

高等数学 (II)

一 说明

(一) 本课程的性质

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

通过本课程的教学,使学生获得一元函数微分学、一元函数积分学、向量代数与解析几何、多元函数积分学、无穷级数、微分方程的基本概念和基本理论,掌握上过各部分的基本方法,能应用基本概念、基本理论正确地推理证明,准确,快捷的计算;能综合应用所学知识分析并解决简单的实际问题。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

1. 常微分方程

微分方程的一般概念:微分方程的定义、阶、解、通解、初始条件、特解。

一阶微分方程:可分离变量微分方程,齐次方程,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:高阶线性微分方程解的结构,二阶常系数齐次线性微分方程,二阶常系数非齐次线性微分方程型,微分方程的简单的经济应用。

2. 向量代数与空间解析几何

向量代数:空间直角坐标系,向量概念,向量的线性运算,向量的坐标,向量的数量积,向量的向量积,两向量的夹角,两向量平行与垂直的条件。平面与直线:平面的方程(点法式、一般式、截距式),直线的方程(参数式、对称式、一般式),夹角(平面与平面、平面与直线、直线与直线),平行与垂直的条件(平面与平面、平面与直线、直线与直线)。曲面与空间曲线:曲面方程的概念,球面方程,以坐标轴为旋转轴的旋转曲面,母线平行于坐标轴的柱面方程;空间曲线的参数方程和一般方程,空间曲线在坐标面上的投影。

3. 多元函数微积分学

多元函数:多元函数的概念,二元函数的几何表示,二元函数的极限与连续性,有界闭区域上连续函数的性质。偏导数与全微分:偏导数的定义及其算法,高阶偏导数的概念及复合函数二阶偏导数的求法;全微分的定义,全微分存在的必要条件和充分条件,多元复合函数的求偏导法则,隐函数的求偏导公式(含方程组的情形)。偏导数的应用:多元函数的极值及其求法,最大值、最小值问题,条件极值,拉格朗日乘数法。

二重积分:二重积分的概念、性质及计算(直角坐标、极坐标);无界区域上较简单的二重积分。

4. 无穷级数

常数项级数:无穷级数及其收敛与发散的定理,无穷级数的基本性质,级数收敛的必要条件,几何级数和P-级数的敛散性;正项级数的比较、比值及根值审敛法,交错级数的莱布尼兹定理,绝对收敛与条件收敛的概念及其关系。幂级数:幂级数的概念,阿贝尔定理,较简单的幂级数的收敛域的求法,幂级数在其收敛区间内的基本性质,幂级数求和函数;初等函数的幂级数展开式。

(四) 教学时数

本课程开设时间：大学一年级第二学期,18周每周3课时,总计54课时。

本课程的教学内容及学时分配

第七章	微分方程	8 学时
第八章	空间解析几何与向量代数	6 学时
第九章	多元函数微分法及其应用	10 学时
第十章	重积分	8 学时
第十一章	曲线积分与曲面积分	10 学时
第十二章	无穷级数	12 学时

(五) 教学方式

课堂教学。

(六) 参考教材

高等数学(上、下)同济大学出版社少学时版(第三版)

二. 课程内容的具体要求

第七章 微分方程

教学要点：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。教学重点为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。

教学时数：8

教学内容：

7.1 微分方程的基本概念

1 学时

7.2 可分离变量的微分方程	1 学时
7.3 齐次方程	1 学时
7.4 一阶线性微分方程	1 学时
7.5 可降阶的高阶微分方程	1 学时
7.6 高阶线性微分方程	1 学时
7.7 常系数齐次线性微分方程	1 学时
7.8 常系数非齐次线性微分方程	1 学时

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。教学重点为向量线性运算、曲面方程、空间曲线方程、平面方程及空间直线方程

教学时数：6

教学内容

8.1 向量及其线性运算	1 学时
8.2 数量积 向量积	1 学时
8.3 曲面及其方程	1 学时
8.4 平面及其方程	1 学时
8.5 空间曲线及其方程	1 学时
8.6 空间直线及其方程	1 学时

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。教学重点为内点、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。

教学时数：10

教学内容

9.1 多元函数的基本概念	1 学时
9.2 偏导数	1 学时
9.3 全微分	2 学时
9.4 多元复合函数的求导法则	2 学时
9.5 隐函数求导公式	2 学时
9.6 多元函数微分学的几何应用	1 学时
9.7 多元函数的极值与求法	1 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。教学重点为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

教学时数：8

教学内容：

10.1 二重积分的概念与性质	2 学时
10.2 二重积分的计算法	2 学时
10.3 三重积分	2 学时
10.4 重积分的应用	2 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。教学重点为对弧长的曲线积分、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

教学时数：10

教学内容

11.1 对弧长的曲线积分	1 学时
11.2 对坐标轴的曲线积分	1 学时
11.3 格林公式及其应用	2 学时
11.4 对面积的曲面积分	1 学时
11.5 对坐标的曲面积分	1 学时
11.6 高斯公式	2 学时
11.7 斯托克斯高斯	2 学时

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。教学重点为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

教学时数：12

教学内容

12.1 常数项级数的概念和性质	1 学时
12.2 常数项级数的审敛法	1 学时
12.3 幂级数	2 学时
12.4 函数展开成幂级数	2 学时

12.6 函数展开成幂级数的应用	2 学时
12.7 傅里叶级数	2 学时
12.8 一般周期的傅里叶级数	2 学时

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，2010 年.
- [2]伍胜健 《数学分析》，北京：北京大学出版社，2009 年.
- [3] 李忠，周建莹 《高等数学》，北京：北京大学出版社，2009 年.
- [4]同济大学应用数学系 《高等数学》第六版，北京：高等教育出版社，2007 年.
- [5] 段正敏，易正俊 《高等数学》北京：高等教育出版社，2007 年.