

《数学分析》概述

授课章节：《数学分析》概述

教学目的：

1. 通过教学使学生对《数学分析》这门课有总体的了解，明确研究对象及主要内容；
2. 通过教学使学生明确《数学分析》课在所学专业中的地位 and 主要作用，以引起重视；
3. 通过教学使学生明确《数学分析》的课程安排、考核及成绩的评定标准；
4. 通过教学使学生懂得参考书的使用及作业的要求。

教学重点：数学分析的研究对象、主要内容。

教学难点：主要内容的介绍。

教学方法：讲座形式。

教学程序：讲座提纲

1. 《数学分析》这门课到底要研究什么（即研究对象）？
2. 《数学分析》的主要内容；
3. 《数学分析》与后继课程的关系；
4. 《数学分析》课程安排及考核；
5. 《数学分析》学习中应该注意的一些问题；
6. 《数学分析》的参考书目；
7. 作业要求。

一、研究对象

变量间的关系及变化过程，具体表现为函数及其性质。

函数及其性质：单调性、有界性、奇偶性、最大（小）值、极大（小）值、周期性、图象、……

需要指明的是：中学也研究函数的这些性质，但主要采用“静止”、“孤立”的方法去研究函数。而在《数学分析》中主要采用“运动”、“联系”、“变化”的过程把握变化的结果。因而《数学分析》中的方法具“运动性”、“变化性”。

如何研究函数？通过什么方式、角度去研究呢？或用什么样的工具去研究函数呢？这些构成《数学分析》的主要内容。

二、主要内容

1. 极限的方法（极限论）。（2、3、4、16章）

例如，从极限的观点看函数 $y = \frac{1}{x}$ 。

一般函数的极限如何定义？其性质如何？——极限论。

2. 微分（学）。（5、6、17、18章）

研究函数的增量相对于自变量的增量的变化率问题。

例如：设 $y = f(x)$ 是一函数，令 $\Delta x = x - x_0$ ， $\Delta y = f(x + x_0) - f(x)$ 。要问 Δy 随 Δx 的变化趋

势如何？特别地， $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 的变化趋势如何？

3. 积分学：（8、9、10、11、19、20、21、22章）

4. 级数论：（12、13、14、15章）

研究无穷多个函数的可和性问题。例如

$$1 + x + x^2 + \cdots + x^n + \cdots = \frac{-1}{1-x} (|x| < 1).$$

综上,《数学分析》这门课主要由四大块内容组成:极限论、微分论、积分学和级数论.这四大块不是孤立的,而是存在着密切的联系.其中“极限论”是“基础”,其它是“上层建筑”.

但这里需要提出的是,作为“基础”的“极限理论”的完善远远晚于其它几个方面的应用,因而引起许多争议.对此感兴趣的同学可读一读教材的附录中 281-288 页的“微积简史”部分,会对此有所了解.

三、与后继课程的关系

《数学分析》课程是数学系数学教育专业的专业基础核心课程,它的学习时间长(三个学期,234 学时),学习内容多,学分最多(13 学分),是从初等数学到高等数学过渡的桥梁,是学生学习数学教育专业其它后继课程(如:大学物理、微分方程、概率论与数理统计、微分几何、复变函数、计算机数值方法、实变函数与泛函分析等)的重要基础.这些课都以《数学分析》为先修课程,如果不开《数学分析》或晚开《数学分析》,将直接影响到这些课程的开设.同时还为培养学生分析问题和解决问题的能力提供必要的训练,从而提高学生的实践能力和创新能力.掌握这门课程的基本理论和基本方法,对于学习本专业基础课和专业课以及进一步学习、研究和应用都是至关重要.

四、课程安排、考核及成绩评定方法

1、学时分配:三个学期,总学时 234,总学分 13

第一学期:每周 5 学时(上课内容从“第一章实数集与函数”到“第八章不定积分”,上课时间 18 周,学时 90,学分 5);

第二学期:每周 4 学时(上课内容从“第九章定积分”到“第十五章傅里叶级数”,上课时间 18 周,学时 72,学分 4);

第三学期:每周 4 学时(上课内容从“第十六章多元函数的极限与连续”到“第二十二章曲面积分”,上课时间 18 周,学时 72,学分 4).

2、考核方式:闭卷考试(期中测验,期末期末考试).

3、成绩评定:采用百分制

平时成绩:30 分(其中:1)作业占 10%;2)听课率、课堂提问回答等占 10%;3)期中测验占 10%);

期末考试:70 分.

五、学习体会

从高中到大学,显然是衔接的,但毕竟是不同的阶段.主要表现在;

	中学数学	大学数学
在教材方面	内容少,较直观、具体、理论性不强,研究的常量数学、固定的图形	内容多、较抽象、理论性强,研究的变量、图形的变化
在听课方面	听	课前预习;课中认真听课和记笔记;课后及时复习
在复习方面		整理笔记,及时复习
在习题方面	主要是计算,验证少、理论性弱	概念、论证多、理论性强、数学语言表达准确,通过作业巩固学习内容

六、参考书

1. 吴良森、毛羽辉等编《数学分析学习指导书》(上、下册),高等教育出版社,2004.8.
2. 刘玉琰、傅沛仁编《数学分析讲义》第三版(上、下册),高等教育出版社,1992.7.
3. 吉米多维奇著《数学分析习题集》,李荣冻译,人民教育出版社,1958.6.

4. 菲赫金哥尔茨著《微积分学教程》（修订本），叶彦谦等译，人民教育出版社，1959. 8.

七、作业要求

作业整洁；字迹工整，书写清晰；解题格式要完整；勿抄作业，习题答案只能作为参考.