

# 《工科数学》课程标准

## 一、本课程的性质、教学目的和教学任务

数学是研究客观世界数量关系和空间形式的科学。随着现代科学技术和数学科学的发展，“数量关系”和“空间形式”具备了更丰富的内涵和更广泛的外延。现代数学内容更加丰富，方法更加综合，应用更加广泛。数学不仅是一种工具，而且是一种思维模式；不仅是一种知识，而且是一种素养；不仅是一种科学，而且是一种文化，能否运用数学观念定量思维是衡量民族科学文化素质的一个重要标志。数学教育在培养高素质科学技术人才中具有其独特的、不可替代的重要作用。

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。

## 三、课程开设的对象与课时

1、理科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 周每周课时，总计课时。

本课程的教学内容及学时分配

第一章	几个重要的函数	14 学时
第二章	函数与极限	10 学时
第三章	导数	14 学时
第四章	不定积分	8 学时
第五章	定积分	8 学时
复习		2 学时
考查		2 学时

## 四、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：

### 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 50%。

### 2、期末考查

以开卷考试的形式进行。卷面成绩 100 分，以 50%计入期评总分。考查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、课程内容的具体要求

### 第一章、几个重要的函数

#### (一) 教学目的和要求

通过本章学习，要求学生掌握一元一次函数、一元二次函数和反比例函数的性质、图像。熟悉一元二次函数的对称轴、顶点坐标、零点、开口、最值，以及带参数的一元二次函数和根的讨论，熟悉韦达定理、判别式、根与系数的关系，会求解二次不等式。

#### (二) 教学重点

理解一次函数、反比例函数和一元二次函数以及图象，求解不等式。

#### (三) 教学难点

反比例函数上任何一点和平行  $x$ ,  $y$  轴围成的矩形的面积  $S=xy$  不变，对二次函数分情况讨论，讨论二次函数的对称轴的取值范围，求解二次不等式。

#### (四) 主要内容

1.1 一次函数

1.2 反比例函数

1.3 二次函数

1.4 韦达定理

1.5 二次函数的对称轴和顶点坐标

1.6 求解二次不等式

1.7 讨论二次函数对称轴的取值范围

1.8 解决带参数的二次函数

## 第二章 函数的极限

### (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

2.1 映射与函数

2.2 数列的极限

2.3 函数的极限

2.4 无穷小与无穷大

2.5 极限运算法则

2.6 极限存在准则两个重要极限

2.7 无穷小的比较

2.8 函数的连续性与间断点

2.9 连续函数的运算与初等函数的连续性

2.10 闭区间上连续函数的性质

## 第三章 导数

### (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。掌握洛必达法则，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

导数求导法则、隐函数与参数方程的求导方法、函数的微分、洛必达法则、函数的极值。

### (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、函数的单调性判定法。

### (四) 主要内容及学时安排

3.1 导数概念

3.2 导数的求导法则

3.3 高阶导数

3.4 隐函数及由参数方程所确定的函数的导数相关变化率

3.5 函数的微分

3.6 洛必达法则

3.7 函数的单调性与曲线的凹凸性

3.8 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

## 六、 本课程推荐的教材和参考书

教材：

《高等数学》（第六版）同济大学数学系编，北京：高等教育出版社，2010.

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.