的基本思想和应用方法。
3. 能够根据问题的不同特点和要求，灵活选择和运用解题策略。
4. 通过实践活动和案例分析，提高解题的逻辑思维能力和解题技巧。

### 【复习与思考】

1. 复习本章所学的数学解题策略的基本概念、种类及其应用。
2. 思考不同策略在不同数学问题中的应用，理解策略选择与问题解决的关联。
3. 总结自己在解题过程中遇到的困难和问题，并思考如何改进和提升解题能力。

### 【学习资源】

- 1.参考书目：《数学解题策略与技巧》、《初中数学解题宝典》等。
- 2.案例库：收集并整理数学解题策略的案例库，包括解题思路和策略分析，供学生参考和学习。
- 3.网络教学平台：推荐与数学解题策略相关的在线课程和教学视频，如数学公开课、慕课等，供学生自主学习和拓展。
- 4.解题论坛和社区：推荐一些数学解题论坛和社区，如数学吧、学科网等，鼓励学生参与讨论和交流，拓宽学习视野。

## 第五章 数学发现的基本方法

### 【学习目标】

- 1.了解数学发现的基本概念及其在解题中的应用。
- 2.掌握数学发现的基本方法，如观察、类比、归纳、演绎等。
- 3.培养学生的数学直觉和创造力，提升问题解决能力。

### 【课程内容】

- 1.数学发现的概念及其在解题中的作用。
- 2.观察法：如何通过观察数学问题的特点来发现解题线索。
- 3.类比法：如何利用已知的数学知识和结构来类比解决新问题。
- 4.归纳法：如何从特殊案例中发现一般规律，解决类似问题。
- 5.演绎法：如何从已知的数学定理和公式中推导出新的结论。
- 6.数学发现中的创造性思维：探索与尝试、灵感与直觉等。

### 【重点、难点】

- 1.重点：掌握数学发现的基本方法，理解其在解题中的具体应用。
- 2.难点：如何灵活运用数学发现的方法，特别是创造性思维来解决复杂数学问题。

### 【教学方法】

- 1.情境导入：通过实际问题或数学谜题引入数学发现的概念，激发学生的好奇心。
- 2.方法讲解：详细介绍数学发现的基本方法，包括观察、类比、归纳、演绎等，并结合实例进行解释。
- 3.案例分析：选取典型的数学问题，引导学生分析数学发现方法在解题中的应用，鼓励学生进行解题尝试。
- 4.小组讨论：组织学生进行小组讨论，分享数学发现的经验和技巧，互相学习和启发。
- 5.实践训练：设计一系列的数学问题，让学生应用数学发现的方法进行实践训练，提升解题能力。

### 【学习要求】

- 1.认真听讲，理解数学发现的基本概念和方法。
- 2.积极参与课堂讨论和案例分析，掌握数学发现方法在解题中的应用。
- 3.独立完成实践训练题目，提升解题能力和数学发现能力。

### 【复习与思考】

- 1.复习数学发现的基本概念和基本方法。
- 2.思考数学发现方法在解题中的应用及其效果，特别是创造性思维在解题中的作用。
- 3.总结自己在解题过程中的发现方法和思维过程，形成自己的解题策略。

### 【学习资源】

- 1.参考书目：《数学方法论》、《数学思维与解题艺术》等。
- 2.案例库：收集并整理数学发现的案例库，包括典型的数学问题、解题方法和发现过程，供学生参考和学习。
- 3.网络教学平台：推荐与数学发现相关的在线课程和教学视频，供学生自主学习和拓展。
- 4.数学竞赛网站：推荐一些数学竞赛网站，如中国数学奥林匹克网、数学花园网等，鼓励学生参与数学竞赛，提升数学发现能力。

## 第六章 中学数学的论证方法

### 【学习目标】

- 1.理解数学论证在数学解题中的意义和作用。
- 2.掌握中学阶段常见的数学论证方法，如直接论证、间接论证（反证法）等。
- 3.能够灵活运用所学的论证方法解决数学问题，并进行合理的论证表述。

### 【课程内容】

- 1.数学论证的基本概念及其在解题中的应用。
- 2.直接论证法：包括定义法、公式法、演绎法等，通过直接证明命题的真实性来解题。
- 3.间接论证法（反证法）：假设命题的否定为真，通过推导得出矛盾，从而证明原命题为真。
- 4.举例论证法：通过具体例子来论证数学命题的正确性。
- 5.归纳论证法：从特殊到一般，通过观察多个具体例子，总结出一般性的规律。

### 【重点、难点】

- 1.重点：掌握直接论证法和间接论证法（反证法）的基本步骤和应用技巧。

2.难点：灵活运用各种论证方法解决复杂的数学问题，并进行清晰的论证表述。

### 【教学方法】

1.理论讲授：详细介绍各种论证方法的基本概念和步骤，结合实例进行解释。

2.案例分析：选取典型的数学问题，引导学生分析论证过程，理解论证方法的应用。

3.小组讨论：组织学生进行小组讨论，分享论证经验和技巧，互相学习和启发。

4.实践训练：设计一系列的数学问题，让学生尝试使用不同的论证方法解题，并书写完整的论证过程。

5.学生讲解：鼓励学生上台讲解自己的论证过程，其他同学进行点评和讨论。

### 【学习要求】

1.认真听讲，理解并掌握各种论证方法的基本概念和步骤。

2.积极参与课堂讨论和案例分析，了解论证方法在解题中的应用。

3.独立完成实践训练题目，尝试使用不同的论证方法解题，并书写完整的论证过程。

4.反思和总结自己的论证过程，发现问题并进行改进。

### 【复习与思考】

1.复习各种论证方法的基本概念和步骤，特别是直接论证法和间接论证法（反证法）。

2.思考论证方法在解题中的实际应用，特别是在解决复杂数学问题时的灵活性和有效性。

3.总结自己在论证过程中的经验和教训，提出改进意见和建议。

### 【学习资源】

1.参考书目：《数学论证方法》、《中学数学解题研究》等。

2.案例库：收集并整理数学论证的案例库，包括典型的数学问题、论证方法和解题过程，供学生参考和学习。

3.网络教学平台：推荐与数学论证相关的在线课程和教学视频，如中国大学 MOOC、B 站数学区等，供学生自主学习和拓展。

4.数学论坛和社区：鼓励学生参与数学论坛和社区的讨论和交流，分享自己的论证经验和技巧，拓宽学习视野。

## 第七章 数学解题思想

### 【学习目标】

- 1.深入理解数学解题思想的内涵及其在解题中的应用。
- 2.掌握常见的数学解题思想，如化归思想、数形结合思想、函数与方程思想等。
- 3.培养学生运用数学解题思想解决实际问题的能力，提高解题的灵活性和创造性。

### 【课程内容】

- 1.数学解题思想的概述及重要性。
- 2.化归思想：通过转化和归结，将复杂问题简化为简单问题或已知问题。
- 3.数形结合思想：利用图形的直观性和代数的抽象性，将数与形相互转化，实现问题的快速解决。
- 4.函数与方程思想：将实际问题转化为函数或方程问题，利用函数性质和方程求解技巧解决问题。
- 5.分类讨论思想：将问题根据不同情况进行分类，分别讨论，最后汇总得到问题的解决方案。

### 【重点、难点】

- 1.重点：掌握常见的数学解题思想及其基本应用，理解数学解题思想在解题中的指导作用。
- 2.难点：如何根据问题的实际情况选择合适的解题思想，并灵活运用这些思想解决实际问题。

### 【教学方法】

- 1.理论讲授：介绍数学解题思想的基本概念和重要性，阐述各种解题思想的基本特点和适用范围。
- 2.案例分析：通过具体的数学问题案例，引导学生分析解题思想在解题中的应用，理解解题思想的指导作用。
- 3.小组讨论：组织学生进行小组讨论，分享运用解题思想解题的经验和技巧，互相学习和启发。
- 4.实践训练：设计一系列的数学问题，让学生尝试运用不同的解题思想进行解题，并总结解题过程中的体会和收获。
- 5.思维拓展：鼓励学生提出新的解题思想或方法，并进行尝试和验证，培养学生的创新意识和能力。

### 【学习要求】

- 1.认真听讲，理解并掌握数学解题思想的基本概念和特点。
- 2.积极参与课堂讨论和案例分析，理解并掌握各种解题思想的基本应用。

3.独立完成实践训练题目，尝试运用不同的解题思想进行解题，并总结解题过程中的体会和收获。

4.养成独立思考的习惯，勇于提出自己的见解和想法，积极参与课堂互动。

### 【复习与思考】

1.复习数学解题思想的基本概念和特点，理解各种解题思想在解题中的应用。

2.思考如何根据问题的实际情况选择合适的解题思想，并灵活运用这些思想解决实际问题。

3.总结自己在解题过程中运用解题思想的经验和教训，提出改进意见和建议。

### 【学习资源】

1.参考书目：《数学解题思想与策略》、《中学数学解题思想方法》等。

2.案例库：收集并整理数学解题思想的案例库，包括典型的数学问题、解题思想和解题过程，供学生参考和学习。

3.网络教学平台：推荐与数学解题思想相关的在线课程和教学视频，如数学公开课、数学解题技巧讲座等，供学生自主学习和拓展。

4.数学论坛和社区：鼓励学生参与数学论坛和社区的讨论和交流，分享自己的解题经验和思想，拓宽学习视野。

## 第八章 实践研究

### 【学习目标】

1.使学生能够将前面章节所学的理论、方法、思想综合应用于实际问题中。

2.培养学生的解题实践能力，包括问题分析、方法选择、解题操作、结果验证等。

3.增强学生的团队协作与沟通能力，通过合作研究提高解题效率与质量。

### 【课程内容】

1.解题实践的意义与目的。

2.实际问题的选题与分类。

3.解题过程的分析与设计，包括问题建模、策略选择、方法应用等。

4.解题实践中的团队协作与沟通。

5.解题实践的成果展示与反思。

### 【重点、难点】

1.重点：解题实践的过程设计与实施，特别是如何运用所学的理论、方法、思想解决实际问题。

2.难点：如何根据问题的实际背景选择合适的解题策略和方法，以及如何有效地进行团队协作与沟通。

### 【教学方法】

1.任务导向：教师布置具体的解题实践任务，学生根据任务要求进行实践操作。

2.小组合作：学生分组进行解题实践，组内成员分工合作，共同完成解题任务。

3.案例分析：教师提供典型的解题实践案例，引导学生分析案例中的解题过程和方法。

4.课堂讨论：组织学生进行课堂讨论，分享解题实践的经验和教训，互相学习和启发。

5.成果展示：学生将解题实践的成果进行展示，包括解题过程、方法选择、结果验证等，教师进行点评和指导。

### 【学习要求】

- 1.积极参与解题实践任务，认真完成实践操作。
- 2.在解题实践中运用所学的理论、方法、思想，不断提高解题能力。
- 3.在小组合作中积极沟通协作，共同完成解题任务。
- 4.认真总结和反思解题实践过程，提出改进意见和建议。

### 【复习与思考】

- 1.复习解题实践的理论基础和方法技巧，巩固所学知识。
- 2.思考如何在实际问题中灵活应用所学的解题策略和方法。
- 3.总结在解题实践中遇到的困难和问题，提出解决方案和改进措施。

### 【学习资源】

1.参考书目：如《中学数学解题技巧与实战》、《数学建模与解题实践》等。

2.案例库：收集并整理解题实践的案例库，包括典型的数学问题、解题过程和结果展示，供学生参考和学习。

3.网络教学平台：推荐与解题实践相关的在线课程和教学视频，如数学解题实践课程、数学竞赛培训等，供学生自主学习和拓展。

4.数学竞赛网站：鼓励学生参与数学竞赛网站，如中国数学奥林匹克网、全国高中数学联赛网等，通过参与竞赛提高解题实践能力。

## 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
第四章	2	策略案例分析与讨论	选取一系列具有代表性的中学数学题目，分析其中的解题策略应用，如直接法、间接法、类比法、归纳法等，并讨论其适用性和优缺点。
第八章	6	中学数学题目调研；解题实践报告撰写	调研当前中学数学题目的类型、难度和考查重点，了解学生对不同题目的掌握情况。 要求学生选择一类题目（如几何证明、函数应用等），进行深入的解题实践，并撰写实践报告，包括解题过程、策略应用和心得体会。
合计			8

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，加深对中学数学解题研究在实际应用中的理解。

## 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. 中学数学解题的基本理论和方法：20% 2. 各类数学问题的解题思路与策略：30% 3. 常见题型的解法技巧：30% 4. 数学解题的基本规范和步骤：20%	平时作业 期末考试

<b>课程目标 2</b>	1.具备解题能力和数学思维能力: 30% 2.具备分析问题、推理判断、逻辑演绎等解题能力: 30% 3.灵活运用数学知识解决实际问题的能力, 为将来的数学学习和应用奠定坚实基础: 20% 4.有一定的创新思维和探究精神, 在解题过程中敢于尝试新方法、新思路, 探索更高效的解题途径: 20%	技能考核 期末考试
<b>课程目标 3</b>	1.形成严谨求实的科学态度、积极进取的学习精神以及善于合作的团队意识: 30% 2.具备一定的创新精神和探索意识, 在解题过程中不断挑战自我、超越自我: 30% 3.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, 有健康向上的人生态度: 20% 4.了解中学数学解题中经常用到的解题策略, 能站在更高的观点看待数学解题, 了解体会解题中的辩证法观点, 如模型策略、化归策略等, 逐步建立唯物主义世界观: 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%

评价依据学生运用中学数学解题研究理论方法进行解题的实践能力, 百分制计分, 主要有以下几个方面:

1) 题目阐述 (15 分)

明确描述题目的背景和重要性; 准确界定题目的范围和目标。

2) 理论应用 (20 分)

正确选择和运用适当的中学数学解题研究理论与方法; 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。

3) 求解过程 (55 分)

应用合适的方法解题; 详细记录解题过程。

4) 结果评估与应用 (10 分)

清晰地解释结果的实际意义; 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
中学数学解题研究	王林全、吴有昌等	科学出版社	2009	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	数学方法论与解题研究	张雄、李得虎	高等教育出版社	2005	数学解题的思维过程分析
2	数学习题理论	戴再平	上海教育出版社	2013	数学解题理论概述、数学解题思想
3	数学解题学引论	罗增儒	陕西师范大学出版社	2021	数学解题理论概述、数学解题思想

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

对于《中学数学解题研究》这门课程，建议学生每周投入 8-10 小时的课外学习时间。这样的时间分配将有助于学生深入理解和应用所学的解题技巧和策略，以及进行必要的实践和反思。

### (二) 学习建议

1.明确学习目标：在开始学习之前，明确每章节的学习目标和要求，确保自己能够有针对性地进行学习。

2.系统阅读教材：仔细阅读教材，确保对基础理论和解题方法有一个全面的了解。对于不理解的部分，可以做好标记，以备后续讨论或请教。

3.多做练习题：通过大量的练习来巩固和应用所学知识。建议从简单到复杂、从基础到深入，逐步提高解题能力和速度。

4.参与讨论与分享：积极参与课堂讨论，与同学分享自己的解题经验和心得。通过讨论可以拓宽思路，发现新的解题方法。

5.寻求外部资源：利用图书馆、互联网等资源，查找相关的学术文章、教学视频等，拓宽自己的知识视野。

6.注重解题过程的分析：在解题过程中，不仅要关注答案的正确性，还要注重解题过程的分析。通过反思自己的解题过程，找出自己的不足和需要改进的地方。

7.尝试一题多解：尝试用多种方法解决同一个问题，这有助于培养自己的发散思维和创新能力。

8.建立错题本：将自己做错的题目整理成错题本，分析错误原因并总结教训。定期回顾错题本，巩固自己的薄弱环节。

9.关注教学实践：如果条件允许的话，可以尝试将所学的解题技巧和方法应用到实际教学中，观察学生的反应和效果，以检验自己的学习成果。

10.保持积极心态：解题研究是一个需要持续努力的过程，可能会遇到困难和挫折。但要保持积极的心态，相信自己能够不断提高和进步。

## 《数学史与数学教育》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	数学史与数学教育 (History & Pedagogy of Mathematics)		
课程编码	230710407C	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学教学论与课程标准解读 数学教育技能训练	修读学期	7
课程类别	教师教育选修课程	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 type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	32 学时（理论学时 24，实践学时 8）		
执笔人	胡文燕	审核人	李志秀

## 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业教师教育选修课程。数学史研究数学的发生、发展过程及其规律，并揭示数学概念、数学方法和数学思想等的起源与发展，与中小学数学教学有着十分密切的联系。本课程在追溯“数学史与数学教育 (History and Pedagogy of Mathematics, 以下简称为 HPM) ”作为数学教育的一个学术研究领域的历史的基础上，通过具体的教学案例来展示数学史的多元教育价值；通过丰富多彩的中小学教学案例，呈现数学史在教学中的应用，并从教学案例中提炼 HPM 教学的理念、方法和特色。

通过本课程的教学，使学生具备以下知识和能力：

1. 体会数学史在数学教育中的作用，积累教育取向的数学史素材，为求职、教学比赛准备精彩的教学设计范例。
2. 掌握 HPM 视角下的数学教学设计、实施和评价方法。
3. 深刻理解初等数学知识结构及思想体系，以及基本数学概念、数学结论的本质。
4. 掌握将数学史融入数学教学的目标、方法与方式，为未来建立自己的教学风格打下良好的基础。

## 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：**了解“数学史与数学教育 (HPM) ”作为一个学术领域的历史与现状；了解基本数学概念、结论等产生的背景，理解数学概念、数学结论的本质，体会其中所蕴含的数学思想和方法。【**毕业要求 3：学科素养**】

**课程目标 2：**掌握将数学史融入数学教学的目标、方法与方式；掌握基于数学史进行数学概念、公式、定理、问题解决教学设计的方法；体会数学史的教育价值，积累教育取向的数学史素材。【**毕业要求 6：综合育人；毕业要求 7：学会反思**】

**课程目标 3：**通过讲授中国古代数学的辉煌成就，增强学生的民族认同感，提升文化自信，激发爱国热情，树立毕业后为社会主义现代化建设作贡献的远大志向；通过讲解生动的数学典故和鲜活的数学家的故事，有助于学生形成坚强的意志、乐观的人生态度，对待数学的严谨与谦卑态度，以及实事求是的科学精神；运用唯物辩证法观点阐述数学发展历程，有助于学生深刻理解数学知识的内在联系，感受数学所蕴涵的对立统一、量变质变、运动变化、相互联系和相互制约等

辩证唯物因素，树立辩证唯物主义世界观，并用唯物主义的观点来看待事物的发生与发展;通过多种方式展示数学概念、法则、思想方法的发生、发展过程，有助于学生体会数学的理性之美。【毕业要求 2: 教育情怀】

## (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	【3.2 知识整合】了解数学与物理学、统计学、计算机等其他学科，数学与社会实践之间的关联，初步具备跨学科的综合应用能力、适应中学教育教学所需的综合素养。
课程目标 2	综合育人 学会反思	【6.3 实践育人】能够有效地组织开展主题教育和社团活动，对学生进行教育和引导。 【7.1 终身学习】具有终身学习的理念和专业发展的意识，了解国内外基础教育改革发展动态。
课程目标 3	教育情怀	【2.2 职业修养】认识数学的科学价值、文化价值和美学价值，具有丰富的人文底蕴和科学精神。

## 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	数学史的教育价值	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
第二章	数学史与数学概念的教学	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	6	2
第三章	数学史与数学公式的教学	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	6	2
第四章	数学史与数学定理的教学	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	4	2
第五章	数学史与问题解决的教学	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	6	2
合计			24	8

### (二) 课程内容

### 第三章 数学史的教育价值

#### 【学习目标】

- 1.理解数学史在数学教育中的重要性及其独特的教育价值。
- 2.掌握数学史如何促进学生对数学概念和原理的深入理解。
- 3.培养学生运用数学史知识提升教学能力的意识。

#### 【课程内容】

- 1.数学史的基本概念与范畴。
- 2.数学史在数学教育中的作用与意义。
- 3.数学史如何帮助学生理解数学的本质与思维方法。
- 4.历史上著名数学家的事迹及其对数学发展的影响。
- 5.数学史中的典型案例与故事在数学教学中的应用。

#### 【重点、难点】

- 1.重点：数学史的教育价值及其对提升学生数学素养的促进作用。
- 2.难点：如何将数学史知识有效地融入数学教学过程中，提升教学效果。

#### 【教学方法】

- 1.讲授法：系统介绍数学史的基本概念、范畴及其在数学教育中的作用。
- 2.案例分析法：通过分析数学史中的典型案例，让学生理解数学史的教育价值。
- 3.小组讨论法：分组讨论数学史知识在数学教学中的具体应用，培养学生的合作能力与创新思维。
- 4.角色扮演法：模拟数学课堂教学，让学生运用数学史知识进行教学设计与实践，提升教学能力。

#### 【学习要求】

- 1.学生需认真听讲，做好笔记，理解数学史的基本概念与范畴。
- 2.学生需积极参与课堂讨论，分享个人见解，提升批判性思维能力。
- 3.学生需完成相关作业与案例分析，巩固所学知识，提升实践能力。

#### 【复习与思考】

- 1.回顾数学史的基本概念与范畴，总结数学史在数学教育中的作用与意义。
- 2.思考如何将数学史知识融入数学教学过程中，提升教学效果。
- 3.举例说明数学史中的典型案例在教学中的具体应用，分析其对提升学生数学素养的促进作用。

#### 【学习资源】

- 1.参考书目：《数学史》（M.克莱因著）、《数学史概论》（李文林著）等。

2. 试题库：提供与本章内容相关的练习题和思考题，帮助学生巩固所学知识。

3. 案例库：收集数学史中的典型案例与故事，供学生分析与讨论。

4. 网络教学平台：提供在线学习资料、视频教程、在线测试等资源，方便学生自主学习。

5. 数学史博物馆或展览：鼓励学生参观数学史相关的博物馆或展览，深入了解数学史的发展历程。

## 第二章 数学史与数学概念的教学

### 【学习目标】

1. 理解数学史在数学概念教学中的作用和意义。
2. 掌握如何运用数学史知识来优化数学概念的教学过程。
3. 培养学生的历史意识和批判性思维，增强对数学概念深层理解的能力。

### 【课程内容】

1. 数学史与数学概念形成的关系。
2. 数学概念演变的历史过程及其教育价值。
3. 数学史上重要数学概念的产生背景、发展脉络及其影响。
4. 数学概念教学中的数学史融入策略与方法。
5. 数学史案例分析：成功融入数学史的数学概念教学案例。

### 【重点、难点】

1. 重点：理解数学史对数学概念教学的促进作用，掌握数学史融入数学概念教学的策略与方法。

2. 难点：如何根据数学概念的特点和学生的学习需求，恰当地选择和运用数学史资源进行教学。

### 【教学方法】

1. 讲授法：系统介绍数学史与数学概念的关系，以及数学史在数学概念教学中的作用和意义。

2. 案例分析法：通过分析具体的教学案例，让学生了解数学史在数学概念教学中的实际应用。

3. 小组讨论法：组织学生分组讨论数学史融入数学概念教学的策略与方法，培养学生的合作能力和创新思维。

4. 情境模拟法：模拟真实的数学教学场景，让学生扮演教师角色，尝试运用数学史资源进行教学设计与实践。

### 【学习要求】

1. 学生需认真听讲，做好笔记，理解数学史与数学概念教学的关系及其重

要性。

2.学生需积极参与课堂讨论，分享个人见解，提升批判性思维能力。

3.学生需完成相关作业和案例分析，掌握数学史融入数学概念教学的策略与方法，并尝试在教学实践中应用。

### 【复习与思考】

1.复习数学史与数学概念教学的关系，总结数学史在数学概念教学中的作用和意义。

2.思考如何根据数学概念的特点和学生的学习需求，选择合适的数学史资源进行教学设计。

3.分享自己尝试运用数学史资源进行教学实践的体验和感悟，讨论如何进一步提升教学效果。

### 【学习资源】

1.参考书目：《数学史》（M.克莱因著）、《数学史概论》（李文林著）等，以及相关的数学概念教学书籍。

2.试题库：提供与本章内容相关的练习题和思考题，帮助学生巩固所学知识。

3.案例库：收集数学史与数学概念教学相关的成功案例，供学生分析和学习。

4.网络教学平台：提供在线学习资料、视频教程、在线测试等资源，方便学生自主学习和交流。

5.数学史网站和博客：推荐一些专注于数学史研究的网站和博客，让学生深入了解数学史的相关知识。

## 第三章 数学史与数学公式的教学

### 【学习目标】

1.理解数学史在数学公式教学中的作用，认识其对学生数学素养培养的重要性。

2.掌握如何在数学公式教学中有效地融入数学史，丰富教学内容，提高学生的学习兴趣。

3.学会分析数学公式的历史发展脉络，理解其背后的数学思想与方法。

4.培养学生运用数学史知识优化数学公式教学的能力，提升教学效果。

### 【课程内容】

1.数学史在数学公式教学中的作用与意义。

2.数学公式的历史发展脉络，包括其起源、演变和重要发展。

3.数学史上著名数学公式的发现、证明与应用，及其对数学发展的贡献。

4. 数学史在数学公式教学中的融入策略与方法，如引入历史背景、故事化讲解等。

5. 案例分析：数学公式教学中的数学史融入实例，包括成功案例与不足之处。

### **【重点、难点】**

1. 重点：理解数学史在数学公式教学中的作用，掌握数学史融入数学公式教学的策略与方法。

2. 难点：如何根据数学公式的特点和学生的学习需求，恰当地选择和运用数学史资源进行教学。

### **【教学方法】**

1. 讲授法：系统介绍数学史在数学公式教学中的作用与意义，以及数学公式的历史发展脉络。

2. 案例分析法：通过分析具体的教学案例，让学生了解数学史在数学公式教学中的实际应用。

3. 小组讨论法：组织学生分组讨论数学史融入数学公式教学的策略与方法，并分享彼此的教学设计。

4. 互动教学：利用多媒体等教学工具，展示数学公式的历史发展过程，引导学生参与讨论与思考。

5. 实践演练：安排学生尝试设计数学公式教学的课堂环节，并运用数学史资源进行讲解与展示。

### **【学习要求】**

1. 学生需认真听讲，做好笔记，理解数学史在数学公式教学中的作用与意义。

2. 学生需积极参与课堂讨论，分享个人见解，提升批判性思维能力。

3. 学生需完成相关作业和案例分析，掌握数学史融入数学公式教学的策略与方法，并尝试在教学实践中应用。

### **【复习与思考】**

1. 复习数学史在数学公式教学中的作用与意义，总结数学史融入数学公式教学的策略与方法。

2. 思考如何在数学公式教学中更好地运用数学史资源，提升学生的学习兴趣和教学效果。

3. 分析数学公式教学中的数学史融入实例，讨论其成功与不足之处，提出自己的改进意见。

### **【学习资源】**

- 1.参考书目：《数学史》（M.克莱因著）、《数学史概论》（李文林著）等，以及相关的数学公式教学书籍。
- 2.试题库：提供与本章内容相关的练习题和思考题，帮助学生巩固所学知识。
- 3.案例库：收集数学史与数学公式教学相关的成功案例和不足之处，供学生分析和学习。
- 4.网络教学平台：提供在线学习资料、视频教程、在线测试等资源，方便学生自主学习和交流。
- 5.数学史与数学教育相关的网站和博客：推荐一些专注于数学史与数学教育研究的网站和博客，让学生深入了解数学史与数学教育的相关知识。

## 第四章 数学史与数学定理的教学

### 【学习目标】

- 1.理解数学史在数学定理教学中的重要性，认识其对培养学生数学思维和创新能力的作用。
- 2.掌握在数学定理教学中有效融入数学史的方法和策略。
- 3.学会从历史角度分析和理解数学定理的产生背景、证明过程及其演变。
- 4.培养学生利用数学史资源设计和实施数学定理教学的能力。

### 【课程内容】

- 1.数学史在数学定理教学中的作用与意义。
- 2.数学定理的历史发展脉络，包括重要定理的起源、演变和里程碑事件。
- 3.数学史上著名数学定理的证明过程、影响及应用。
- 4.数学史在数学定理教学中的融入方法，如通过历史故事、证明方法的演变等激发学生兴趣。
- 5.案例分析：数学定理教学中的数学史融入实例，包括成功案例与反思。

### 【重点、难点】

- 1.重点：理解数学史在数学定理教学中的作用，掌握融入数学史的方法和策略。
- 2.难点：如何根据数学定理的特点和学生的学习需求，恰当地选择和运用数学史资源进行教学。

### 【教学方法】

- 1.讲授法：系统介绍数学史在数学定理教学中的作用与意义，以及数学定理的历史发展脉络。
- 2.探究式教学：引导学生自主探究数学定理的历史背景、证明过程及其演变，培养学生的自主学习能力。

3.案例分析法：通过分析数学定理教学中的数学史融入案例，让学生了解数学史的实际应用。

4.小组讨论法：分组讨论数学史融入数学定理教学的策略与方法，分享教学设计和实施经验。

5.互动教学：利用多媒体等教学工具，展示数学定理的历史发展过程，引导学生进行思考和讨论。

#### **【学习要求】**

1.学生需认真听讲，做好笔记，理解数学史在数学定理教学中的作用与意义。

2.学生需积极参与课堂讨论，分享个人见解，提升批判性思维能力。

3.学生需完成相关作业和案例分析，掌握数学史融入数学定理教学的策略与方法，并尝试在教学实践中应用。

#### **【复习与思考】**

1.复习数学史在数学定理教学中的作用与意义，总结数学史融入数学定理教学的策略与方法。

2.思考如何根据学生的学习特点和教学目标，更有效地利用数学史资源进行数学定理教学。

3.分析数学定理教学中的数学史融入实例，讨论其成功与不足之处，提出自己的改进建议。

#### **【学习资源】**

1.参考书目：《数学史》（M.克莱因著）、《数学史概论》（李文林著）等，以及相关的数学定理教学书籍。

2.试题库：提供与本章内容相关的练习题和思考题，帮助学生巩固所学知识。

3.案例库：收集数学史与数学定理教学相关的成功案例和反思，供学生分析和学习。

4.网络教学平台：提供在线学习资料、视频教程、在线测试等资源，方便学生自主学习和交流。

5.数学史与数学教育相关网站和博客：推荐一些专注于数学史与数学教育研究的网站和博客，让学生深入了解数学史与数学教育的相关知识。

## **第五章 数学史与问题解决的教学**

#### **【学习目标】**

1.理解数学史在问题解决教学中的价值，认识其对学生问题解决能力和数学素养培养的重要性。

- 2.掌握在问题解决教学中融入数学史的方法和策略，提升教学效果。
- 3.学会从历史角度审视数学问题，理解问题的来源、演变和解决方法的发展。
- 4.培养学生利用数学史资源进行问题分析和解决的能力，提高数学应用能力。

### 【课程内容】

- 1.数学史在问题解决教学中的作用与意义。
- 2.历史上著名数学问题的产生背景、解决过程及其对数学发展的影响。
- 3.数学史中问题解决方法的演变和发展，包括经典案例的剖析。
- 4.数学史在问题解决教学中的融入方法，如借助历史问题激发学生兴趣、引入历史方法拓宽解题思路等。
- 5.案例分析：数学史在问题解决教学中的应用实例，包括成功案例与反思。

### 【重点、难点】

- 1.重点：理解数学史在问题解决教学中的作用，掌握融入数学史的方法和策略。
- 2.难点：如何根据数学问题的特点和学生的学习需求，恰当地选择和运用数学史资源进行教学。

### 【教学方法】

- 1.讲授法：介绍数学史在问题解决教学中的作用与意义，以及数学史上著名问题的产生背景、解决过程。
- 2.案例分析法：通过分析数学史中著名问题的解决过程，让学生了解数学史在问题解决中的应用。
- 3.情境模拟法：创设与数学史中相似的问题情境，让学生模拟解决过程，体验数学史在问题解决中的作用。
- 4.小组讨论法：分组讨论数学史在问题解决教学中的融入方法，分享教学设计和实施经验。
- 5.互动式学习：利用多媒体等教学工具，展示数学问题解决的历史过程，引导学生进行思考和讨论。

### 【学习要求】

- 1.学生需认真听讲，做好笔记，理解数学史在问题解决教学中的作用与意义。
- 2.学生需积极参与课堂讨论，分享个人见解，提升问题解决能力和数学素养。
- 3.学生需完成相关作业和案例分析，掌握数学史融入问题解决教学的方法，

并尝试在教学实践中应用。

### 【复习与思考】

1. 复习数学史在问题解决教学中的作用与意义，总结融入数学史的方法和策略。

2. 思考如何根据数学问题的特点，选择和运用合适的数学史资源进行教学。

3. 分析数学史在问题解决教学中的应用实例，讨论其成功与不足之处，提出自己的改进建议。

### 【学习资源】

1. 参考书目：《数学史》（M. 克莱因著）、《数学史概论》（李文林著）等，以及相关的数学问题解决教学书籍。

2. 试题库：提供与本章内容相关的练习题和思考题，帮助学生巩固所学知识。

3. 案例库：收集数学史与问题解决教学相关的成功案例和反思，供学生分析和学习。

4. 网络教学平台：提供在线学习资料、视频教程、在线测试等资源，方便学生自主学习和交流。

5. 数学史与数学教育相关网站和博客：推荐一些专注于数学史与数学教育研究的网站和博客，让学生深入了解数学史在问题解决教学中的应用。

## 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	概念探索 教学设计	选择一两个重要的数学概念，如“函数”或“集合”，探索其历史演变过程；基于所选数学概念的历史背景，设计一节融入数学史的数学概念教学课程。
第三章	2	公式溯源 教学案例分析	选择一个著名数学公式（如欧拉公式或毕达哥拉斯定理），追溯其历史根源；分析现有数学教材中公式教学的案例，探讨数学史的融入情况。
第四章	2	定理故事 教学展示	选择一个重要数学定理（如勾股定理或费马大定理），讲述其背后的故事；设计一节融入数学史的定理教学课程，并进行教学展示。
第五章	2	问题追溯 问题探索	选择一个经典的数学问题（如费马最后定理的提出或哥德巴赫猜想的证明），追溯其历史背景；分析该问题的解决方法与策略，探讨数学史在其中的作用。

合计	8
----	---

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，加深对数学史在数学教育中的应用和理解。

## 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.“数学史与数学教育 (HPM)”作为一个学术领域的历史与现状: 20% 2.基本数学概念、结论等产生的背景: 20% 3.数学概念、数学结论的本质: 60%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.掌握将数学史融入数学教学的目标、方法与方式: 30% 2.掌握基于数学史进行数学概念、公式、定理、问题解决教学设计的方法: 30% 3.体会数学史的教育价值: 20% 4.积累教育取向的数学史素材的能力: 20%	技能考核 期末考试

<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>1.增强民族认同感，提升文化自信，激发爱国热情，树立毕业后为社会主义现代化建设作贡献的远大志向：30%</p> <p>2.形成坚强的意志、乐观的人生态度，对待数学的严谨与谦卑态度，以及实事求是的科学精神：30%</p> <p>3.深刻理解数学知识的内在联系，感受数学所蕴涵的对立统一、量变质变、运动变化、相互联系和相互制约等辩证唯物因素，树立辩证唯物主义世界观，并用唯物主义的观点来看待事物的发生与发展：20%</p> <p>4.能够体会数学的理性之美：20%</p>	<p>课堂表现 期末考试</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%

评价依据学生将数学史融入数学教学设计的实践能力，百分制计分，主要有以下几个方面：

##### 1) 教学内容与数学史的融合（30分）

选择的数学史内容是否与教学主题紧密相关，能否有效支撑教学目标；数学史知识融入的方式是否自然、流畅，无突兀之感；能否通过数学史的引入，增强学生对数学概念的理解和兴趣。

##### 2) 教学设计的创新性与实用性（30分）

教学设计中是否有新颖的视角或方法，体现出创新思维；设计方案是否切实

可行，考虑到了学生的实际情况和学习需求；教学方法和策略是否有助于数学史知识的有效传递和学生的积极参与。

### 3) 教学设计的逻辑性与完整性 (20 分)

教学设计是否逻辑清晰，步骤连贯，易于理解和实施；是否包括了教学目标、教学内容、教学方法、教学评估等必要元素。

### 4) 教学反思 (20 分)

学生是否对自己的教学设计进行了反思，提出了改进方案或对未来教学的展望。

注意：教学设计需要有清晰的结构，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
HPM: 数学史与数学教育	汪晓勤	科学出版社	2017	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	这才是好读的数学史	比尔·伯林霍夫, 费尔南多·辜维亚	北京时代华文书局	2019	数学史的教育价值
2	数学史概论(第3版)	李文林	高等教育出版社	2011	数学史与数学概念的教学
3	古今数学思想	莫里斯·克莱因	上海科学技术出版社	2013	数学教学设计方案的编写
4	数学文化透视	汪晓勤	上海科学技术出版社	2013	数学史的教育价值
5	数学史与初中数学教学	汪晓勤, 栗小妮	华东师范大学出版社	2019	数学史与数学概念的教学
6	数学史与高中数学教学	汪晓勤, 沈中宇	华东师范大学出版社	2020	数学史与数学公式的教学 数学史与数学命题的教学
7	数学的源与流	张顺燕	高等教育出版社	2020	数学史的教育价值

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

为了充分理解和吸收《数学史与数学教育》这门课程的内容, 建议学生每周投入至少 4-6 小时的课外学习时间。这个时间应主要用于阅读相关参考资料、完成课后作业、参与在线讨论以及准备小组项目等活动。

### (二) 学习建议

#### 1. 主动阅读与探究:

阅读教师推荐的参考书目和其他相关资料, 深入理解数学史与数学教育之间的联系; 探究不同数学概念和定理的历史背景, 了解它们在数学发展史上的地位和作用。

#### 2. 积极参与课堂讨论:

认真听讲, 积极思考, 踊跃参与课堂讨论, 分享自己的观点和见解; 与教师和同学交流, 共同探讨数学史与数学教育中的问题和挑战。

#### 3. 完成课后作业:

按时完成课后作业，巩固所学知识，提高学习效果；反思作业中的不足，及时寻求帮助和改进。

#### 4.参与小组项目：

积极参与小组项目，与团队成员共同研究、设计和实施数学史与数学教育相关的项目；通过团队合作，锻炼自己的沟通、协作和领导能力。

#### 5.利用网络资源：

利用图书馆、互联网等渠道，获取更多的数学史和数学教育方面的信息；参与在线论坛、社交媒体等平台的讨论，了解最新的研究成果和动态。

#### 6.关注数学教育前沿：

关注数学教育领域的最新研究成果和发展趋势，了解数学史在数学教育中的应用；尝试将所学知识应用于实际教学中，提升自己的教学能力和水平。

#### 7.培养批判性思维：

在学习过程中，培养自己的批判性思维，对数学史和数学教育中的观点和做法进行独立思考和评价；学会从不同的角度审视问题，提出自己的见解和建议。

#### 8.定期复习与总结：

定期复习所学知识，巩固记忆和理解；总结学习经验和教训，调整学习策略和方法，提高学习效率。

## 《高观点下的中学数学》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	高观点下的中学数学 (Secondary school Mathematics from an Advanced Standpoint)		
课程编码	230710409C	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学分析、解析几何、 高等代数、数学教学论 与课程标准解读	修读学期	8
课程类别	教师教育选修课程	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	赵锐	审核人	李志秀

## 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业教师教育选修课程,是在学生掌握了一定的高等数学理论知识的基础上,根据中学数学教学工作的实际需要而开设的。高等数学知识是在解决实际问题的过程中逐步产生和发展起来的,它充满了丰富的数学思想方法。只有将高等数学与初等数学有机地结合起来,才能为利用高等数学解决初等数学问题提供有利的工具。

本课程通过各种实例揭示中学数学某些难以解释和处理的问题的高等数学背景,展示高等数学对中学数学的指导意义,旨在帮助师范生用高等数学(包括经典高等数学和现代数学)的知识、思想和方法分析和解决初等数学的问题,促使师范生对中学数学学科知识有更为深入的把握与理解,对提升师范生的数学素养具有重要意义。

通过本课程的理论教学,使学生具备以下知识和能力:

1. 体会高等数学思想和方法在中学数学中的渗透,感受高等数学对初等数学具体的指导意义。
2. 进一步认识初等数学的总体结构、各个分支以及每个分支中各个模块数学知识之间的关系。
3. 理解与中小学数学关系密切的高等数学的内容,能够从更高的观点理解中小学数学知识的本质。
4. 运用数学分析、代数学等高等数学的知识、思想和方法解决中学数学问题,在数学思想上得到启发,在数学方法上得到训练,为未来从事中学数学教学打下坚实的基础。

## 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:** 掌握高观点下的数学理念,深入理解“高观点”下的中学数学概念,即运用高等数学的思想和方法重新审视和深化对中学数学的理解;整合数学知识体系,能够将中学数学的知识体系与高等数学的理论体系相结合,形成完整的数学知识网络;熟悉高级数学概念的应用,了解高等数学的基本概念和方法(如集合论、数学分析、代数学、几何学)在中学数学中的应用,以及这些概念和方

法如何为中学数学教学提供新的视角和工具。【毕业要求 3：学科素养】

**课程目标 2：**能够运用高等数学的知识和方法，对中学数学问题进行深入的分析 and 解释；能够灵活运用高等数学的知识和方法，解决中学数学中的实际问题，提高教学效果；具备在中学数学教学中进行创新实践的能力，包括教学设计、教学方法的改进等方面。【毕业要求 4：教学能力】

**课程目标 3：**提高自己的数学素养，形成扎实的数学基础和良好的数学思维习惯；深刻理解中学数学教育的意义和价值，形成对中学数学教育的热爱和责任感；培养自主学习和终身学习的能力，不断更新自己的数学知识体系，适应中学数学教育的发展需求。【毕业要求 7：学会反思】

## (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	【3.1 学科基础】了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	教学能力	【4.2 教学实践】获得教学体验，掌握初步的教学能力，能够分析教材，把握学情，独立有效地完成各个教学环节。
课程目标 3	学会反思	【7.2 职业规划】能够制定合理的学习和职业生涯规划，掌握反思方法和技能。

## 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	绪论	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	2	0
第二章	集合论观点下的中学数学	“课程思政”基础上的“启发引导式”教学法	6	0

第三章	数学分析观点下的 中学数学	“课程思政”基础上的“启发 引导式”教学法	10	0
第四章	代数学观点下的 中学数学	“课程思政”基础上的“启发 引导式”教学法	8	0
第五章	几何学观点下的 中学数学	“课程思政”基础上的“启发 引导式”教学法	6	0
合计			32	0

## (二) 课程内容

### 第四章 绪论

#### 【学习目标】

- 1.理解“高观点”下研究中学数学的必要性和意义。
- 2.掌握高观点下中学数学教育的核心理念和教学目标。
- 3.了解本课程的结构和安排，明确后续章节的学习重点。

#### 【课程内容】

- 1.引入“高观点”概念，阐述其在中学数学教育中的价值和作用。
- 2.阐述高观点下中学数学教育的核心理念，如数学思维培养、数学素养提升等。
- 3.介绍本课程的结构和安排，包括章节划分、学习重点等。
- 4.举例说明高观点在中学数学教学中的具体应用，如利用高等数学工具解决中学数学问题等。

#### 【重点、难点】

- 1.重点：理解“高观点”的概念和其在中学数学教育中的价值；掌握高观点下中学数学教育的核心理念。
- 2.难点：如何将高观点的理念融入中学数学教学实践中；如何有效应用高等数学工具解决中学数学问题。

#### 【教学方法】

- 1.启发式教学：通过具体案例和问题，引导学生思考高观点在中学数学教学中的应用。
- 2.讨论式教学：组织学生分组讨论，分享各自对高观点的理解和应用经验。
- 3.案例教学：引入典型的教学案例，分析高观点在其中的体现和作用。
- 4.互动式教学：利用课堂互动、问答等方式，加深学生对高观点的理解。

#### 【学习要求】

- 1.认真阅读教材，理解“高观点”的概念和其在中学数学教育中的价值。
- 2.积极参与课堂讨论，分享自己的看法和经验。
- 3.完成相关案例分析，深入理解高观点在中学数学教学中的应用。

### 【复习与思考】

- 1.复习本章内容，总结高观点在中学数学教育中的核心理念和教学目标。
- 2.思考如何将高观点的理念融入自己的教学实践中，并尝试设计一堂融入高观点的中学数学课。

### 【学习资源】

- 1.试题库：提供包含高观点理念相关题目的试题库，供学生练习和巩固。
- 2.案例库：收集并整理与高观点在中学数学教学应用相关的案例，供学生参考和学习。
- 3.网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供视频教程、在线测试等资源，方便学生自主学习和复习。
- 4.在线论坛：建立在线学习论坛，供学生交流学习心得、分享教学案例等。

## 第二章 集合论观点下的中学数学

### 【学习目标】

- 1.理解集合论的基本概念及其在中学数学中的应用。
- 2.掌握利用集合论工具解决中学数学问题的方法。
- 3.培养从集合论视角审视中学数学问题的习惯和能力。

### 【课程内容】

- 1.集合论基本概念：介绍集合、元素、子集、全集、空集、补集、并集、交集等基本概念。
- 2.集合运算：详细讲解并集、交集、补集的运算规则及其性质。
- 3.集合论在中学数学中的应用：举例说明集合论在解决不等式、方程、数列、函数等中学数学问题中的应用。
- 4.集合论的教学策略：探讨如何在中学数学教学中有效引入和应用集合论。

### 【重点、难点】

- 1.重点：集合论的基本概念和运算规则；集合论在解决中学数学问题中的应用。
- 2.难点：理解集合论思想并灵活应用于中学数学问题；将集合论融入中学数学教学实践。

### 【教学方法】

- 1.讲授法：系统讲解集合论的基本概念和运算规则，通过实例帮助学生理解。

2.案例分析法：选取典型的中学数学问题，分析如何利用集合论工具解决。  
3.小组讨论法：分组讨论集合论在中学数学中的应用案例，分享解题思路和方法。

4.练习法：通过大量的练习题，巩固学生对集合论的理解和掌握。

组织教学时，可先通过讲授法介绍集合论的基本概念，然后通过案例分析法展示集合论在解决中学数学问题中的应用。接着，安排小组讨论，让学生分享彼此的想法和解题思路。最后，通过练习法巩固学生对集合论的理解和掌握。

### 【学习要求】

- 1.认真听讲，理解并掌握集合论的基本概念和运算规则。
- 2.积极参与小组讨论，分享自己的解题思路和方法。
- 3.完成相关练习题，巩固对集合论的理解和掌握。
- 4.尝试将集合论应用于解决其他中学数学问题，培养应用能力。

### 【复习与思考】

- 1.复习本章学习的集合论基本概念和运算规则。
- 2.思考集合论在解决中学数学问题时的作用和优势。
- 3.尝试总结集合论在中学数学教学中的应用策略和方法。

### 【学习资源】

- 1.试题库：提供与集合论相关的中学数学练习题，供学生练习和巩固。
- 2.案例库：收集并整理集合论在解决中学数学问题中的应用案例，供学生参考和学习。
- 3.网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供集合论的教学视频、在线测试等资源，方便学生自主学习和复习。
- 4.在线论坛：建立在线学习论坛，供学生交流学习心得、分享解题技巧等。

## 第三章 数学分析观点下的中学数学

### 【学习目标】

- 1.深入理解数学分析的基本概念、原理和方法在中学数学中的应用。
- 2.掌握利用数学分析工具解决中学数学问题的技巧。
- 3.培养学生从数学分析的视角审视和解决中学数学问题的能力。

### 【课程内容】

- 1.数学分析基础：简要介绍极限、连续、导数、微分、积分等数学分析的基本概念。
- 2.微积分在中学数学中的应用：详细讲解如何利用微积分工具解决函数、不等式、极值、最值等中学数学问题。
- 3.数学分析在几何中的应用：说明数学分析在解析几何、向量、曲线、曲

面等几何问题中的应用。

4.数学分析的教学策略：探讨如何在中学数学教学中引入和应用数学分析的思想和方法。

### 【重点、难点】

1.重点：数学分析的基本概念和原理；微积分在中学数学问题中的应用；数学分析的教学策略。

2.难点：理解数学分析的概念和原理；将微积分等数学分析工具灵活应用于中学数学问题；设计基于数学分析的教学策略。

### 【教学方法】

1.讲授法：系统介绍数学分析的基本概念和原理，以及其在中学数学中的应用。

2.案例分析法：选取典型的中学数学问题，分析如何利用数学分析工具解决，并总结解题方法和技巧。

3.互动探究法：通过互动讨论和探究，引导学生深入理解数学分析的思想和方法，并尝试将其应用于实际问题。

4.实践练习法：布置与数学分析相关的练习题，让学生在实践中巩固知识和提高技能。

组织教学时，可以先通过讲授法介绍数学分析的基本概念和原理，然后通过案例分析法展示数学分析在解决中学数学问题中的应用，接着引导学生通过互动探究法深入理解数学分析的思想和方法，最后通过实践练习法巩固学生的知识和技能。

### 【学习要求】

1.认真听讲，理解并掌握数学分析的基本概念和原理。

2.积极参与案例分析，学习利用数学分析工具解决中学数学问题的技巧和方法。

3.完成相关练习题，巩固对数学分析的理解和掌握。

4.尝试将数学分析的思想和方法应用于解决其他中学数学问题，培养应用能力。

### 【复习与思考】

1.复习本章学习的数学分析基本概念和原理。

2.思考数学分析在解决中学数学问题时的作用和优势。

3.尝试总结数学分析在中学数学教学中的应用策略和方法。

4.思考如何将数学分析的思想和方法融入中学数学教学，提高教学效果。

### 【学习资源】

- 1.参考书目：《数学分析原理》、《微积分学教程》等
- 2.试题库：提供与数学分析相关的中学数学练习题和模拟试题，供学生练习和巩固。
- 3.案例库：收集并整理数学分析在解决中学数学问题中的应用案例，供学生参考和学习。
- 4.网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供数学分析的教学视频、在线测试等资源，方便学生自主学习和复习。
- 5.在线论坛：建立在线学习论坛，供学生交流学习心得、分享解题技巧等。

## 第四章 代数学观点下的中学数学

### 【学习目标】

- 1.深入理解代数学的基本概念和原理在中学数学中的应用。
- 2.掌握利用代数学工具解决中学数学问题的策略和方法。
- 3.培养学生从代数学的角度分析和解决中学数学问题的能力。

### 【课程内容】

- 1.代数学基本概念回顾：简述代数式、方程、不等式、函数、数列等代数学基本概念。
- 2.代数学在中学数学中的应用：代数式与函数的性质研究；代数方程与不等式的解法及应用；代数技巧在数列问题中的应用；代数方法在几何问题中的应用（如向量、坐标几何等）。
- 3.代数学的教学策略：探讨如何在中学数学教学中有效引入和应用代数学的思想和方法。

### 【重点、难点】

- 1.重点：代数学基本概念的理解；代数学在解决中学数学问题中的应用；代数学的教学策略。
- 2.难点：将代数学的概念和原理灵活应用于解决中学数学问题；理解代数学与几何之间的联系。

### 【教学方法】

- 1.讲授法：系统介绍代数学的基本概念及其在中学数学中的应用。
- 2.案例分析法：结合典型的中学数学题目，详细分析如何利用代数学方法解决问题。
- 3.小组合作法：组织学生进行小组讨论，分享各自的解题方法和思路，并相互评价。
- 4.实践练习法：提供丰富的练习题，让学生在实践中加深对代数学的理解和掌握。

组织教学时，首先通过讲授法介绍代数学的基本概念，然后利用案例分析法展示代数学在解决中学数学问题中的应用，接着通过小组合作法让学生进行讨论和交流，最后通过实践练习法巩固学生的知识和技能。

### 【学习要求】

- 1.认真听讲，掌握代数学的基本概念和原理。
- 2.积极参与案例分析和小组讨论，深入理解代数学在中学数学中的应用。
- 3.完成实践练习，提高解题能力和代数学应用能力。
- 4.尝试将代数学的思想和方法应用于其他中学数学领域，拓展思维。

### 【复习与思考】

- 1.复习代数学的基本概念和原理，加深理解。
- 2.思考代数学在解决中学数学问题时的作用和优势。
- 3.回顾学习过程中的难点和疑点，寻找解决方案。
- 4.总结代数学在中学数学教学中的应用策略和方法，思考如何进一步推广和应用。

### 【学习资源】

- 1.参考书目：如《代数基础》、《高等代数学》等
- 2.试题库：提供与代数学相关的中学数学练习题和模拟试题，供学生练习和巩固。
- 3.案例库：收集并整理代数学在解决中学数学问题中的应用案例，供学生参考和学习。
- 4.网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供代数学的教学视频、在线测试等资源，方便学生自主学习和复习。
- 5.在线论坛：建立在线学习论坛，供学生交流学习心得、分享解题技巧等。

## 第五章 几何学观点下的中学数学

### 【学习目标】

- 1.深刻理解几何学的基本概念和原理在中学数学中的应用。
- 2.掌握利用几何工具解决中学数学问题的方法与策略。
- 3.培养学生从几何视角分析和解决中学数学问题的能力。

### 【课程内容】

- 1.几何学基本概念与原理：回顾并深化对点、线、面、体等基本几何概念的理解，以及平面几何与立体几何的基本性质和定理。
- 2.几何学在中学数学中的应用：几何图形在函数、不等式等代数问题中的应用；向量与坐标几何在解析几何中的应用；立体几何在三维空间问题中的应用；几何变换（如平移、旋转、对称等）在图形变换问题中的应用。

3.几何教学策略：探讨如何在中学数学教学中有效引入和应用几何学的思想和方法。

### 【重点、难点】

1.重点：几何学基本概念与原理的理解；几何学在中学数学中的应用；几何教学策略。

2.难点：将几何学的概念与原理灵活应用于解决中学数学问题；理解几何学与代数学之间的联系；理解几何变换的概念与应用。

### 【教学方法】

1.图示教学法：利用图形、图表等工具直观地展示几何学的基本概念和原理。

2.案例分析法：结合具体的中学数学题目，分析如何利用几何学工具解决问题，并总结解题方法与策略。

3.实践操作法：引导学生进行几何图形的绘制、测量等操作，加深对几何学原理的理解。

4.探究式学习：鼓励学生自主探索几何学的应用，通过小组讨论、项目研究等形式培养学生的探究能力和合作精神。

组织教学时，首先通过图示教学法介绍几何学的基本概念和原理，然后利用案例分析法展示几何学在解决中学数学问题中的应用，并引导学生进行实践操作和探究式学习。

### 【学习要求】

1.认真听讲，理解并掌握几何学的基本概念与原理。

2.积极参与案例分析、实践操作和探究式学习，提高解决中学数学问题的能力。

3.完成相关练习题，巩固对几何学知识的掌握和应用能力。

4.尝试将几何学的思想和方法应用于其他中学数学领域，拓展思维。

### 【复习与思考】

1.复习几何学的基本概念与原理，加深对知识点的理解。

2.思考几何学在解决中学数学问题时的作用和优势，体会其在数学学科中的地位。

3.总结几何教学策略和方法，思考如何将其应用于中学数学教学实践中。

4.尝试从几何学的角度重新审视和解决一些经典的中学数学问题，提高解题能力。

### 【学习资源】

1.参考书目：如《几何原本》、《平面几何》、《解析几何》等

2.题库：提供与几何学相关的中学数学练习题和模拟试题，供学生练习和巩固。

3.案例库：收集并整理几何学在解决中学数学问题中的应用案例，供学生参考和学习。

4.网络教学平台：利用学校或第三方的网络教学平台，提供几何学的教学视频、在线测试等资源，方便学生自主学习和复习。

5.在线论坛：建立在线学习论坛，供学生交流学习心得、分享解题技巧等。同时，鼓励学生利用互联网资源查找更多的几何学学习资料和案例。

## 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	案例讨论 实际操作	教师提供与集合论相关的中学数学题目，学生分组讨论并展示解题思路；学生在纸上或电脑上完成集合的基本操作，教师点评并给予反馈。
第三章	2	实验探究 问题解决	学生使用数学软件（如 MATLAB、Desmos 等）绘制函数图像，观察并计算极限；教师给出具体的中学数学问题，学生运用微积分知识尝试解决，并展示解答过程。
第四章	2	解题演练 小组竞赛	学生分组完成代数式的变换和化简题目，并进行解题经验分享；教师设计代数方程与不等式的求解题目，学生分组竞赛，提高解题速度和准确性。
第五章	2	手工制作 模拟操作	学生使用纸、尺、剪刀等工具手工制作几何模型，并进行角度和边长的测量；利用计算机软件（如 GeoGebra、AutoCAD 等）进行几何图形的绘制和变换操作，加深对几何变换的理解。
合计			8

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，加深对高观点下的中学数学的应用和理解。

## 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%）、阶段测验（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.高观点下的数学理念, 深入理解“高观点”下的中学数学概念, 即运用高等数学的思想和方法重新审视和深化对中学数学的理解: 20% 2.整合数学知识体系, 能够将中学数学的知识体系与高等数学的理论体系相结合, 形成完整的数学知识网络: 40% 3.熟悉高级数学概念的应用, 了解高等数学的基本概念和方法(如集合论、数学分析、代数学、几何学)在中学数学中的应用, 以及这些概念和方法如何为中学数学教学提供新的视角和工具: 40%	平时作业 期末考试
课程目标 2	1.能够运用高等数学的知识和方法, 对中学数学问题进行深入的分析和解释: 40% 2.能够灵活运用高等数学的知识和方法, 解决中学数学中的实际问题, 提高教学效果: 40% 3.具备在中学数学教学中进行创新实践的能力, 包括教学设计、教学方法的改进等方面: 20%	技能考核 期末考试
课程目标 3	1.提高自己的数学素养, 形成扎实的数学基础和良好的数学思维习惯: 40% 2.深刻理解中学数学教育的意义和价值, 形成对中学数学教育的热爱和责任感: 40% 3.具备自主学习和终身学习的能力, 不断更新自己的数学知识体系, 适应中学数学教育的发展需求: 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%) +阶段测验 (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) 阶段测验占 40%

按测验的平均分计分，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	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	阶段测验	按测验的平均分计分，百分制计分。				
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
高等数学观点下的中学数学	李三平, 陈夏	科学出版社	2019	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	高观点下的初等数学	陈月兰	华东师范大学出版社	2011	绪论
2	高观点下的初等数学 (全3卷)	菲利克斯·克莱因著, 舒湘芹, 陈义章译	华东师范大学出版社	2020	集合论观点下的中学数学

3	高观点下的中学数学(第三版)	高尙	高等教育出版社	2020	数学分析观点下的中学数学
4	现代数学观点下的中学数学	胡炳生等	高等教育出版社	1999	代数学观点下的中学数学
5	从高等数学看中学数学	吕世虎等	科学出版社	1995	几何学观点下的中学数学
6	从初等数学到高等数学(第1卷)	彭翕成	科学出版社	2017	几何学观点下的中学数学
7	线性代数的几何意义	任广千	西安电子科技大学出版社	2015	代数学观点下的中学数学

## 十、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

为了充分理解和掌握《高观点下的中学数学》这门课程的内容，建议学生投入适当的课外学习时间。根据课程的内容和难度，建议学生每周至少分配 6-8 小时的课外学习时间。具体的时间分配可以如下：

1.复习与预习 (2-3 小时)：每周开始前，预习新章节的内容，了解将要学习的知识点和难点；每周结束后，复习本周学过的内容，巩固记忆和理解。

2.习题练习 (2-3 小时)：完成课后习题和教师布置的额外练习，加深对知识点的理解和应用能力。

3.拓展阅读 (1-2 小时)：阅读相关的数学书籍、论文或在线资源，拓宽视野，增强对数学理论的理解和应用能力。

### (二) 学习建议

1.注重理论与实践相结合：本课程不仅注重理论知识的传授，还强调理论在实际问题中的应用。因此，在学习过程中，学生应注重将所学的理论知识与实际问题相结合，尝试用数学方法解决中学数学问题。

2.积极参与课堂讨论：课堂上的讨论是深化理解和拓宽思维的重要途径。学生应积极参与课堂讨论，与教师和同学交流自己的想法和见解，共同进步。

3.合理安排学习时间：合理的学习时间规划可以提高学习效率。学生应根据自己的实际情况，合理安排每天的学习时间，确保每天都有一定的学习进展。

4.多做习题，加强训练：数学是一门需要大量练习的学科。学生应多做习题，加强训练，提高解题能力和思维水平。

5.学会总结与反思：在学习过程中，学生应学会总结与反思，及时发现自

己在学习中存在的问题和不足，并采取相应的措施加以改进。

6.利用学习资源：本课程提供了丰富的学习资源，包括参考书目、试题库、案例库、网络教学平台等。学生应充分利用这些资源，拓展学习渠道，提高学习效果。

7.保持积极心态：数学学习可能会遇到一些困难和挑战，但学生应保持积极的心态，勇于面对挑战，不断追求卓越。相信自己的能力和潜力，相信自己能够学好这门课程。

## 《初等代数研究》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	初等代数研究 (Research on Elementary Algebra)		
课程编码	230710410C	适用专业	数学与应用数学
先修课程	数学分析、高等代数、 解析几何	修读学期	第八学期
课程类别	教师教育选修	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	周丽丽	审核人	李志秀

### 二、课程简介

本课程是数学与应用数学专业的一门选修课程。它是在学生掌握了一定的数学专业理论知识的基础上开设的。本课程根据中学数学的教学目的及现行的中学代数教材，以传统内容为主，适当渗透近代数学的思想，课程内容具有广泛性和多样性。通过本课程的学习能用现代数学、古典高等数学来考察传统的初等数学，理解“中学数学”理论基础；通过本课程的学习，不仅能灵活运用

数学思想方法，探讨与延伸一些初等数学问题，而且还能获得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；通过本课程的学习，能“居高临下”，而且能形成较稳固的数学观念、掌握数学方法，提高自身解决问题的能力。

### 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：**通过本课程的学习，能掌握初中数学教学所需的初等数学的基础理论、基本知识和基本技能；了解中学数学的内容和知识结构，具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。

#### 【毕业要求 3：学科素养】

**课程目标 2：**通过本课程的学习，在数学思想上得到启发，在数学方法上得到初步的训练，为教好初中数学打下较坚实的基础；进一步提升抽象思维能力和逻辑推理能力，并能够查阅和分析代数方面的教材，把握学情，进行教学设计、教学实施和教学评价，独立有效地完成各个教学环节。【毕业要求 4：教学能力】

**课程目标 3：**通过本课程系统的理论学习，通过对难点的分析和解决，能明白数学学科的严谨性，能用联系的、全面的、发展的观点看问题，做到举一反三，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，制定好学习和职业生涯规划。【毕业要求 7：学会反思】

#### (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	<b>【3.1 学科基础】</b> 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	教学能力	<b>【4.2 教学实践】</b> 获得教学体验，掌握初步的教学能力，能够分析教材，把握学情，独立有效地完成各个教学环节。

课程目标 3	学会反思	<b>【7.2 职业规划】</b> 能够制定合理的学习和职业生涯规划，掌握反思方法和技能。
--------	------	---

## 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 数	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
第二章 式	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
第三章 初等函数	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
第四章 方程	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
第五章 不等式	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			32	0

### (二) 课程内容

#### 第一章 数

##### 【学习目标】

- 1.了解数系概念的发展简史；熟悉用代数结构的观点和用严格的公理体系来处理数的概念的拓展，能正确分析处理初中数学教材的有关内容；
- 2.熟悉整数整除性的初步知识；
- 3.掌握近似计算的初步知识；
- 4.了解有理数的教学方法。

##### 【课程内容】

- 1.数系的扩展
- 2.整数的整除性
- 3.近似计算初步
- 4.初中数的教学

### 【重点、难点】

- 1.重点：数及其运算性质、同余理论；
- 2.难点：利用同余理论研究整数的性质。

### 【教学方法】

1.课前，教师提前积极准备，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，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅相关资料。

### 【学习要求】

- 1.学生课前自行阅读教材进行预习；
- 2.课上认真听讲并积极参与互动；
- 3.课下完成相应的作业，并进行延伸拓展学习。

### 【复习与思考】

- 1.梳理本章知识点。
- 2.数的运算主要有哪几种？

## 第二章 式

### 【学习目标】

- 1.了解式的基本概念；
- 2.熟练掌握待定系数法和多项式的因式分解方法；
- 3.深刻理解代数延拓原理；
- 4.掌握根式的运算法则和变形；
- 5.理解指数式和对数式的运算性质；
- 6.了解初中有关式的教学应注意的问题。

### 【课程内容】

- 1.式的概念
- 2.多项式
- 3.分式
- 4.根式
- 5.三角式和反三角式
- 6.初中式的教学

### 【重点、难点】

- 1.重点：熟练掌握多种因式分解法；掌握根式运算法则和变形、指数式和

对数式的性质即恒等变形。

2.难点：掌握根式的恒等变形；复合二次根式的化简。

### 【教学方法】

1.课前，教师提前积极准备，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，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅相关资料。

### 【学习要求】

1.学生课前自行阅读教材进行预习；

2.课上认真听讲并积极参与互动；

3.课下完成相应的作业，并进行延伸拓展学习。

### 【复习与思考】

1.梳理本章的知识内容；

2.式和数有什么关系？

## 第三章 初等函数

### 【学习目标】

1.熟练掌握五种基本初等函数的概念、性质和图像；

2.会用初等方法讨论初等函数。

### 【课程内容】

1.函数的概念

2.基本初等函数

3.初等函数及其分类

4.用初等方法讨论初等函数

5.初等函数图像的做法

6.初中函数的图像

### 【重点、难点】

1.重点：基本初等函数的分类及性质

2.难点：用初等方法讨论初等函数以及初等函数图像的绘制

### 【教学方法】

1.课前，教师积极准备，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，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅相关资料。

### 【学习要求】

- 1.学生课前阅读教材进行预习；
- 2.课上认真听讲并积极参与互动；
- 3.课下完成相应的作业，并进行延伸拓展学习。

### 【复习与思考】

- 1.复习：梳理本章的知识内容；
- 2.思考：函数与映射的关系？

## 第四章 方程和方程组

### 【学习目标】

- 1.掌握方程（组）的同解理论及方程变形，增减根的原理；
- 2.了解初中列方程解应用题教学应注意的问题。

### 【课程内容】

- 1.方程（组）的概念
- 2.方程（组）的同解性
- 3.整式方程
- 4.分式方程和无理方程
- 5.方程组
- 6.初中方程的教学

### 【重点、难点】

- 1.重点：整式方程及其解法
- 2.难点：三次方程、四次方程及其解法

### 【教学方法】

1.课前，教师积极准备，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，

极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅相关资料。

### 【学习要求】

1.学生课前阅读教材进行预习；

2.课上认真听讲并积极参与互动；

3.课下完成相应的作业，并进行延伸拓展学习。

### 【复习与思考】

1.复习：梳理本章的知识内容；

2.思考：你能写出一元五次方程吗？五次方程有根式解吗？

## 第五章 不等式

### 【学习目标】

1.掌握不等式的概念和基本性质；

2.不等式及不等式组的同解性理论；

3.熟练掌握一元一次、一元二次不等式（组）的解法。

### 【课程内容】

1.不等式（组）的概念及其性质

2.不等式（组）的同解性

3.解不等式

### 【重点、难点】

1.重点：不等式（组）的同解性理论及其几种不等式（组）的解法

2.难点：一元高次不等式（组）的解法

### 【教学方法】

1.课前，教师积极准备，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，极大地发挥学生的主观能动性；

3.课后，鼓励学生查阅相关资料。

### 【学习要求】

- 1.学生课前阅读教材进行预习；
- 2.课上认真听讲并积极参与互动；
- 3.课下完成相应的作业，并进行延伸拓展学习。

### 【复习与思考】

- 1.复习：梳理本章的知识内容；
- 2.思考：你能举出一个关于不等式应用的问题吗？

## 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.通过本课程的学习，能掌握初中数学教学所需的初等数学的基础理论、基本知识和基本技能从而能对中学数学课堂内容进行教学设计,对中学数学课的一节课进行教学设计。

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，提高应用所学近世代数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）包括课堂表现（30%）、平时作业（40%）、技能考核（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.初等代数研究学科的基本理论； 5%-10% 2.数的概念、性质等基本理论； 15%-25% 3.式的概念，性质和恒等变形等基本理论； 15%-25% 4.函数的概念和性质等基本理论； 15%-25% 5.方程及其方程组的概念、性质及其变形等基本理论； 15%-25% 6.不等式的概念及其性质等基本理论。 15%-25%	平时作业 课堂表现 期末考核
课程目标 2	1.数的运算、证明和有关的应用； 15%-25%	平时作业

	3.式的运算、证明和有关的应用；15%-25% 4.函数的运算、证明和有关的应用；15%-25% 5.方程及其方程组的运算和有关的应用；15%-25% 6.不等式的运算、证明和有关的应用。15%-25% 5.在高观点下，对中学代数一堂课内容进行教学设计。20%-30%	技能考核 期末考核
<b>课程目标 3</b>	1.把本课程学习到的方法论迁移运用到实际问题当中和职业发展当中，举一反三；40%-60% 2.在一学期的解题过程中，通过对难点的分析和解决，能明白数学学科的严谨性，能用联系的、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，制定好学习和职业生涯规划。40%-60%	课堂表现 技能考核 期末考核

## 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（30%）+平时作业（40%）+技能考核（30%）。

#### 2.平时成绩评定

(1) 课堂表现占30%

主要依据学生听课认真程度，参与课堂互动积极性。

(2) 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，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。

(3) 技能考核占 30%

通过本课程的学习，能掌握初中数学教学所需的初等数学的基础理论、基本知识和基本技能从而能对中学数学课堂内容行教学设计,以一堂中学代数课的教学设计作为依据，百分制计分。

教学设计要根据课程标准的要求和教学对象的特点，将教学的各个要素有序安排，确定合适的教学方案的设想和计划。一般包括教学目标、教学重难点、教学方法、教学步骤、教学内容与时间分配等环节。

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	听课非常认真，积极互动，主动讨论，发言积极。	上课认真，互动较积极，发言次数较多。	上课较认真，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	独立完成全部作业，计算准确，步骤完整，书写工整。	独立完成全部作业，计算准确，步骤较完整，书写较工整。	独立完成全部作业，计算较准确，步骤较完整，书写较工整。	独立完成部分作业，计算基本正确，步骤基本完整，书写基本工整。	作业内容不完整，没有达到作业要求。
3	技能考核 (教学设计)	主要依据教学设计目标的明确性、重难点的把握性、结构的合理性、内容的可行性和丰富性、方法的创新性等给分，按照百分制计分。				

## 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
中学数学教材教法第二分册	张禾瑞	华东师范大学出版社	2003.12	否	

初等代数研究 (修订二版)					
---------------	--	--	--	--	--

## 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	初等代数研究	余元希	高等教育出版社	1998	数系、式、初等函数、方程、不等式
2	初等代数研究 (第三版)	周焕山	高等教育出版社	2022.06	数系、初等函数、方程、不等式

## 十、课程学习建议

本课程是数学与应用数学专业的选修课程。它是在学生掌握了一定的数学专业理论知识的基础上开设的。本课程根据中学数学的教学目的及现行的中学代数教材，以传统内容为主，适当渗透近代数学的思想，课程内容具有广泛性和多样性，除固定意义的代数基本内容外，还安排一些其他数学分支的知识。为了更好地掌握本课程的基本理论、基本思想和基本方法，建议同学们在课外投入一定的学习时间。具体要求如下：

1. 课前进行预习，可自行阅读教材进行预习，带着问题来上课，可做到有的放矢。

2. 课上认真听讲，积极参与互动，做好笔记并完成随堂练习。

3. 课下及时进行复习、总结，并在此基础上完成作业。

预习、听课、复习、练习、再预习，达到良性循环。

## 《初等几何研究》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	初等几何研究 Research on Elementary Geometry		
课程编码	230710411C	适用专业	数学与应用数学
先修课程	解析几何、数学分析	修读学期	第八学期
课程类别	教师教育选修课程	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	晋珺	审核人	李志秀

### 二、课程简介

《初等几何研究》是数学与应用数学专业的一门教师教育选修课。为了更好地掌握并处理中学数学教材，还必须明确中学几何中的一些数学概念的精确定义，对未作证明或者证明不完整的数学命题给出严格的证明，并了解一些广泛应用的数学方法的理论依据。本课程与中学数学紧密相关，并与高等数学有一定的联系，通过学习可以深化对初等数学的理解和掌握。

通过本课程的学习,使学生掌握基础教育数学课程中几何知识的基础理论、基础知识和基本技能;了解内容和知识结构;以较高的观点来审视初等几何中的相关内容,为从事基础教育数学教学打下较坚实的基础。

### 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:** 正确理解证题通法(一般方法),熟悉直接证法与间接证法、综合法与分析法、演绎法与归纳法;掌握分专题讨论的证题术,关于相等问题,和差倍分与定值问题,不等、垂直与平行、共线点、共点线、共圆点、共点圆等问题的证题方法技巧;理解严谨的逻辑证明的重要性;具备扎实的数学基础知识及专业基本理论。正确理解初等几何变换的地位和作用;恰当运用对称、旋转、平移、相似等变换,将图形的某些部分转移到适当的位置,将分散的条件聚拢,化难为易,发现解题途径;进一步掌握利用几何变换解题的方法、深化有用的技巧,举一反三,开阔思路。【毕业要求 3: 学科素养】

**课程目标 2:** 掌握有关知识和解题方法的同时,注重理解解题的方法、理论依据。在进行专题讨论时,既要注重知识面的拓广和内容的加深,也要注意进行归纳、整理。要正确处理好综合、归纳与专题深入讨论、研究的矛盾,原则是:一般综合归纳以“粗”、“快”为宜,专题讨论则以“细”、“深”为好。在初等几何证明的教学中,通过典型例题的教学,对几类主要的几何证明有系统归纳。【毕业要求 4: 教学能力】

**课程目标 3:** 结合知识点了解几何研究,具备责任感和使命感,具备“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,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,拥有健康向上的人生态度。通过学习,掌握反思方法和技能,具有一定的创新意识,运用批判性思维方法,学会分析和解决教育教学问题。【毕业要求 7: 学会反思】

#### (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:学科素养	3.1 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律,掌握数学学科的基本理论、方法与技能,理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。
课程目标 2	毕业要求 4:教学能力	4.2 教学实践 获得教学体验,掌握初步的教学能力,能够分析教材,把握学情,独立有效地完成各个教学环节。
课程目标 3	毕业要求 7:学会反思	7.2 职业规划 能够制定合理的学习和职业生涯规划,掌握反思方法和技能。

## 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
证题法	课程目标 1、2、3	讲授法 混合式教学法	10
证题术	课程目标 1、2、3	讲授法 混合式教学法	12
初等几何变换	课程目标 1、2、3	讲授法 混合式教学法	10
合计			32

### (二) 课程内容

#### 第一章 证题法

##### 【学习目标】

- 1.能够掌握直接证法与间接证法;
- 2.能够解释综合法与分析法;
- 3.能够掌握演绎法与归纳法;
- 4.能够阐述几何学的产生与发展史,勇于探索和创新,坚定科技强国之心,树立爱国主义情怀。

##### 【课程内容】

1. 命题的形式; 直接证法与间接证法;
2. 综合法与分析法;
3. 演绎法与归纳法。

##### 【重点、难点】

- 1.重点: 综合法与分析法; 演绎法与归纳法;
- 2.难点: 综合法与分析法; 演绎法与归纳法。

### 【教学方法】

1.讲授法：讲授命题的形式；直接证法与间接证法；综合法与分析法；演绎法与归纳法。课堂上注重引导。

2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的问题，通过学习通平台进行布置作业，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.思维导图整理本章内容；
- 2.反思演绎法与归纳法的不同；
- 3.思考综合法与分析法的不同。

### 【学习资源】

- 1.孙海、邓鹏等,《初等几何研究》.高等教育出版社, 2023.4.

## 第二章 证题术

### 【学习目标】

1. 能够掌握线段相等与角相等的证法；和差倍分与定值问题的证法；不等问题的证法；
2. 能够掌握垂直线与平行线的证法；共线点与共点线的证法；共圆点与共点圆的证法。
3. 具备不畏艰难、勇于克服困难的良好精神品质，严谨的求学态度。

### 【课程内容】

1. 线段相等与角相等的证法；和差倍分与定值问题的证法；
2. 不等问题的证法；垂直线与平行线的证法；
3. 共线点与共点线的证法；共圆点与共点圆的证法。

### 【重点、难点】

- 1.重点：垂直线与平行线的证法；共线点与共点线的证法；
- 2.难点：圆点与共点圆的证法。

### 【教学方法】

1.讲授法：讲授线段相等与角相等的证法；和差倍分与定值问题的证法；不等问题的证法；垂直线与平行线的证法；共线点与共点线的证法；共圆点与共点圆的证法。课堂以学生为中心，启发式教学。

2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的难点问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.思维导图整理本章内容；
- 2.反思共线点与共点线的证法；
- 3.反思和差倍分与定值问题的证法。

### 【学习资源】

- 1.孙海、邓鹏等,《初等几何研究》.高等教育出版社, 2023.4.

## 第三章 初等几何变换

### 【学习目标】

- 1.能够掌握平移和旋转变换；轴反射或轴对称变换；合同（正交）变换；相似或位似变换；
- 2.能够理解图形的相等或合同的概念；
- 3.会应用初等几何变换解决问题；
- 4.解题过程中，通过对难点的分析和解决，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。

### 【课程内容】

- 1.图形的相等或合同的概念；
- 2.平移和旋转变换；轴反射或轴对称变换；
- 3.合同（正交）变换；相似或位似变换；
- 4.初等几何变换的应用。

### 【重点、难点】

- 1.重点：平移和旋转变换；轴反射或轴对称变换；合同（正交）变换；相似或位似变换；
- 2.难点：轴反射或轴对称变换；合同（正交）变换。

### 【教学方法】

- 1.讲授法：讲授图形的相等或合同的概念；平移和旋转变换；轴反射或轴对称变换；合同（正交）变换；相似或位似变换；初等几何变换的应用。课堂上注重引导。

2.混合式教学法：安排学生课前预习内容；课堂上重点讲解学生反馈的问题，通过学习通平台进行布置作业；课堂测试，了解学生对所学内容的掌握情况。

### 【学习要求】

- 1.课前通过课本以及线上资源完成课程内容的预习；
- 2.课堂上勤于发问，积极思考，对重难点知识做好笔记，理解透彻；
- 3.课后补充课堂笔记、做练习，巩固加深课上所学内容。

### 【复习与思考】

- 1.总结平移和旋转变换；轴反射或轴对称变换；合同（正交）变换；相似或位似变换；
- 2.反思初等变换的应用。

### 【学习资源】

1. 孙海、邓鹏等,《初等几何研究》.高等教育出版社, 2023.4.

## 五、考核方式

### （一）考核方式

本课程为考查课，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	基本概念和基本知识: 50% 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、其他、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% 利用数学分析知识解决几何问题的能力: 30% 职业素养与信念: 10%	平时作业、课堂表现、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% 职业素养与信念: 30%	学风养成、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×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(40%)、课堂表现(20%)和其他(20%)构成。

#### 3.期末成绩评定

《初等几何研究》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	按照单元测试成绩,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
初等几何研究	朱德祥、朱维宗	高等教育出版社	2020.7	否	

## 八、主要参考书目

[1] 欧几里得著.《几何原本》.陕西科技出版社, 2005年9月第2版第3次印刷。

[2] 傅章秀编.《几何基础》.北京师范大学出版社, 2007年印刷。

[3] 沈文选著《平面几何证明方法全书》.哈尔滨工业大学出版社, 2007年8月第1版第3次印刷。

[4] 孙海、邓鹏等,《初等几何研究》.高等教育出版社, 2023.4.

## 九、课程学习建议

### (一) 课外学习时间要求

为了更好地掌握初等几何研究的理论与方法,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。

### (二) 学习建议

1.明确学习目标,课前做好预习,带着问题进入课堂,保证课堂效果;

2.具体课程内容的学习上,课堂上认真听讲,课后及时有地完成作业;

3.获取实践经验,在学习理论知识的同时,重视动手实践计算,不能眼高手低。

4.找寻帮助资源,在学习过程中遇到问题时,可以在网上搜索解决方案或利用网络平台学习资源等方式解决问题。

## 《教育见习》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	教育见习 (Educational Apprenticeship)		
课程编码	230710401D	适用专业	数学与应用数学
先修课程	1 年级所有课程	修读学期	2
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	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	1 周		
执笔人	李志明	审核人	李志秀

### 二、课程简介

教育见习是数学与应用数学专业的一门基础实践课程，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，数学与应用数学专业的学生在第 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。

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数学方法解决实际问题的初步能力和实践能力。

### 三、见习目的

通过教育见习，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，获得有关中小学校教育、教学工作的初步认识和锻炼，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。【**毕业要求 4：教学能力，毕业要求 5：班级指导**】

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，提升课堂教学基本功。观摩中小学教师的教学风格、教学技能技巧、教学方式方法，教学管理方法，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。【**毕业要求 6：综合育人**】

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 4： 教学能力， 毕业要求 5： 班级指导	【4.2 教学实践】获得教学体验，掌握初步的教学能力，能够分析教材，把握学情，独立有效地完成各个教学环节。 【5.1 育人意识】树立德育为先理念，了解中学德育原理与方法。 【5.2 班级组织】掌握中学班级组织与建设的工作规律与基本方法，初步具备活动组织能力、班级管理能力和处理突发事件的能力。
课程目标 2	毕业要求 6： 综合育人	6.3 实践育人 能够有效地组织开展主题教育和社团活动，对学生进行教育和引导。

课程目标 3	毕业要求 7: 学会反思	7.2 职业规划 能够制定合理的学习和职业生涯规划,掌握反思方法和技能。
--------	-----------------	--------------------------------------

**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。【毕业要求 7: 学会反思】

## 四、见习内容及进度安排

### 见习项目一: 教学观摩

学生要认真听取指导教师介绍教学工作经验,观摩课堂教学,了解教学计划的制订、教材处理、教案设计、课堂教学、个别辅导、作业批改等教学内容的方式和要求。协助指导教师做好学生课业辅导,作业批改等工作。

### 见习项目二: 班级管理

认真听取指导教师介绍见习班级情况,了解中小学生的日常活动和教师的日常工作情况,了解学校教育教学常规,了解班主任工作计划的制订、班集体的建设、班会组织、班级日常管理、偶发事件处理和学生思想工作的主要内容和方法。

## 五、考核方式

### (一) 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	教学案例分析、听课笔记、见习心得、见习总结	校内指导老师综合考评
课程目标 2	教学案例分析、听课笔记、见习心得、见习总结	校内指导老师综合考评
课程目标 3	教学案例分析、听课笔记、见习心得、见习总结	校内指导老师综合考评

### (二) 课程目标考核占比

考核方式	课程目标1	课程目标2	课程目标3

<b>见习表现</b> (20%) + <b>见习总结</b> (40%) + <b>见习心得</b> (40%)	见习表现 (20%)	根据考核占比折合成分数共40 分
	见习总结 (40%)	根据考核占比折合成分数共40 分
	见习心得 (40%)	根据考核占比折合成分数共40分
<b>课程达成度</b>	分目标达成度=∑ 各考核环节样本总均分/总分*权重 (总达成度以分目标最值确定)	

## 六、成绩评定方式与标准

### (一) 评定方式

学生撰写见习总结。系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=见习表现 (20%) +见习总结 (40%) +见习心得 (40%) 。

根据以上成绩评定，教育见习成绩按“优秀”、“良好”、“中等”、“及格”、“不及格”等五个等级划定；见习总成绩换算成五级制标准为：优秀：90—100 分、良好：80—89 分、中等：70—79 分、及格：60—69 分、不及格：59 分以下。

### (二) 评定标准

课程目标	评价标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	差	不及格
课程目标 1	全面理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；	很好理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；	理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；领会	基本理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；基	不完全理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；

	深刻领会教师工作的重大意义和光荣职责；非常愿意从事中学数学教师教育教学工作。	很好领会教师工作的重大意义和光荣职责；比较愿意从事中学数学教师教育教学工作。	教师工作的重大意义和光荣职责；愿意从事中学数学教师教育教学工作。	本领会教师工作的重大意义和光荣职责；基本愿意从事中学数学教师教育教学工作。	不完全领会教师工作的重大意义和光荣职责；不完全愿意从事中学数学教师教育教学工作。
课程目标 2	全面了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；全面了解教学过程的特点、规律，并特别熟悉教材、教学原则和基本教学方法；具有很好的独立从事教学的能力。	很好了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；很好了解教学过程的特点、规律，并较熟悉教材、教学原则和基本教学方法；具有较好的独立从事教学的能力。	了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；了解教学过程的特点、规律，并熟悉教材、教学原则和基本教学方法；具有独立从事教学的能力。	基本了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；基本了解教学过程的特点、规律，并基本熟悉教材、教学原则和基本教学方法；基本具有的独立从事教学的能力。	1. 不完全了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；不完全了解教学过程的特点、规律，并不熟悉教材、教学原则和基本教学方法；不完全具有的独立从事教学的能力。
课程目标 3	全面掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法；深刻理解数学学科育人价值，能将数学知识、能力培养和品德发展相结合，进	很好掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法；较好理解数学学科育人价值，能将数学知识、能力培养和品德发展相结合，进	掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法；理解数学学科育人价值，能将数学知识、能力培养和品德发展相结合，进	基本掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法；基本理解数学学科育人价值，能将数学知识、能力培养和品德发展相结合，进	不完全掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法；不完全理解数学学科育人价值，能将数学知识、能力培养和品德发展相结

行育人。非常重视德育教育在素质教育总的地位和作用。完全能够开展综合育人活动,对中学生进行系统教育和积极引导。	行育人。较为重视德育教育在素质教育总的地位和作用。能够较好的开展综合育人活动,对中学生进行系统教育和积极引导。	行育人。重视德育教育在素质教育总的地位和作用。能够开展综合育人活动,对中学生进行系统教育和积极引导。	进行育人。基本重视德育教育在素质教育总的地位和作用。基本能够开展综合育人活动,对中学生进行系统教育和积极引导。	合, 进行育人。不完全重视德育教育在素质教育总的地位和作用。不完全能够开展综合育人活动,对中学生进行系统教育和积极引导。
--	---	--	---	--

## 七、见习方式与组织

1.见习采取集中见习为主的方式进行,系里按要求分配见习学生,指导老师全程指导见习工作。

2.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工作等见习前的准备工作。

3.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,在见习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。

## 八、见习要求

1.学生需了解见习的目的、要求、纪律及注意事项等。积极争取和努力完成老师交办的各项任务,从小事做起,向有经验的同志虚心求教,尽快适应环境,不断寻找自身差距,拓展知识面,培养实际工作能力。见习结束时要按质按量地提交用以评价见习成绩的资料。

2.指导教师做好见习生的全面指导任务。根据见习计划,落实见习生的见习任务,及时了解见习生的见习情况,并给予正确的指导意见,并及时填写《见

习指导情况记表》；做好见习材料的催交和检查工作，见习结束后，指导教师按照见习表现及见习资料打分。

3.见习单位做好接待学生工作，安排好学生的工作与生活，解决见习生见习过程中遇到的问题，保障见习期间学生的见习任务顺利完成。

## 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

[1] 义务教育教科书数学 7-9 年级，北京：北京师范大学出版社，2020.

3.其它学习资源

中国大学 MOOC.

## 《教育实习》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	教育实习 Educational Internship		
课程编码	230710402D	适用专业	数学与应用数学
先修课程	1-2 年级所有课程	修读学期	5/6
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	6	考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	18 周		
执笔人	李志秀	审核人	李志秀

## 二、课程简介

教育实习是高等师范教育专业教学计划的重要组成部分，是对学生进行实际教育和教学工作能力初步训练的基本形式，是培养学生职业技能和提高师范生的教育教学素质的重要环节，是全面检验和提高教育质量的必要措施。教育实习是十分重要的实践性教学环节，是对学生进行专业知识基本训练，培养学生的实践能力。在教育实习过程中，学生要进行师德体验、课堂教学实习、班级管理工作实习、学校管理工作实习、教研实习等方面的实践。通过教育实习，使学生能够胜任中学数学教学、教学管理、教学研究等工作。

## 三、实习目的

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1.加深对党的教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展的理解，充分认识教育在经济建设中的地位和作用，深刻领会教师工作的重大意义和光荣职责。在教学实践中形成对中学数学教师教育教学的积极情感，热爱学生，有选择从教的意愿和规划。**【毕业要求 1：师德规范，毕业要求 2：教育情怀，毕业要求 7：学会反思】**

2.明确中学数学的教学任务和要求，了解教学过程的特点、规律，熟悉教材、教学原则和基本教学方法，培养学生将所学的基础理论、基本知识和基本技能得到综合运用，从实际出发分析问题、研究问题和解决问题的能力，逐步掌握数学教学的基本方法和策略，逐渐具备独立从事中学教学的工作能力，并能初步开展教学研究工作。**【毕业要求 3：学科素养，毕业要求 4：教学能力】**

3.明确班主任工作的任务和要求，初步掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法，培养学生从事班主任工作和对中学生的思想、品德行为进行心理分析的能力，能很好与实习学校的学生、教师、学生家长等进行良好的沟通与合作。**【毕业要求 5：班级指导，毕业要求 8：沟通合作】**

4.在教学实践活动中，逐渐理解数学学科育人价值，能将数学知识、能力培养和品德发展相结合，重视德育教育在素质教育中的地位和作用，开展综合育人活动，对中学生进行系统教育和积极引导。**【毕业要求 6：综合育人】**

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	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: 师德规范 毕业要求 2: 教育情怀 毕业要求 7: 学会反思	<p><b>1.3 立德树人</b> 为人师表，树立“立德树人”的理念，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好老师。</p> <p><b>2.2 职业修养</b> 认识数学的科学价值、文化价值和美学价值，具有丰富的人文底蕴和科学精神。</p> <p><b>7.2 职业规划</b> 能够制定合理的学习和职业生涯规划，掌握反思方法和技能。</p>
课程目标 2	毕业要求 3: 学科素养 毕业要求 4: 教学能力	<p><b>3.1 学科基础</b> 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律，掌握数学学科的基本理论、方法与技能，理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。</p> <p><b>3.2 知识整合</b> 了解数学与物理学、统计学、计算机等其他学科，数学与社会实践之间的关联，初步具备跨学科的综合应用能力、适应中学教育教学所需的综合素养。</p> <p><b>4.2 教学实践</b> 获得教学体验，掌握初步的教学能力，能够分析教材，把握学情，独立有效地完成各个教学环节。</p>
课程目标 3	毕业要求 5: 班级指导 毕业要求 8: 沟通合作	<p><b>5.2 班级组织</b> 掌握中学班级组织与建设的工作规律与基本方法，初步具备活动组织能力、班级管理能力和处理突发事件的能力。</p> <p><b>8.2 沟通交流</b> 掌握良好的沟通合作技能，积极开展学习共同体活动。</p>

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 4	毕业要求 6: 综合育人	<p><b>6.1 人文育人</b> 具备以学生为本的教育理念，能理解学校文化和教育活动的育人内涵；了解中学生身心发展的特点及养成教育的规律。</p> <p><b>6.3 实践育人</b> 能够有效地组织开展主题教育和社团活动，对学生进行教育和引导。</p>

## 四、实习内容及进度安排

### 实习项目一：师德体验

师范生作为未来基础教育的中坚力量，其优秀师德的养成具有极高的现实价值。要求学生能在实践中有意识践行社会主义核心价值观，理解“立德树人”的重要性，树立担当好“立德树人”职责的意识；观察与了解中小学教师职业行为中的职业道德规范要求，具有遵守职业道德规范、依法执教意识；认识教师工作的专业性、复杂性与重要性，形成从教意愿；尊重学生人格，富有爱心、责任心、事业心；遵守晋中学院与实践学校的规章制度。

### 实习项目二：教学工作实习

教学工作实习是教育实习的重要环节。要求实习生初步了解中学教学各个环节的基本要求，根据中学教学大纲规定和所在教研组的教学计划，在校内指导教师和实习校指导教师的指导下，从备课、写教案、试讲到上课、辅导、作业批改等各环节都要做好，确保教学工作实习任务的完成。

备课是教学工作的起始环节，实习生应在校内指导教师和实习校指导教师的指导下，认真钻研教材，并进行集体备课，认真编写教案。备课要充分，教案要详细。教案要在上课前两天送实习校指导教师审阅，签字后方可上课。在进入课堂前要进行试教，试教由实习校指导教师主持，同小组实习生参加。试教合格方可上课。

上课是教学工作实习的中心环节。实习生要遵守课堂教学常规，严格执行教案，未经实习校指导教师同意不得对教学内容作原则性的改动。实习生上课时，应有指导教师听课，没课的同小组实习生必须听课。

评教是教学工作实习不可或缺的环节。原则上，要求对实习生的每一堂课都应进行评议。评教会由实习校指导教师主持，所有听课人员参加。

批改作业和辅导是课堂教学的后续环节。实习生批改作业要认真及时，批语要慎重，字迹要清楚、端正。在辅导中，对学生要亲切、耐心，善于启发，答疑要准确，不能不懂装懂，更不能信口开河。

### 实习项目三：班级管理实习

班主任工作实习的目的在于使实习生初步掌握班主任工作的内容、特点和工作方法。实习生要满腔热情，爱护学生，对学生全面负责。每个实习生要固定一个班级，也可以两个人固定在一个班级。

实习生要认真学习《中学班主任工作条例》，明确班主任工作的具体内容、目的和要求。认真倾听原班主任介绍，深入到班级熟悉情况，尽快认识本班学生。根据班内情况和原班主任的要求，草拟好班主任工作实习计划，送原班主任和指导教师批准后执行。

实习生要根据班主任工作实习计划，积极主动地做好日常管理和教育工作，经常与原班主任和指导教师沟通，对较重大的偶发事件，要及时报告并处理。

每个实习生对实习情况和班内的工作情况都要有记载。实习结束前，要写出班主任工作实习小结，送原班主任签字后交给指导教师作为教育实习成绩评定的依据。

### 实习项目四：教学研习

教研工作实习主要是实习生要积极主动参与实习单位的教研活动、听课与评课、课后反思研讨；课堂观察和课例分析等；开展教育调查或教育行动研究；开展已有校本课程案例分析评价。完成教学后记或课堂教学反思（或班队管理反思）；课例分析或教育调查报告。

## 五、考核方式

### （一）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	师德心得体会；实习总结	校外指导老师和校内指导老师综合考评
课程目标 2	教案、听课笔记、教研活动记录、实习总结	校外指导老师和校内指导老师综合考评
课程目标 3	班级管理工作手册、实习总结	校外指导老师和校内指导老师综合考评
课程目标 4	教学案例分析、班级管理工作手册、实习总结	校外指导老师和校内指导老师综合考评

## (二) 课程目标考核占比

考核方式		课程目标1	课程目标2	课程目标3	课程目标4
校外指导教师 考评 (60%) + 校内指导教师 考评 (30%) + 期末综合考评 (10%)	师德体验 (20%)	根据考核占比折合成分数共20 分			
	教学工作实习 (40%)	根据考核占比折合成分数共40 分			
	班级管理实习 (30%)	根据考核占比折合成分数共30 分			
	教学研究 (10%)	根据考核占比折合成分数共10 分			
课程达成度	分目标达成度= $\Sigma$ 各考核环节样本总均分/总分*权重 (总达成度以分目标最值确定)				

## 六、成绩评定方式与标准

### (一) 评定方式

教育实习成绩评价采用综合性评价方式, 总成绩=校外指导教师评价 (60%) +校内指导教师评价 (30%) +期末综合评价 (10%)

校外指导老师评价、校内指导教师评价和期末综合评价均从师德体验、教学实习、班级管理实习和教研实习四个方面依据学生实习表现和作业成绩进行评价; 其中师德体验占比 20%, 教学实习占比 40%, 班级管理实习占比 30%, 教学研究占比 10%。

根据以上成绩评定, 教育实习成绩按“优秀”、“良好”、“中等”、“及格”、“不及格”等五个等级划定; 实习总成绩换算成五级制标准为: 优秀: 90—100 分、良好: 80—89 分、中等: 70—79 分、及格: 60—69 分、不及格: 59 分以下。

### (二) 评定标准

课程目标	评价标准
------	------

	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	差	不及格
<b>课程目标 1</b>	全面理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；深刻领会教师工作的重大意义和光荣职责；非常愿意从事中学数学教师教育教学工作。	很好理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；很好领会教师工作的重大意义和光荣职责；比较愿意从事中学数学教师教育教学工作。	理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；领会教师工作的重大意义和光荣职责；愿意从事中学数学教师教育教学工作。	基本理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；基本领会教师工作的重大意义和光荣职责；基本愿意从事中学数学教师教育教学工作。	不完全理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展；不完全领会教师工作的重大意义和光荣职责；不完全愿意从事中学数学教师教育教学工作。
<b>课程目标 2</b>	全面了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；全面了解教学过程的特点、规律，并特别熟悉教材、教学原则和基本教学方法；具有很好的独立从事教学的能力。	很好了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；很好了解教学过程的特点、规律，并较熟悉教材、教学原则和基本教学方法；具有较好的独立从事教学的能力。	了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；了解教学过程的特点、规律，并熟悉教材、教学原则和基本教学方法；具有独立从事教学的能力。	基本了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；基本了解教学过程的特点、规律，并基本熟悉教材、教学原则和基本教学方法；基本具有的独立从事教学的能力。	1. 不完全了解中学教学实际情况，明确本学科的教学任务和要求；不完全了解教学过程的特点、规律，并不熟悉教材、教学原则和基本教学方法；不完全具有的独立从事教学的能力。
<b>课程目标 3</b>	全面掌握中学生思想品德教育的特点、原则	很好掌握中学生思想品德教育的特点、原则	掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基	基本掌握中学生思想品德教育的特点、原	不完全掌握中学生思想品德教育的特点、原

	和基本方法; 深刻理解数学学科育人价值, 能将数学知识、能力培养和品德发展相结合, 进行育人。非常重视德育教育在素质教育总的地位和作用。完全能够开展综合育人活动, 对中学生进行系统教育和积极引导。	和基本方法; 较好理解数学学科育人价值, 能将数学知识、能力培养和品德发展相结合, 进行育人。较为重视德育教育在素质教育总的地位和作用。能够较好的开展综合育人活动, 对中学生进行系统教育和积极引导。	本方法; 理解数学学科育人价值, 能将数学知识、能力培养和品德发展相结合, 进行育人。重视德育教育在素质教育总的地位和作用。能够开展综合育人活动, 对中学生进行系统教育和积极引导。	则和基本方法; 基本理解数学学科育人价值, 能将数学知识、能力培养和品德发展相结合, 进行育人。基本重视德育教育在素质教育总的地位和作用。基本能够开展综合育人活动, 对中学生进行系统教育和积极引导。	则和基本方法; 不完全理解数学学科育人价值, 能将数学知识、能力培养和品德发展相结合, 进行育人。不完全重视德育教育在素质教育总的地位和作用。不完全能够开展综合育人活动, 对中学生进行系统教育和积极引导。
课程目标 4	课堂教学反思 反思内容深刻; 教学研讨记录 详尽且有独特 见解; 班级活动 记录内容丰富。	课堂教学反思 内容和较深刻; 教学研讨记录 较详尽且有一 定的见解; 班级 活动记录内容 较丰富。	课堂教学反思 内容较丰富; 教 学研讨记录较 好但缺乏一定 的见解; 班级活 动记录内容有 但不全面。	有课堂教学反 思内容但质量 不高; 教学研讨 记录质量较差; 有一定的班级 活动记录内容。	课堂教学反思 内容少且质量 差; 教学研讨记 录简单; 班级活 动记录内容质 量差。

## 七、实习方式与组织

教育实习由学校和系部协同安排。成立教育实习工作小组, 由分管教学副主任担任组长,

专业负责人和教研室主任为副组长, 数学与应用数学专业指导教师组成。其主要职责是:

1. 制订教育实习工作方案，做好实习生实习前思想动员和教育工作。
2. 在教育实习过程中，全面指导、监督本系各实习班级的教育实习工作。
3. 指导教师由教学经验丰富，工作责任心强，有一定的组织和管理能力的教师担任。全面指导学生教育实习过程，并在实习结束后组织与参与研习活动。
4. 组织实习生实习结束时的教育实习经验交流会和研习工作，公平公正的评定最终实习成绩。
5. 及时收集实习资料，输入成绩，留档保存。

## 八、实习要求

1. 实习生以正式工作人员的身份进行实习。要求学生不因实习生身份而放松自己，要严格遵守实习单位的有关规章、制度和纪律，积极争取和努力完成老师交办的各项任务，从小事做起，向有经验的同志虚心求教，尽快适应环境，不断寻找自身差距，拓展知识面，培养实际工作能力。实习结束时要按质按量地提交用以评价实习成绩的资料。

2. 校内校外指导教师做好实习生的全面指导任务。根据实习计划，落实实习生的实习任务，及时了解实习生的实习情况，并给予正确的指导意见，并及时填写《实习指导情况记表》；做好实习材料的催交和检查工作，实习结束后，校内外教师按照实习表现及实习资料打分。

3. 实习单位做好接待学生工作，安排好学生的工作与生活，解决实习生实习过程中遇到的问题，保障实习期间学生的实习任务顺利完成。

## 九、教材、参考书目及其他学习资源

### 1. 主要参考书目

- [1] 陈时见，中学教育见习与实习，北京：北京师范大学出版社，2015.
- [2] 戴建兵等，中学教育见习与实习，北京：高等教育出版社，2017.
- [3] 义务教育教科书数学 7-9 年级，北京：北京师范大学出版社，2020.

### 2. 其它课程资源

戴建兵，中学教育见习与实习，河北师范大学，中国大学 MOOC.

## 《教育研习》课程大纲

### 一、课程信息

课程名称	教育研习 Education and Learning		
课程编码	230710403D	适用专业	数学与应用数学
先修课程	1-2 年级所有课程	修读学期	5/6

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	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查
课程学时	1周		
执笔人	李志秀	审核人	李志秀

## 二、课程简介

研习是数学与应用数学专业的一门基础实践课程，主要对师范生教育实习过程的反思与研究，结合学科教学的新理念、新思想、新方法、新技术以及新课程的实施要求，对学生所学理论和技能进行基本培训的实践环节。

通过对实习经验的交流、教学设计研讨、课堂观察评议、主题班会研讨和教育科研报告研讨等多种途径，对师范生教育实习过程中的教育教学行为加以分析、探究与评价，以达到经验交流与反思、合作分析与探讨、及时总结与提升的目标。通过研习，培养学生应用数学知识和数学方法解决实际问题的初步能力和实践能力。

## 四、研习目的

通过研习，使学生具备下列能力：

**课程目标 1：**通过研习，通过教学设计研讨、课堂观察评议和主题班会研讨等途径，反思自身在教案编写、教学环节设计、教学语言、板书图示、资源开发、媒体运用、应变技巧等教学技能、方法、策略等方面存在的不足，弥补专业知识的缺陷，提升教育教学的理念。【**毕业要求 4：教学能力**】

**课程目标 2：**通过研习，通过教育报告研讨，发现教育教学中有研究价值的重要问题及相应的调查、研究方法，提升教学反思与教育研究的意识。应用相关的评价分析表进行自我评价与同伴互评，并及时反思改进。【**毕业要求 6：综合育人**】

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 4: 教学能力	<p><b>4.1 教学技能</b> 熟悉中学数学课程标准, 依据中学生身心发展和学科认知特点, 结合数学学科知识和信息技术进行教学设计、教学实施和教学评价。</p> <p><b>4.3 教学研究</b> 具有一定的教学研究能力, 能主动收集分析相关信息, 有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题, 具备调查报告、教学论文撰写能力。</p>
课程目标 2	毕业要求 6: 综合育人	<p><b>6.1 人文育人</b> 具备以学生为本的教育理念, 能理解学校文化和教育活动的育人内涵; 了解中学生身心发展的特点及养成教育的规律。</p> <p><b>6.2 学科育人</b> 理解数学学科教学的育人功能。能够将学科教学与育人活动有机结合, 实现多途径育人。</p> <p><b>6.3 实践育人</b> 能够有效地组织开展主题教育和社团活动, 对学生进行教育和引导。</p>
课程目标 3	毕业要求 7: 学会反思	<p><b>7.2 职业规划</b> 能够制定合理的学习和职业生涯规划, 掌握反思方法和技能。</p>

**课程目标 3:** 通过研习, 了解教育实习的主要功能与特点, 认识自身在教育实习过程中的主要收获与不足, 提升学生的教育研讨水平和信息技术与数学教育融合的能力。【毕业要求 7: 学会反思】

#### 四、研习内容及进度安排

##### 研习项目一: 教育实习经验交流

- (1) 教学工作的成就与不足;
- (2) 班级管理工作的成就与不足;
- (3) 教育调查研究的成就与不足;
- (4) 小组实习指导与管理的成就与不足。

##### 研习项目二: 教学设计文本研讨

- (1) 教案文本规范性分析;
- (2) 教学思路及理由研讨(导入、展开、强化、过渡及结束语等);
- (3) 教学重点与难点研讨 (重点难点的合理性, 突出重难点的方式方法等);

(4) 教学目标与理念研讨 (目标的预设与生成, 理念的运用与体现等)。

### 研习项目三: 课堂教学观察评议

(1) 教学技能研讨 (语言、板书图示、教态、课件运用、资源运用、课堂提问等技能的合理性);

(2) 教学方法研讨 (讲授、提问、阅读指导、材料分析、情境创设、问题讨论等教学方法的合理性);

(3) 教学策略研讨 (教学过渡、方法引导、机智应变、偶发事件处理等策略的合理性);

(4) 教学效果研讨(重点难点的解决、教学目标的达成、教学理念的渗透)。

### 研习项目四: 主题班会评议

(1) 班会设计探讨 (主题、思路、课件辅助、活动准备等);

(2) 教学方法研讨 (讲授、提问、情境创设、问题讨论等教学方法的合理性);

(3) 教学策略研讨 (教学过渡、方法引导、机智应变、偶发事件处理等策略的合理性);

(4) 教学效果研讨 (重点难点的解决、教学目标的达成、教育理念的渗透)。

### 研习项目五: 教育科研报告研讨

(1) 选题意义探讨;

(2) 研究(调查)设计研讨;

(3) 研究(调查)过程研讨;

(4) 结果表述研讨。

## 五、考核方式

### (一) 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	教学案例分析、听课笔记、教研活动记录、班级管理工作手册、研习总结	校内指导老师综合考评
课程目标 2	教学案例分析、听课笔记、教研活动记录、班级管理工作手册	校内指导老师综合考评

	册、研习总结	
课程目标3	教学案例分析、听课笔记、教研活动记录、班级管理工作手册、研习总结	校内指导老师综合考评

## (二) 课程目标考核占比

考核方式		课程目标1	课程目标2	课程目标3
考勤 (10%) + 研习总结 (90%)	考勤记录 (10%)	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)。		
	研习总结 (90%)	根据考核占比折合成分数共90 分		
课程达成度	分目标达成度= $\sum$ 各考核环节样本总均分/总分*权重 (总达成度以分目标最值确定)			

## 六、成绩评定方式与标准

### (一) 评定方式

学生撰写研习总结。学院带队指导教师从研习的各个环节综合考评, 给出成绩。

研习成绩=考勤 (10%) +作业 (90%)。

根据以上成绩评定, 教育研习成绩按“优秀”、“良好”、“中等”、“及格”、“不及格”等五个等级划定; 研习总成绩换算成五级制标准为: 优秀: 90—100 分、良好: 80—89 分、中等: 70—79 分、及格: 60—69 分、不及格: 59 分以下。

### (二) 评定标准

课程目标	评价标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59

	优	良	中	差	不及格
课程目标 1	全面理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展;深刻领会教师工作的重大意义和光荣职责;非常愿意从事中学数学教师教育教学工作。	很好理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展;很好领会教师工作的重大意义和光荣职责;比较愿意从事中学数学教师教育教学工作。	理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展;领会教师工作的重大意义和光荣职责;愿意从事中学数学教师教育教学工作。	基本理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展;基本领会教师工作的重大意义和光荣职责;基本愿意从事中学数学教师教育教学工作。	不完全理解教育方针政策、基础教育现状和教育形势发展;不完全领会教师工作的重大意义和光荣职责;不完全愿意从事中学数学教师教育教学工作。
课程目标 2	全面了解中学教学实际情况,明确本学科的教学任务和要求;全面了解教学过程的特点、规律,并特别熟悉教材、教学原则和基本教学方法;具有很好的独立从事教学的能力。	很好了解中学教学实际情况,明确本学科的教学任务和要求;很好了解教学过程的特点、规律,并较熟悉教材、教学原则和基本教学方法;具有较好的独立从事教学的能力。	了解中学教学实际情况,明确本学科的教学任务和要求;了解教学过程的特点、规律,并熟悉教材、教学原则和基本教学方法;具有独立从事教学的能力。	基本了解中学教学实际情况,明确本学科的教学任务和要求;基本了解教学过程的特点、规律,并基本熟悉教材、教学原则和基本教学方法;基本具有的独立从事教学的能力。	1. 不完全了解中学教学实际情况,明确本学科的教学任务和要求; 不完全了解教学过程的特点、规律,并不熟悉教材、教学原则和基本教学方法; 不完全具有的独立从事教学的能力。
课程目标 3	全面掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法;深	很好掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法;较	掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法;理解数	基本掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法;	不完全掌握中学生思想品德教育的特点、原则和基本方法;

刻理解数学学 科育人价值, 能 将数学知识、能 力培养和品德 发展相结合, 进 行育人。非常重 视德育教育在 素质教育总的 地位和作用。完 全能够开展综 合育人活动, 对 中学生进行系 统教育和积极 引导。	好理解数学学 科育人价值, 能 将数学知识、能 力培养和品德 发展相结合, 进 行育人。较为重 视德育教育在 素质教育总的 地位和作用。能 够较好的开展 综合育人活动, 对中学生进行 系统教育和积 极引导。	学学科育人价 值, 能将数学知 识、能 力培养和品德 发展相结合, 进 行育人。重视德 育教育在素质 教育总的地位 和作用。能够开 展综合育人活 动, 对 中学生进行系 统教育和积极 引导。	基本理解数学 学科育人价值, 能将数学知识、 能力培养和品 德发展相结合, 进行育人。基本 重视德育教育 在素质教育总 的地位和作用。 基本能够开展 综合育人活动, 对中学生进行 系统教育和积 极引导。	不完全理解数 学学科育人价 值, 能将数学知 识、能力培养和 品德发展相结 合, 进行育人。 不完全重视德 育教育在素质 教育总的地位 和作用。不完全 能够开展综合 育人活动, 对中 学生进行系统 教育和积极引 导。
--	--	--	--	--

## 七、研习方式与组织

1. 研习采取集中研习的方式进行, 系里按要求分配研习学生, 指导老师全程指导研习工作。

2. 系里成立研习领导小组, 制订本系研习工作计划, 做好研习生的思想教育等工作等研习前的准备工作。

3. 学校成立研习领导组, 根据研习要求, 制订研习工作计划, 确定研习班级和指导教师, 为研习生提供必要的工作和生活条件, 在研习期间负责对研习生的教育和管理, 评定研习成绩等, 全面负责该校的研习工作。

## 八、研习要求

1. 学生需了解研习的目的、要求、纪律及注意事项等。积极争取和努力完成老师交办的各项任务, 从小事做起, 向有经验的同志虚心求教, 尽快适应环

境，不断寻找自身差距，拓展知识面，培养实际工作能力。研习结束时要按质按量地提交用以评价研习成绩的资料。

2.指导教师做好研习生的全面指导任务。根据研习计划，落实研习生的研习任务，及时了解研习生的研习情况，并给予正确的指导意见，并及时填写《研习指导情况记表》；做好研习材料的催交和检查工作，研习结束后，指导教师按照研习表现及研习资料打分。

3.研习单位做好接待学生工作，安排好学生的工作与生活，解决研习生研习过程中遇到的问题，保障研习期间学生的研习任务顺利完成。

## 九、教材、参考书目及其他学习资源

1.选用教材

无

3. 主要参考书目

[1] 义务教育教科书数学 7-9 年级，北京：北京师范大学出版社，2020.

3.其它学习资源

中国大学 MOOC.

# 《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	230710404D	考核方式	答辩
学分	6	周数	12 周
授课对象	数学与应用数学专业大四学生		
开课院系	数学系		
大纲执笔人	胡文燕	大纲审阅人	李志秀
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）是数学与应用数学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、建模、求解、检验、分析结果，在实际探索中激发学生兴趣，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.通过毕业论文的实践，使学生真正地掌握如何运用数学知识，利用数学工具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，用数学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，充分利用所学的数学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，检验学生扎实的数学基础理论知识。

**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实践过程, 提高学生应用计算机编程、运用数学软件的能力、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, 让学生深刻理解数学建模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。

**毕业论文目标 3:** 通过毕业论文的实践, 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践, 提高学生人际沟通、组织管理和团队协作的能力。

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	<b>【3.1 学科基础】</b> 了解数学学科的历史概况和发展的基本规律, 掌握数学学科的基本理论、方法与技能, 理解数学学科知识体系的基本思想和方法。具备数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等数学核心素养。	毕业论文目标 1
	<b>【3.2 知识整合】</b> 了解数学与物理学、统计学、计算机等其他学科, 数学与社会实践之间的关联, 初步具备跨学科的综合应用能力、适应中学教育教学所需的综合素养。	毕业论文目标 1
	<b>【3.3 数学应用】</b> 了解数学在现实世界中的应用价值, 能运用数学专业知识和方法建立数学模型, 理论联系实际, 初步具备解决实际问题的能力。	毕业论文目标 2
教学能力	<b>【4.3 教学研究】</b> 具有一定的教学研究能力, 能主动收集分析相关信息, 有效利用教育科学研究方法分析和解决数学教学问题, 具备调查报告、教学论文撰写能力。	毕业论文目标 2
综合育人	<b>【6.3 实践育人】</b> 能够有效地组织开展主题教育和社团活动, 对学生进行教育和引导。	毕业论文目标 3
学会反思	<b>【7.1 终身学习】</b> 具有终身学习的理念和专业发展的意识, 了解国内外基础教育改革发展动态。	毕业论文目标 3

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
	<p><b>【7.3 创新反思】</b>具有一定的创新意识，学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法，进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。</p>	<p>毕业论文目标 2</p>

## 四、毕业论文（设计）内容与方式

### 1.毕业论文的选题

毕业论文课题包括数学教育技术、信息技术、科学与工程计算中的各种实际问题，从生产实际、科研项目、理论探讨课题、或其它具有创新意义和实际意义的课题中选取，选题要符合该专业人才培养目标。课题的深度、广度、难度和份量适当，应能体现解决复杂工程问题能力的培养，应使学生在规定时间内经过努力能够完成。

### 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。其职责包括但不限于以下方面：

1) 选题辅导：指导教师应帮助学生确定一个既能够体现数学与应用数学专业特点，又具有实践价值的课题，同时要确保该课题有助于提高学生独立研究和解决实际问题的能力。

2) 研究规划：协助学生明确研究方向，理清研究思路，并制定详尽的研究计划及任务书。

3) 理论指导：在数学理论和模型选择上提供专业指导，包括对于相关数学理论的深入理解和运用能力的培训。

4) 研究方法：向学生传授科学研究方法，特别是数学实验、数学建模和统计分析等，确保研究方法的适用性和科学性。

5) 资料检索：指导学生如何有效检索和利用图书馆资源、网络资源以及数据库，搜集必要的文献和参考资料。

6) 写作指导：提供学术写作方面的指导，包括论文结构、逻辑清晰性、论证充分性以及数学符号和图表使用的规范性。

7) 实践指导：鼓励和指导学生将数学知识应用到实际教学中，特别是对进行教育教学实践研究的学生，指导其进行教学案例的设计和分析。

8) 进度监督: 定期检查学生的研究进度, 督促学生按计划完成各阶段任务, 并及时解答学生在研究过程中遇到的问题。

9) 学术道德: 强调学术诚信的重要性, 指导学生遵守学术规范, 避免抄袭和剽窃行为。

10) 评审与答辩: 参与或组织论文的审阅过程, 给出专业的建议和评价, 并在答辩过程中提出质疑, 检验学生的研究成果和能力。

11) 职业发展: 针对即将毕业的学生, 提供职业生涯指导, 特别是如何将师范教育中学到的知识应用到未来的教育工作中。

### 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：

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；语言表达能力。	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；创新能力；语言表达能力。	毕业论文目标 2
			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

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。

表 1 晋中学院本科毕业论文（设计）指导教师评分记录表

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)				
		语言表述能力 (10分)				
	素质要求 (30分)	思维品质与业务素质 (10分)				
		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

学生填写	学生姓名		专业班级		评阅教师	
	毕业论文(设计)题目					
评阅教师填写	评分项目	评分明细				学生得分
	知识要求 (30分)	研究方案的合理性、研究方法的正确性 (10分)				
		专业基础理论知识的掌握 (10分)				
		信息技术的应用 (10分)				
	能力要求 (40分)	文献阅读与综述 (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 (30分)	格式规范 (10分)				
		思维品质与业务素质 (10分)				
		科学精神与数学素养 (10分)				
	合计					

表3 晋中学院本科毕业论文(设计)评审答辩表

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						
<p>评审答辩评语:</p> <p>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。</p> <p>答辩小组组长签字: _____ 年 月 日</p>							
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			

## 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>

# 《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	Modeling Course Design		
课程编码	230710405D	考试方式	考查
学分	2	学时数	2周
授课对象	数学与应用数学专业		
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	李志秀
审定日期	2023年8月25日		

## 二、课程设计简介（目的与任务）

本课程设计是数学与应用数学专业的一门专业实践课程，是一门充分结合其他各数学分支的应用型综合性课程，其主要任务是为培养善于运用数学知识建立实际问题的数学模型，从而善于解决实际问题的应用型数学人才服务的。

建模课程设计是一种全新的教学形式，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，学生能够真正地掌握如何运用数学知识，利用数学工具建立数学模型解决实际问题，具有一定的联想力、洞察力、分析归纳、演绎推理的能力、应用数学解决实际问题的能力以及团队协作能力以及创新意识，增强社会责任感和使命感。

## 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: 学科素养】

**课程设计目标 2:** 能够将数学建模知识用于分析、解决实际生活中的问题,具有一定的创新意识,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 7: 学会反思】

**课程设计目标 3:** 通过对简单机理模型的实践,能够发扬踏踏实实,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 8: 沟通合作】

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:【学科素养】	【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值,能运用数学专业知识和方法建立数学模型,理论联系实际,初步具备解决实际问题的能力。	课程设计目标 1
毕业要求 7:【学会反思】	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识,学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法,进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。	课程设计目标 2
毕业要求 8:【沟通合作】	【8.1 共同学习】理解学习共同体的重要作用,具有学习共同体意识和良好的团队协作精神。	课程设计目标 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,考虑到数学与应用数学专业已学完或即将学习常微分方程、概率论与数理统计、运筹学等课程,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);	课程设计目标 1

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
			3. 信息技术的应用 (10 分) 。	
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
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

# 《概率统计课程设计》教学大纲

## 一、基本信息

课程名称	概率统计课程设计		
课程英文名称	Course Design of Probability and Statistics		
课程编码	230710406D	考试方式	考查
学分	2	学时数	2周
授课对象	数学与应用数学专业		
授课对象年级	大二		
开课院系	数学系		
课程负责人	张国俭		
大纲执笔人	张国俭	大纲审阅人	李志秀
审定日期	2023年8月25日		

## 二、课程设计简介（目的与任务）

概率统计课程设计是数学与应用数学专业的一门重要的专业实践课程，旨在通过案例分析和项目实践相结合的方式，使学生深入掌握概率论与统计学的基本原理和方法。课程不仅涵盖随机事件、随机变量、参数估计、假设检验、方差分析、回归分析等核心内容，还注重培养学生运用统计软件进行数据处理和分析的能力。通过贴近实际生活的案例和项目，学生将学习如何运用概率统计知识解决实际问题，提升数据处理、分析和科学研究的综合能力。为以后学生的学习和工作打下良好的基础。

## 三、课程设计目标与毕业要求

**课程设计目标 1:** 通过概率统计课程设计, 学生将深入巩固概率论与统计学的基本理论、概念、方法和技术, 并能灵活运用这些知识解决实际问题; 熟悉数学软件的操作和编程技巧, 能够运用数学软件进行数据处理、模型求解和结果分析。同时, 了解数学在不同领域的实际应用场景, 拓宽数学知识的应用视野。【毕业要求 3: 学科素养】

**课程设计目标 2:** 培养学生独立思考与解决问题的能力, 面对复杂的实际问题能够提出方案、收集数据、进行数据分析并得出结论, 从而在实际应用中锻炼出强大的实践能力; 提高学生的创新能力, 鼓励在解决问题的过程中尝试新的方法和思路。【毕业要求 7: 学会反思】

**课程设计目标 3:** 培养学生严谨的科学态度、勇于创新的精神、持续的终身学习意识; 锻炼学生的团队协作能力, 通过小组合作完成课程设计任务, 学会分工合作、交流沟通和共同解决难题。【毕业要求 8: 沟通合作】

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:【学科素养】	【3.3 数学应用】了解数学在现实世界中的应用价值, 能运用数学专业知识和方法 建立数学模型, 理论联系实际, 初步具备解决实际问题的能力。	课程设计目标 1
毕业要求 7:【学会反思】	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识, 学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法, 进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。	课程设计目标 2
毕业要求 8:【沟通合作】	【8.1 共同学习】理解学习共同体的重要作用, 具有学习共同体意识和良好的团队协作精神。	课程设计目标 3

#### 四、课程设计的内容与要求

课程设计的内容:

学生可以根据自己的喜好和现实条件自行确定课程设计主题和题目, 但概率统计课程设计要求包含如下内容:

- 1.调查问卷的设计
- 2.调查的实施
- 3.数据的整理

4.数据的可视化 (数据的直方图、茎叶图、箱图、散点图等中的两项及以上)

5.数据分析 (包括描述性统计、点估计、区间估计、假设检验、方差分析、一元线性回归、一元非线性回归中的三项及以上)

#### 课程设计的要求:

1. 学生应提前熟悉 SPSS、Matlab、R 语言等软件的基本操作, 具备一定的编程基础。

2. 课程设计过程中, 学生应独立思考, 积极探索, 勇于创新, 不得抄袭他人成果。

3. 学生应按照课程设计的任务和要求, 认真完成每个环节的工作, 按时提交课程设计报告。

4. 课程设计报告应包括问题描述、调查问卷、整理的数据、数据的可视化、数据分析的结果、结论等内容, 报告应结构清晰, 逻辑严谨, 文字通顺, 图表规范。

5. 学生应在课程设计中注重培养自己的团队合作精神和沟通能力, 对于小组合作完成的项目, 应明确每个成员的分工和贡献。

### 五、进程安排时间表

序号	内 容	时间 (天)
1	课程介绍, 分组, 明确课程设计任务和要求; 案例分析	1
2	学生选择要研究的具体问题, 选择要用到的概率统计方法	1
3	查阅资料, 了解与选题相关的知识; 复习所需要的概率统计知识; 了解所需的数学软件或工具	2
4	制定详细的实践方案, 包括问卷的设计、调查方法的选择、调查的实施、软件的操作、报告的书写等	2
5	学生按照设计好的方案进行实践, 记录实践数据, 使用数学软件进行计算和分析	4
6	对计算结果进行分析和讨论, 总结实践中的问题和经验, 撰写实践报告	3
7	教师根据学生的实践表现、报告质量予反馈和建议, 学生完善报告。	1
合 计		14

## 七、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%)	模型和算法的正确性、理论知识的应用准确性	30	1. 模型构建合理，符合问题的数学本质，逻辑严谨，无明显错误（10分）； 2. 方法选择恰当，能够有效地解决问题，且算法推导和应用正确（10分）； 3. 对相关数学理论知识的引用和解释准确（10分）。	课程设计目标 1
能力 (40%)	问题解决能力、软件实现能力、结果分析和推理能力、创新思维	40	1. 熟练运用软件，得出需要的结果；如果进行编程，程序正确、简练（15分）； 2. 对实验结果进行深入、全面的分析，能够正确解释结果的意义，得出合理的结论，并进行有效的推理和验证（20分）； 3. 在方法、模型或应用方面有独特的创新之处（5分）。	课程设计目标 2
素质 (30%)	报告撰写的规范性、条理性；对待课程设计的态度和责任心	30	1. 格式规范，语言表达准确、流畅（10分）； 2. 报告内容条理清晰，结构合理，逻辑连贯，重点突出（10分）； 3. 按时完成课程设计任务，积极主动，认真负责，具有良好的团队合作精神（10分）。	课程设计目标 3

## 七、教学参考资源（含课程思政资源）

### 1. 参考书目

- [1] 崑诗松,程依明,濮晓龙.概率论与数理统计教程(第三版)[M].北京:高等教育出版社,2019.
- [2] 居长志,周峰. 市场调查与数据分析[M].北京:高等教育出版社,2022.
- [3] 武松,潘发明. SPSS 统计分析大全[M].北京:清华大学出版社,2014.
- [4] 谢金星等编著. 大学数学实验[M].北京:清华大学出版社,2010.

### 2. 与课程相关主要网站

- (1) 概率统计课程设计网络教学平台
- (2) 《概率统计课程设计》课程思政案例库

# 《数学实验课程设计》教学大纲

## 一、基本信息

课程名称	数学实验课程设计		
课程英文名称	Mathematical Experiment Course Design		
课程编码	230710407D	考试方式	考查
学分	2	学时数	2周
授课对象	数学与应用数学专业		
授课对象年级	大二		
开课院系	数学系		
课程负责人	杜晓英		
大纲执笔人	杜晓英	大纲审阅人	李志秀
审定日期	2023年 8 月 日		

## 二、课程设计简介（目的与任务）

本课程设计是数学与应用数学专业的一门重要的专业实践课程，旨在结合计算机编程技术，通过实验操作来加深学生对数学理论理解与实践能力提升的课程。

本课程旨在培养学生的数学思维、实验技能和创新能力，提高学生的综合素质。帮助学生掌握计算机编程技术，使学生能够运用数学知识解决实际问题。

数学实验课程设计的任务在于引导学生将理论知识应用于实际问题。要求学生收集和整理相关数据，使用计算机软件和编程语言来完成实验。在这个过程中，学生还将获得实验设计和执行的能力，并学会将理论知识应用于实际问题的解决方案中。这些经验将为我们在未来研究和工作中奠定坚实的数学基础和实践能力。

### 三、课程设计目标与毕业要求

**课程设计目标 1:** 通过数学实验课程设计, 学生将深入巩固和拓展数学理论知识。熟悉数学软件的操作和编程技巧, 能够运用数学软件进行数据处理、模型求解和结果分析。同时, 了解数学在不同领域的实际应用场景, 拓宽数学知识的应用视野。【毕业要求 3: 学科素养】

**课程设计目标 2:** 培养学生独立思考和解决问题的能力。能够对复杂的实际问题进行分析, 提取关键数学要素, 建立合理的数学模型, 并运用所学知识和工具进行求解。提高学生的创新能力, 鼓励在解决问题的过程中尝试新的方法和思路。锻炼学生的团队协作能力, 通过小组合作完成课程设计任务, 学会分工合作、交流沟通和共同解决难题。【毕业要求 7: 学会反思】

**课程设计目标 3:** 增强学生的科学素养和严谨的治学态度。在实验过程中, 培养学生认真细致、实事求是的精神, 对待数据和结果保持客观准确。提升学生的自主学习意识, 激发对数学的兴趣和探索欲望, 培养不断进取的精神。同时, 培养学生的应用意识和社会责任感, 使其明白数学在解决实际问题、推动社会发展中的重要作用, 为今后的学习和工作打下坚实的基础。【毕业要求 8: 沟通合作】

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:【学科素养】	【3.2 知识整合】了解数学与物理学、统计学、计算机等其他学科, 数学与社会实践之间的关联, 初步具备跨学科的综合应用能力、适应中学教育教学所需的综合素养。	课程设计目标 1
毕业要求 7:【学会反思】	【7.3 创新反思】具有一定的创新意识, 学会分析和解决教学和育人中的实际问题。具备运用批判性思维方法, 进行正确全面的自我反思与自我评价的能力。	课程设计目标 2
毕业要求 8:【沟通合作】	【8.1 共同学习】理解学习共同体的重要作用, 具有学习共同体意识和良好的团队协作精神。	课程设计目标 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，考虑到数学与应用数学专业已学完或即将学习常微分方程、概率论与数理统计、运筹学等课程，数学实验课程设计要求包含如下内容：

1. Matlab 基础操作与编程
2. 数学模型的 Matlab 实现
3. 数据处理与分析
4. 综合应用案例。

#### 课程设计的要求：

1. 学生应提前熟悉 Matlab 软件的基本操作，具备一定的编程基础。
2. 课程设计过程中，学生应独立思考，积极探索，勇于创新，不得抄袭他人成果。
3. 学生应按照课程设计的任务和要求，认真完成每个环节的工作，按时提交课程设计报告。
4. 课程设计报告应包括问题描述、数学模型、算法设计、Matlab 程序代码、计算结果、结果分析和结论等内容，报告应结构清晰，逻辑严谨，文字通顺，图表规范。
5. 学生应在课程设计中注重培养自己的团队合作精神和沟通能力，对于小组合作完成的项目，应明确每个成员的分工和贡献。

### 五、进程安排时间表

序号	内 容	时间 (天)
1	课程介绍，分组，明确课程设计任务和要求。	1
2	学生复习与所选题目相关的数学知识，查阅资料，了解所需的数学软件或工具	2
3	学生制定详细的实验方案，包括问题分析、算法选择、步骤规划等	3
4	学生按照设计好的方案进行实验，记录实验数据，使用数学软件进行计算和分析	4
5	对实验结果进行分析和讨论，总结实验中的问题和经验，撰写实验报告	3
6	教师根据学生的实验表现、报告质量予反馈和建议，学生完善报告。	1
合 计		14

## 八、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%)	数学模型和算法的正确性、理论知识的应用准确性	30	4. 数学模型构建合理，符合问题的数学本质，逻辑严谨，无明显错误 (15分)； 2. 算法选择恰当，能够有效地解决问题，且算法推导和应用正确 (10分)； 3. 对相关数学理论知识的引用和解释准确 (5分)。	课程设计目标 1
能力 (40%)	问题解决能力、编程实现能力、结果分析和推理能力、创新思维	40	1. 熟练运用编程语言实现算法和模型，代码规范、高效，运行结果正确 (25分)； 2. 对实验结果进行深入、全面的分析，能够正确解释结果的意义，得出合理的结论，并进行有效的推理和验证 (10分)； 3. 在方法、模型或应用方面有独特的创新之处 (5分)。	课程设计目标 2
素质 (30%)	报告撰写的规范性、条理清晰度、对待课程设计的态度和责任心	30	1. 格式规范，语言表达准确、流畅， (10分)； 2. 报告内容条理清晰，结构合理，逻辑连贯，重点突出 (10分)； 3. 按时完成课程设计任务，积极主动，认真负责，具有良好的团队合作精神 (10分)。	课程设计目标 3

## 七、教学参考资源 (含课程思政资源)

### 1. 参考书目

- [1] 杨杰. 数学软件与数学实验[M]. 北京: 清华大学出版社, 2017.
- [2] 谢金星等编著. 大学数学实验[M]. 清华大学出版社, 2010.
- [3] 胡良剑等编著. Matlab 数学实验[M]. 高等教育出版社. 2020.

### 2. 与课程相关主要网站

- (1) 数学实验网络教学平台网址:

<https://i.chaoxing.com/base?t=1721097632259>

(3) 《数学实验》课程思政案例库