

《高等数学》

课程教学标准

学时数：136 学时（课内）

课程实践学时数：40（课内）

适用专业范围及层次：全日制高职高小学教育专业

学分：8

考核方式：考试

一、说明

（一）本课程的性质、教学目的和教学任务

本课程的教学目的是使学生理解数学的基本概念和基本理论，掌握数学的基本方法，培养学生的数学素质，培养学生变量数学的观点和具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力、综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

（二）本课程的教学原则和方法

课程的着重点应放在挖掘和展现数学知识中的数学思想方法及其数学应用价值上。对重要概念，要讲清背景和形成过程，以及所体现的数学思想方法意义和作用。对例题、习题分析要提示数学思维过程，分析难点、关键点，这样才能有效地解决问题。对主要方法，要讲清思维本质、应用原则和其它方法的联系，要强调方法的科学性和灵活性等。教学中要特别注意引导学生抓住对所学知识的阅读、理解、分析和总结环节，勤于动脑和动手，提高计算的准确性、推理的逻辑性和表达的严密性。

二、课程内容和课时分配

1. 小学教育专业全日制专科学生。

2. 本课程开设时间：大学一年级，每学期 18 周每周 4 课时，总计 144 课时。

| 章节 (序号) | 内 容 | 学时数 | | |
|------------|-------|-----|-------|-----|
| | | 理论 | 实践、实验 | 总学时 |
| 第一章 | 函数与极限 | 16 | 6 | 22 |

| | | | | |
|------|--------------|----|---|----|
| 第二章 | 导数与微分 | 8 | 4 | 12 |
| 第三章 | 微分中值定理与导数的应用 | 10 | 2 | 12 |
| 第四章 | 不定积分 | 8 | 2 | 10 |
| 第五章 | 定积分 | 8 | 2 | 10 |
| 第六章 | 定积分的应用 | 4 | 2 | 6 |
| 第七章 | 微分方程 | 10 | 6 | 16 |
| 第九章 | 多元函数微分法及其应用 | 10 | 6 | 16 |
| 第十章 | 重积分 | 8 | 2 | 10 |
| 第十一章 | 曲线积分与曲面积分 | 10 | 4 | 14 |
| 第十二章 | 无穷级数 | 12 | 4 | 16 |

三、课程内容的具体要求

第一章 函数与极限

(一) 教学目的和要求

通过本章学习，要求学生理解函数的概念及函数奇偶性、单调性、周期性、有界性。理解复合函数和反函数的概念。熟悉基本初等函数的性质及其图形。会建立简单实际问题中的函数关系式。理解极限的概念，掌握极限四则运算法则及换元法则。理解子数列的概念，掌握数列的极限与其子数列的极限之间的关系。理解极限存在的夹逼准则，会用两个重要极限求极限。理解无穷小、无穷大、以及无穷小的阶的概念。会用等价无穷小求极限。理解函数在一点连续和在一个区间上连续的概念，了解间断点的概念，并会判别间断点的类型。了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质(介值定理，最大最小值定理，一致连续性)。

(二) 教学重点

极限存在的夹逼准则、两个重要极限、函数连续、数列的极限。

(三) 教学难点

极限存在的夹逼准则、两个重要极限、函数连续、数列的极限。

(四) 主要内容

- 1.1 映射与函数
- 1.2 数列的极限
- 1.3 函数的极限
- 1.4 无穷小与无穷大
- 1.5 极限运算法则
- 1.6 极限存在准则两个重要极限
- 1.7 无穷小的比较
- 1.8 函数的连续性与间断点
- 1.9 连续函数的运算与初等函数的连续性
- 1.10 闭区间上连续函数的性质

第二章 导数与微分

(一) 教学目的和要求

通过本章学习，要求学生理解导数的定义及几何意义，熟练掌握求导法则，了解高阶导数，掌握隐函数和参数方程的求导方法，了解微分与导数的关系，掌握函数的微分。

(二) 教学重点

导数求导法则、隐函数与参数方程的求导方法、函数的微分。

(三) 教学难点

导数求导法则、隐函数与参数方程的求导方法、函数的微分。

(四) 主要内容及学时安排

2.1 导数概念

2.2 导数的求导法则

2.3 高阶导数

2.4 隐函数及由参数方程所确定的函数的导数相关变化率

2.5 函数的微分

第三章 微分中值定理与导数的应用

(一) 教学目的和要求

通过本章学习,要求学生掌握微分中值定理:罗尔定理、拉格朗日中值定理和柯西中值定理,以及三者之间的关系,掌握洛必达法则,掌握泰勒公式,掌握函数的单调性判定法、曲线凹凸性,了解函数的极值,了解函数图形的描绘方法。

(二) 教学重点

罗尔定理、拉格朗日中值定理、柯西中值定理、洛必达法则、泰勒公式。

(三) 教学难点

拉格朗日中值定理、柯西中值定理、洛必达法则、泰勒公式。

(四) 主要内容及学时安排

3.1 微分中值定理

3.2 洛必达法则

3.3 泰勒公式

3.4 函数的单调性与曲线的凹凸性

3.5 函数的极值与最大值最小值

第四章 不定积分

(一) 教学目的和要求

通过本章学习,要求学生理解不定积分的概念与性质,掌握换元积分法、分部积分法,掌握有理函数的积分。

（二）教学重点

换元积分法、分部积分法、有理函数的积分。

（三）教学难点

换元积分法、分部积分法。

（四）主要内容及学时安排

4.1 不定积分的概念和性质

4.2 换元积分法

4.3 分部积分法

4.4 有理函数的积分

第五章 定积分

（一）教学目的和要求

通过本章学习,要求学生掌握定积分的概念和性质,了解微积分的基本公式,熟练掌握定积分的换元法和分部积分法,了解无穷限的反常积分和无界函数的反常积分。

（二）教学重点

定积分的性质、微积分基本公式、换元法、分部积分法。

（三）教学难点

定积分的性质、换元法、分部积分法。

（四）主要内容及学时安排

5.1 定积分的概念与性质

5.2 微积分基本公式

5.3 定积分的换元法和分部积分法

5.4 反常积分

第六章 定积分的应用

（一）教学目的和要求

通过本章学习，要求学生掌握定积分的元素法，了解定积分在几何学和物理学上的应用。

（二）教学重点

定积分的元素法、定积分在几何学上的应用、定积分在物理学上的应用。

（三）教学难点

定积分在几何学上的应用、定积分在物理学上的应用。

（四）主要内容及学时安排

6.1 定积分的元素法

6.2 定积分在几何学上的应用

第七章 微分方程

（一）教学目的和要求

通过本章学习，要求学生掌握微分方程的基本概念，熟练掌握微分方程的可分离变量法，掌握齐次方程的判定与解法，掌握一阶线性微分方程、可降阶的高阶微分方程、高阶线性微分方程的解法，了解常系数齐次线性微分方程和常系数非齐次线性微分方程解法。

（二）教学重点

分离变量法解微分方程、齐次方程解法、一阶线性微分方程和可降阶的高阶微分方程的解法。

（三）教学难点

分离变量法解微分方程、齐次方程解法、一阶线性微分方程和可降阶的高阶微分方程的解法。

（四）主要内容及学时安排

- 7.1 微分方程的基本概念
- 7.2 可分离变量的微分方程
- 7.3 齐次方程
- 7.4 一阶线性微分方程
- 7.5 可降阶的高阶微分方程
- 7.6 高阶线性微分方程
- 7.7 常系数齐次线性微分方程
- 7.8 常系数非齐次线性微分方程

第九章 多元函数微分法及其应用

（一）教学目的和要求

通过本章学习,要求学生通过类比方法在一元函数的基础上学习多元函数的微分和积分问题。以二元函数为主,从二元函数到二元以上的多元函数可以类推。

（二）教学重点

内点、外点、聚点、开集、闭集、区域、多元函数的概念、多元函数的极限、多元函数的连续性、偏导数、全微分、多元复合函数求导法则、隐函数求导公式、多元函数微分学的几何应用、方向导数与梯度、多元函数的极值与求法。

（三）教学难点

多元函数的极限、多元函数的连续性、偏导数、全微分、多元复合函数求导法则、隐函数求导公式、多元函数微分学的几何应用、方向导数与梯度、多元函数的极值与求法。

（四）主要内容及学时安排

- 9.1 多元函数的基本概念
- 9.2 偏导数

9.3 全微分

9.4 多元复合函数的求导法则

9.5 隐函数求导公式

9.6 多元函数微分学的几何应用

9.7 方向导数与梯度

9.8 多元函数的极值与求法

第十章 重积分

(一) 教学目的和要求

通过本章学习, 要求学生在多元函数微分学的基础上推广到定义在区域、曲线及曲面上的多元函数的情形。重点掌握二重积分和三重积分。

(二) 教学重点

二重积分的概念与性质、二重积分的计算法、三重积分、重积分的应用

(三) 教学难点

二重积分的概念与性质、二重积分的计算法、三重积分、重积分的应用

(四) 主要内容及学时安排

10.1 二重积分的概念与性质

10.2 二重积分的计算法

10.3 三重积分

10.4 重积分的应用

第十一章 曲线积分与曲面积分

(一) 教学目的和要求

通过本章学习, 要求学生了解掌握曲线积分与曲面积分的概念, 把积分概念推广到积分范围为一段弧或一片曲面。

（二）教学重点

对弧长的曲线积分、对坐标轴的曲线积分、格林公式及其应用、对面积的曲面积分、对坐标的曲面积分、高斯公式、斯托克斯高斯

（三）教学难点

对弧长的曲线积分、对坐标轴的曲线积分、格林公式及其应用、对面积的曲面积分、对坐标的曲面积分、高斯公式、斯托克斯高斯

（四）主要内容及学时安排

11.1 对弧长的曲线积分

11.2 对坐标轴的曲线积分

11.3 格林公式及其应用

11.4 对面积的曲面积分

11.5 对坐标的曲面积分

第十二章 无穷级数

（一）教学目的和要求

章先学习常数项级数以及如何将函数展开成幂级数和三角级数。通过本章学习，要求学生掌握无穷级数概念，无穷级数是表示函数、研究函数以及进行数值运算的一种工具。

（二）教学重点

常数项级数的概念和性质、常数项级数的审敛法、幂级数、函数展开成幂级数、函数展开成幂级数的应用、傅里叶级数、一般周期的傅里叶级数

（三）教学难点

常数项级数的概念和性质、常数项级数的审敛法、幂级数、函数展开成幂级数、函数展开成幂级数的应用、傅里叶级数、一般周期的傅里叶级数

（四）主要内容及学时安排

12.1 常数项级数的概念和性质

12.2 常数项级数的审敛法

12.3 幂级数

12.4 函数展开成幂级数

12.5 函数展开成幂级数的应用

12.7 傅里叶级数

12.8 一般周期的傅里叶级数

四、考核方式和要求

规范高等数学课程的考试内容、考试题型、考核评价办法，注重学生应用能力的考察。本课程的成绩计分为两部分：

1. 平时考核计分

平时考核包括平时作业、出勤、期中考试、课堂表现几个方面，按 3：3：3：1 比例计入期评总成绩，占总分的 30%。

2. 期末考试

以闭卷考试的形式进行。卷面成绩 100 分，以 70%计入期评总分。考试范围为所授章节内容。考试题型有填空题、选择题、判断题、计算题或解答题、证明题、应用题等。

五、本课程推荐的教材和参考书

教材：

《高等数学》（第八版）同济大学数学系编，北京：高等教育出版社，2023.

主要参考书：

[1]华东师范大学数学系《数学分析》，北京：高等教育出版社，2009 年.

[2]四川大学数学学院《高等数学》，北京：高等教育出版社，2009 年.

[3]王雪标等《微积分》，北京：高等教育出版社，2006 年.

[4] 同济大学应用数学系《高等数学》，北京：高等教育出版社，2002年.