

高等数学 II

一、说明

(一) 课程性质

高等数学课程是高等学校理科类、工科类、管理类学生的一门必修的、重要的专业基础理论课。

(二) 教学目的

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。

(三) 教学内容

本教材的主要教学内容为空间解析几何与向量代数、多元函数微分法及其应用、重积分、曲线积分与曲面积分、无穷级数等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，为学习后继课程和进一步获取数学知识奠定必要的数学基础。

(四) 教学时数

本课程的教学时数为 90 课时。

(五) 教学方式

以课堂讲授为主，并组织学生进行适当的讨论。

(六) 参考教材

同济大学应用数学系《高等数学》，北京：高等教育出版社

二. 教学要求及安排

第八章 空间解析几何与向量代数

教学要点：

通过本章学习，要求学生理解空间解析几何的知识，通过引进向量的概念，根据向量的线性运算建立空间坐标系，然后运用坐标系讨论向量运算。

教学时数：

16 学时

教学内容：

第一节 向量及其线性运算（2 学时）

向量概念、向量的线性运算、空间直角坐标系、利用坐标作向量的线性运算、向量的模、方向角、投影

第二节 数量积向量积混合积（2 学时）

两向量的数量积、两向量的向量积、向量的混合积

第三节 曲面及其方程 (3 学时)

曲面方程的概念、旋转曲面、柱面、二次曲面

第四节 空间曲线及其方程 (3 学时)

空间曲线的一般方程、空间曲线的参数方程、空间曲线在坐标面上的投影

第五节 平面及其方程 (3 学时)

平面的点法式方程、平面的一般方程、两平面的夹角

第六节 空间直线及其方程 (3 学时)

空间直线的一般方程、空间直线的对称式方程与参数方程、两直线的夹角、直线与平面的夹角、杂例

第九章 多元函数微分法及其应用

教学要点:

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。

教学时数:

20 学时

教学内容:

第一节 多元函数的基本概念 (2 学时)

平面点集 n 维空间、多元函数概念、多元函数的极限、多元函数的连续性

第二节 偏导数 (2 学时)

偏导数的定义及其算法、高阶偏导数

第三节 全微分 (2 学时)

全微分的定义、全微分在近似计算中的应用

第四节 多元复合函数的求导法则习题 (2 学时)

第五节 隐函数的求导公式 (2 学时)

一个方程的情形、方程组的情形

第六节 多元函数微分学的几何应用 (2 学时)

一元向量值函数及其导数、空间曲线的切线与法平面、曲面的切平面与法线

第七节 方向导数与梯度 (2 学时)

方向导数、梯度

第八节 多元函数的极值及其求法 (2 学时)

多元函数的极值及最大值、最小值、条件极值拉格朗日乘数法

第九节 二元函数的泰勒公式 (2 学时)

二元函数的泰勒公式、极值充分条件的证明

第十节 最小二乘法习题 (2 学时)

第十章 重积分

教学要点:

通过本章学习, 要求学生在一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。

教学时数:

16 课时

教学内容:

第一节 二重积分的概念与性质 (3 学时)

二重积分的概念、二重积分的性质

第二节 二重积分的计算法 (3 学时)

利用直角坐标计算二重积分、利用极坐标计算二重积分、二重积分的换元法

第三节 三重积分 (4 学时)

三重积分的概念、三重积分的计算

第四节 重积分的应用 (3 学时)

曲面的面积、质心、转动惯量、引力

第五节 含参变量的积分习题 (3 学时)

第十一章 曲线积分与曲面积分

教学要点:

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。

教学时数:

20 课时

教学内容:

第一节 对弧长的曲线积分 (4 学时)

对弧长的曲线积分的概念与性质、对弧长的曲线积分的计算法

第二节 对坐标的曲线积分 (3 学时)

对坐标的曲线积分的概念与性质、对坐标的曲线积分的计算法、两类曲线积分之间的联系

第三节 格林公式及其应用 (3 学时)

格林公式、平面上曲线积分与路径无关的条件、二元函数的全微分求积、曲线积分的基本定理

第四节 对面积的曲面积分（3 学时）

对面积的曲面积分的概念与性质、对面积的曲面积分的算法

第五节 对坐标的曲面积分（3 学时）

对坐标的曲面积分的概念与性质、对坐标的曲面积分的算法、两类曲面积分之帕 j 的联系

第六节 高斯公式。通量与散度（2 学时）

高斯公式、沿任意闭曲面的曲面积分为零的条件、通量与散度

第七节 斯托克斯公式 环流量与旋度（2 学时）

斯托克斯公式、空间曲线积分与路径无关的条件、环流量与旋度

第十二章 无穷级数

教学要点：

本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。

教学时数：

18 课时

教学内容：

第一节 常数项级数的概念和性质（2 学时）

常数项级数的概念、收敛级数的基本性质、柯西审敛原理

第二节 常数项级数的审敛法（3 学时）

正项级数及其审敛法、交错级数及其审敛法、绝对收敛与条件收敛、绝对收敛级数的性质

第三节 幂级数（2 学时）

函数项级数的概念、幂级数及其收敛性、幂级数的运算

第四节 函数展开成幂级数（3 学时）

第五节 函数的幂级数展开式的应用（2 学时）

近似计算、微分方程的幂级数解法、欧拉公式

第六节 函数项级数的一致收敛性及一致收敛级数的基本性质（2 学时）

函数项级数的一致收敛性、一致收敛级数的基本性质

第七节 傅里叶级数（2 学时）

三角级数三角函数系的正交性、函数展开成傅里叶级数、正弦级数和余弦级数

第八节 一般周期函数的傅里叶级数（2 学时）

周期为 $2z$ 的周期函数的傅里叶级数、傅里叶级数的复数形式

三. 参考书目

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.