

## 《微积分三》课程教学大纲

一、课程名称：微积分学（Calculus）

二、课程编码：

三、课时与学分：总学时 64，学分 4

四、先修课程：无

五、课程开设的对象：建筑、园林、规划、社会、社工、新闻、广电、广告、法学、哲学、外语、翻译等专业全日制本科学生。

六、本课程的性质、教学目的和教学任务：

通过本课程的学习，要使学生获得本大纲所规定内容的基本概念，基本理论和基本技能。为今后学习后继课程以及进一步获得数学知识，奠定必要的数学基础。在传授知识与强化数学文化的熏陶的同时，努力培养学生的抽象思维和逻辑推理的能力，定量分析问题和解决问题的能力以及勇于创新的能力。数学的思想和方法对社会科学的发展已产生巨大的影响，比如在语言、历史学科中，产生了“数理语言学”、“计量史学”等以数学为工具研究语言、历史的新学科，数学在社会科学研究与发展中的作用越来越重要。因此，大学文科数学知识是文科生必备的基本素质，这些素质的核心内容就是培养文科学生的理性思维（抽象思维、逻辑论证思维等）以及定量解决实际问题的能力。

七、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，要讲清楚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。教学中特别将典型应用实例和部分经典数学建模方法融入教学内容，达到重点培养学生定量分析问题、解决问题的能力，提高学生的定量分析水平，激发他们的学习热情。

课堂教学要充分发挥学生的个体优势与潜力，注重师生互动，强化案例式、实践讨论式、问题驱动式、探索式等教学方法。

教学形式为 PPT（概念、定理内容、公式、数学文化介绍等）与板书（定理、公式、例题等推导过程）结合或板书。

## 八、本课程的教学内容及学时分配

第 1 章	函数、极限、连续性	12 学时
第 2 章	导数与微分	14 学时
第 3 章	导数的应用	8 学时
第 4 章	不定积分	10 学时
第 5 章	定积分及其应用	12 学时
第 6 章	常微分方程及其应用	8 学时

## 九、考核和测试

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：

### （一）、平时考核计分

平时考核包括平时作业、出勤、课堂表现几个方面，按比例计入期终总成绩，所占比例不低于 20%。

### （二）、期末考试

以闭卷考试的形式进行。卷面成绩 100 分，以不高于 80%计入期终总分。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、应用题等。

## 十、课程内容的具体要求

### 第 1 章 函数、极限与连续性

#### （一）教学目的和要求

（1）在中学已有函数知识的基础上，加深对函数概念的理解，了解函数性质（奇偶性、单调性、周期性和有界性）。

（2）理解复合函数的概念，了解反函数的概念。

（3）会建立简单实际问题中的函数关系式。

（4）理解极限的概念，介绍中国古代数学家刘微的著名割圆术思想，祖冲之的关于圆周率的贡献。简单介绍极限的  $\varepsilon-N$ 、 $\varepsilon-\delta$  定义

（5）掌握极限的有理运算法则，会用变量代换求某些简单复合函数的极限。

（6）了解极限的性质（唯一性、有界性、保号性）和两个存在准则（夹逼准

则与单调有界准则），对它们的分析证明不作要求。会用两个重要极限

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e \quad \text{与} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad \text{求极限。}$$

(7) 了解无穷小、无穷大、高阶无穷小和等价无穷小的概念。

(8) 理解函数在一点连续和在一区间上连续的概念。

(9) 了解函数间断点的概念，会判别间断点的类型。

(10) 了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的介值定理与最大值、最小值定理。增加介值定理的应用问题。

## (二) 教学重点

数列极限、函数极限、无穷小及其比较、极限存在的夹逼准则、两个重要极限、函数连续。

## (三) 教学难点

极限定义、无穷小及其比较、两个重要极限、函数的连续及性质

## 第2章 导数与微分

### (一) 教学目的和要求

(1) 理解导数的概念及其几何意义，了解函数的可导性与连续性之间的关系。

(2) 了解导数作为函数变化率的实际意义，会用导数表达科学技术中一些量的瞬时变化率。

(3) 掌握导数的有理运算法则和复合函数的求导法则，掌握基本初等函数的导数公式。

(4) 理解微分的概念，了解微分概念中所包含的局部线性化思想，了解微分的四则运算法则。

(5) 会求隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶导数

(6) 了解高阶导数的概念，掌握初等函数一阶、二阶导数的求法。

### (二) 教学重点

导数及其求导法则、函数的微分与计算。

### (三) 教学难点

导数与求导法则、函数的微分。

## 第3章 导数的应用

### （一）教学目的和要求

(1) 理解罗尔(Rolle)定理和拉格朗日(Lagrange)定理,了解柯西(Cauchy)定理(对三个定理的分析证明不作要求),会用洛必达(L'Hospital)法则求未定式的极限。

(2) 理解函数极值的概念,掌握利用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法。会求解较简单的最大值与最小值的应用问题。

(10) 会用导数判断函数图形的凹凸性,会求拐点,会描绘一些简单函数的图形。

### （二）教学重点

极值概念与求法、洛必达法则。

### （三）教学难点

拉格朗日中值定理、洛必达法则。

## 第4章 不定积分

### （一）教学目的和要求

(1) 理解原函数与不定积分的概念

(2) 熟练掌握不定积分的基本公式、理解不定积分的基本性质

(3) 掌握求不定积分的换元法与分部积分法(淡化特殊积分技巧的训练,对于求有理函数积分的一般方法不作要求,对于一些简单有理函数、三角有理函数可作为两类积分法的例题作适当训练)。

### （二）教学重点

不定积分的基本性质、换元积分法、分部积分法。

### （三）教学难点

不定积分的基本性质、换元积分法、分部积分法。

## 第5章 定积分及其应用

### （一）教学目的和要求

(1) 理解定积分的概念和几何意义(对于利用定积分定义求定积分与求极限不作要求),了解定积分的性质和积分中值定理。

(2) 了解变上限的积分作为其上限的函数及其求导定理,掌握牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式。

(3) 掌握定积分的换元法与分部积分法。

- (4) 会用定积分求平面图形的面积、旋转体的体积。
- (5) 了解两类广义积分及其收敛性的概念，了解  $\Gamma$  函数的概念。
- (6) 简介火箭发射原理。

## (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、定积分在几何学上的应

## (三) 教学难点

定积分的性质、变上限积分的导数公式、换元法、分部积分法、定积分在几何学上的应用

# 第六章 微分方程

## (一) 教学目的和要求

- (1) 了解微分方程、解、通解、初值条件和特解的概念。
- (2) 掌握变量可分离的方程及一阶线性微分方程的解法。
- (3) 会解齐次方程，并从中领会用变量代换求解微分方程的思想。
- (4) 理解二阶线性微分方程解的结构。
- (5) 掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法。
- (6) 会通过建立微分方程模型，解决一些简单的实际问题。
- (7) 介绍中国古代墨家的逻辑概念与论证的基本规则。
- (8) 数学语言与数学思维方式简介。

## (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。

## (三) 教学难点

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。

# 十一、教学参考书

- [1] 刘早清. 高等数学. 武汉：华中科技大学出版社, 2019.
- [2] 吴赣昌. 大学文科数学. 第一版. 北京：中国人民大学出版社, 2007.
- [3] 李文林. 数学史教程, 北京：高等教育出版社, 2002

大纲制定：微积分（二）、（三）课程组  
审 核：数学与统计学院教学指导委员会