

高等工业学校

# 数学课程教学基本要求

高等教育出版社

高等工业学校

# 数学课程教学基本要求

江苏工业学院图书馆  
藏书章

高等教育出版社

高等工业学校  
**数学课程教学基本要求**

高等教育出版社出版  
新华书店北京发行所发行  
北京通县教育局印刷厂印装

开本  $787 \times 1092$  1/32 印张 0.875 字数 17 000

1987 年 4 月第 1 版 1987 年 4 月第 1 次印刷

印数 00 001—8 400

ISBN 7-04-000100-4/G·7

书号 7010·0686 定价 0.22 元

## 说 明

根据《中共中央关于教育体制改革的决定》的有关精神，在课程建设方面，国家教委不再组织编写和审订高等学校工科本科基础课课程的教学大纲，而委托课程教学指导委员会制订有关课程的教学基本要求，目的在于，一方面使各校可以根据具体情况制订各自的教学计划和教学大纲，有利于搞好搞活教学，办出特色；另一方面，有利于保证基础课课程的基本教学质量，便于进行教学质量检查。

工科本科基础课课程教学基本要求是一项教学指导性文条，它是作为工科本科学生学习有关课程必须达到的合格要求，是普通高等学校制订教学计划和教学大纲的一项依据，也是编写基本教材和进行课程教学质量评估的一项依据。

从一九八五年下半年开始，工科基础课各课程教学指导委员会按照国家教委的部署与要求，着手制订教学基本要求。在制订过程中，多次广泛征求意见，反复修改，数易其稿，努力做到既保留我们长期教学实践的基本经验，又体现教学改革的精神；既要有学科上的科学性、系统性，又有教学上的灵活性、适用性；既要有内容上的先进性，又具有大多数学校通过努力可以达到的可行性；既注意加强理论知识的学习，又强调能力的培养。这批教学基本要求已由各课程教学指导委员会（小组）全体会议审订通过，经国家教委批

准印发，供各校从一九八七年秋季起试行。在试行过程中，对这批教学基本要求有何意见，可向有关课程教学指导委员会或国家教委高教二司反映。

# 目 录

## 高等数学课程教学基本要求

(参考学时范围: 190~210学时) ..... 1

## 线性代数课程教学基本要求

(参考学时范围: 32~36学时) ..... 9

## 概率论与数理统计课程教学基本要求

(参考学时范围: 44~52学时) ..... 13

## 复变函数课程教学基本要求

(参考学时范围: 32~36学时) ..... 17

## 数学物理方程课程教学基本要求

(参考学时范围: 30~32学时) ..... 21

# 高等工业学校 高等数学课程教学基本要求

(参考学时范围: 190~210学时)

高等数学课程是高等工业学校各专业学生一门必修的重要的基础理论课, 它是为培养我国社会主义现代化建设所需要的高质量专门人才服务的。

通过本课程的学习, 要使学生获得:

1. 函数、极限、连续;
2. 一元函数微积分学;
3. 向量代数和空间解析几何;
4. 多元函数微积分学;
5. 无穷级数 (包括傅里叶级数);
6. 常微分方程

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得数学知识奠定必要的数学基础。

在传授知识的同时, 要通过各个教学环节逐步培养学生具有抽象概括问题的能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力, 还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力和综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力。

## 一、函数、极限、连续

1. 理解①函数的概念。
2. 了解函数的单调性、周期性和奇偶性。
3. 了解反函数和复合函数的概念。
4. 熟悉基本初等函数的性质及其图形。
5. 能列出简单实际问题中的函数关系。
6. 了解极限的 $\varepsilon$ - $N$ 、 $\varepsilon$ - $\delta$ 定义(对于给出 $\varepsilon$ 求 $N$ 或 $\delta$ 不作过高要求),并能在学习过程中逐步加深对极限思想的理解。
7. 掌握极限四则运算法则。
8. 了解两个极限存在准则(夹逼准则和单调有界准则)。会用两个重要极限求极限。
9. 了解无穷小、无穷大的概念。掌握无穷小的比较。
10. 理解函数在一点连续的概念,会判断间断点的类型。
11. 了解初等函数的连续性。知道在闭区间上连续函数的性质(介值定理和最大值最小值定理)。

## 二、一元函数微分学

1. 理解导数和微分的概念。了解导数的几何意义及函数的可导性与连续性之间的关系。能用导数描述一些物理

---

① 基本要求的高低用不同的词汇加以区分,对概念、理论从高到低用“理解”、“了解”、“知道”三级区分,对运算、方法从高到低用“熟练掌握”、“掌握”、“会”或“能”三级区分。“熟悉”一词相当于“理解”并“熟练掌握”。



量。

2. 熟悉导数和微分的运算法则(包括微分形式不变性)和导数的基本公式。了解高阶导数概念。能熟练地求初等函数的一阶、二阶导数。

3. 掌握隐函数和参数式所确定的函数的一阶、二阶导数的求法。

4. 理解罗尔(Rolle)定理和拉格朗日(Lagrange)定理。了解柯西(Cauchy)定理和泰勒(Taylor)定理。会应用拉格朗日定理。

5. 理解函数的极值概念。掌握求函数的极值,判断函数的增减性与函数图形的凹性,求函数图形的拐点等方法。能描绘函数的图形(包括水平和铅直渐近线)。会解较简单的最大值和最小值的应用问题。

6. 掌握罗必塔(L'Hospital)法则。

7. 知道曲率和曲率半径的概念,并会计算曲率和曲半径。

8. 知道求方程近似解的二分法和切线法。

### 三、一元函数积分学

1. 理解不定积分和定积分的概念及性质。

2. 熟悉不定积分的基本公式。熟练掌握不定积分、定积分的换元法和分部积分法。掌握较简单的有理函数的积分。

3. 理解变上限的定积分作为其上限的函数及其求导定理。熟悉牛顿(Newton)-莱布尼兹(Leibniz)公式。

4. 了解广义积分的概念。
5. 知道定积分的近似算法（梯形法和抛物线法）。
6. 熟练掌握用定积分来表达一些几何量与物理量（如面积、体积、弧长和功等等）的方法。

#### 四、向量代数与空间解析几何

1. 理解向量的概念。
2. 掌握向量的运算（线性运算、点乘法、叉乘法）。  
掌握两个向量夹角的求法与垂直、平行的条件。
3. 熟悉单位向量、方向余弦及向量的坐标表达式。熟练掌握用坐标表达式进行向量运算。
4. 熟悉平面的方程和直线的方程及其求法。
5. 理解曲面方程的概念。掌握常用二次曲面的方程及其图形。掌握以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程。
6. 知道空间曲线的参数方程和一般方程。

#### 五、多元函数微分学

1. 理解多元函数的概念。
2. 知道二元函数的极限、连续性等概念，以及有界闭域上连续函数的性质。
3. 理解偏导数、全微分等概念。了解全微分存在的必要条件和充分条件。
4. 了解方向导数与梯度的概念，并掌握它们的计算方法。

5. 熟练掌握复合函数的求导法。会求二阶偏导数。
6. 会求隐函数（包括由方程组确定的隐函数）的偏导数。
7. 了解曲线的切线与法平面及曲面的切平面与法线，并掌握它们的方程的求法。
8. 理解多元函数极值的概念，会求函数的极值。了解条件极值的概念，会用拉格朗日乘数法求条件极值。会求解一些较简单的最大值和最小值的应用问题。

## 六、多元函数积分学

1. 理解二重积分、三重积分的概念，知道重积分的性质。
2. 熟练掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标）。掌握三重积分的计算方法（直角坐标、柱坐标、球坐标）。
3. 理解两类曲线积分的概念。知道两类曲线积分的性质。
4. 掌握两类曲线积分的计算方法。
5. 熟悉格林(Gre)公式，会运用平面曲线积分与路径无关的条件。
6. 知道两类曲面积分的概念及高斯(Gauss)公式、斯托克斯(Stokes)公式，并会计算两类曲面积分。
7. 知道散度、旋度的概念。
8. 能用重积分、曲线积分及曲面积分来表达一些几何量与物理量（如体积、质量、重心等等）。

## 七、无 穷 级 数

1. 理解无穷级数收敛、发散以及和的概念。了解无穷级数收敛的必要条件。知道无穷级数的基本性质。

2. 熟悉几何级数和  $p$  级数的收敛性。

3. 掌握正项级数的比较审敛法。熟练掌握正项级数的比值审敛法。

4. 掌握交错级数的莱布尼兹定理，并能估计交错级数的截断误差。

5. 了解无穷级数绝对收敛与条件收敛的概念，以及绝对收敛与收敛的关系。

6. 知道函数项级数的收敛域及和函数的概念。

7. 熟练掌握较简单幂级数的收敛域的求法（可不考虑端点的收敛性）。

8. 知道幂级数在其收敛区间内的一些基本性质。

9. 知道函数展开为泰勒级数的充要条件。

10. 掌握  $e^x$ 、 $\sin x$ 、 $\cos x$ 、 $\ln(1+x)$  和  $(1+x)^\alpha$  的麦克劳林 (Maclaurin) 展开式，并能利用这些展开式将一些简单的函数展成幂级数。

11. 会用幂级数进行一些近似计算。

12. 知道函数展开为傅里叶 (Fourier) 级数的充分条件，并能将定义在  $[-\pi, \pi]$  和  $[-l, l]$  上的函数展开为傅里叶级数。能将定义在  $[0, l]$  上的函数展开为正弦或余弦级数。

## 八、常微分方程

1. 了解微分方程、解、通解、初始条件和特解等概念。

2. 会识别下列几种一阶微分方程：变量可分离的方程、齐次方程、一阶线性方程、伯努利 (Bernoulli) 方程和全微分方程。

3. 熟练掌握变量可分离的方程及一阶线性方程的解法。

4. 会解齐次方程和伯努利方程，从中领会用变量代换求解方程的思想。

5. 会解较简单的全微分方程。

6. 知道下列几种特殊的高阶方程

$$y^{(n)} = f(x), \quad y'' = f(x, y'), \quad \text{和} \quad y'' = f(y, y')$$

的降阶法。

7. 了解二阶线性微分方程解的结构。

8. 熟练掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法，并知道高阶常系数齐次线性微分方程的解法。

9. 掌握自由项为多项式、指数函数、正弦函数、余弦函数以及它们的和与乘积的二阶常系数非齐次线性微分方程的解法。

10. 知道微分方程的幂级数解法。

11. 会用微分方程解一些简单的几何和物理问题。

## 说 明

课内教学时数(含习题课时数)的参考范围为190~210学时。少数特殊专业,对基本要求及时数可适当调整,但两方面必须适应。

# 高等工业学校

## 线性代数课程教学基本要求

(参考学时范围: 32~36学时)

线性代数课程在高等工业学校的教学计划中是一门基础理论课。由于线性问题广泛存在于技术科学的各个领域,某些非线性问题在一定条件下可以转化为线性问题,尤其是在计算机日益普及的今天,解大型线性方程组、求矩阵的特征值与特征向量等已经成为工程技术人员经常遇到的课题,因此本课程所介绍的方法广泛地应用于各个学科,这就要求学生必须具备有关本课程的基本理论知识,并熟练地掌握它的方法。

线性代数以讨论有限维空间线性理论为主的课程,具有较强的抽象性与逻辑性。通过本课程的学习,使学生获得应用科学中常用的矩阵方法、线性方程组、二次型等理论及其有关基本知识,并具有熟练的矩阵运算能力和用矩阵方法解决一些实际问题的能力,从而为学习后继课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

### 一、行 列 式

#### 1. 知道 $n$ 阶行列式的定义。

---

①基本要求的高低用不同的词汇加以区分,对概念、理论从高到低用“理解”、“了解”、“知道”三级区分,对运算、方法从高到低用“熟练掌握”、“掌握”、“会”或“能”三级区分。“熟悉”一词相当于“理解”并“熟练掌握”。

2. 了解行列式的性质。掌握行列式的计算。

## 二、矩 阵

1. 理解矩阵的概念。知道单位阵、对角阵、对称阵等性质。
2. 熟练掌握矩阵的线性运算、乘法运算、转置及其运算规律。
3. 理解逆矩阵的概念及其存在的充要条件。掌握矩阵求逆的方法。
4. 掌握矩阵的初等变换。
5. 理解矩阵的秩的概念，并会求矩阵的秩。知道满秩矩阵的性质。
6. 掌握分块矩阵的运算。

## 三、向 量

1. 理解  $n$  维向量的概念。
2. 理解向量组线性相关、线性无关的定义，并了解有关的重要结论。
3. 理解向量组的最大无关组与向量组的秩的概念。
4. 知道  $n$  维向量空间及子空间、基底、维数、坐标等概念。

## 四、线性方程组

1. 掌握克莱姆(Cramer)法则。
2. 理解齐次线性方程组有非零解的充要条件及非齐次



线性方程组有解的充要条件。

3. 理解线性方程组的基础解系、通解等概念及解的结构。

4. 熟练掌握用行初等变换求线性方程组通解的方法。

## 五、矩阵的特征值与特征向量

1. 理解矩阵的特征值与特征向量的概念并掌握其求法。

2. 了解相似矩阵的概念及性质。了解矩阵对角化的充要条件。会求实对称矩阵的相似对角形矩阵。

3. 掌握线性无关的向量组正交规范化的方法。

4. 了解正交变换与正交矩阵的概念及性质。

## 六、二次型

1. 了解二次型及其矩阵表示。

2. 会用正交变换法化二次型为标准形。

3. 知道惯性定律、二次型的秩、二次型的正定性及其判别法。