

医科类本科数学基础课程教学基本要求

一、前言

高等学校医科类本科生的数学基础课程应包括微积分、线性代数和概率论与数理统计的一些基本内容。通过该课程的学习，应使学生获得微积分、线性代数和概率论与数理统计的主要基本理论和方法，了解它们在医学中的一些应用，为今后学习相关后继课程和科学知识奠定必要的数学基础。通过数学基础课程的学习，培养学生自主学习、综合运用所学知识分析与解决问题的能力。

二、课程教学基本要求

基本要求是医科类本科生学习数学基础课程都应当达到的合格要求，其中线性代数部分，目前可以为某些学校医科类专业选用。各校根据本校的实际情况，在达到基本要求的基础上，可以提出一些更高的或特殊的要求。

各门课程的内容按教学要求的不同，分为两个层次。基本要求中用黑体字排印的内容，要求学生深入领会和掌握，并能熟练运用，其中的概念、理论用“理解”表述，方法、运算用“掌握”表述；非黑体字排印的内容，也是必不可少的，只是在教学要求上低于前者，其中的概念、理论用“了解”表述，方法、运算用“会”或“了解”表述。

基本要求中所列出的各项内容与要求是制订教学计划、教学大纲，编写教材以及确定专业培养方案的重要依据，但不涉及课程体系的框架结构、教学内容的先后安排和编写教材的章节顺序。

微积分

1. 函数、极限、连续

(1) 理解函数的概念，了解函数的表示法（包括分段表示），了解复合函数、分段函数、初等函数的定义，掌握函数复合与分解的方法。

(2) 理解极限、单侧极限的描述性定义，掌握极限的四则运算法则。

(3) 了解无穷小、无穷大、高阶无穷小和等价无穷小的概念，会用等价无穷小量替换求极限。

(4) 了解两个重要极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 与 $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^x = e$ ，会运用它们求极限。

(5) 理解连续与间断的概念，了解闭区间上连续函数的性质。

2. 导数与微分

(1) 理解导数的概念及其几何意义，了解函数连续与可导的关系。

(2) 掌握导数的四则运算和复合运算法则，掌握基本初等函数的导数公式，会运用它们计算初等函数、隐函数的导数。

(3) 了解高阶导数的概念，会求一些初等函数的二阶导数。

(4) 理解微分的概念，了解微分运算法则、导数和微分的关系，会计算初等函数的微分，了解微分的一些简单应用。

(5) 了解罗尔(Rolle)定理和拉格朗日(Lagrange)中值定理。

(6) 会判断函数的单调性和函数图形的凹凸性，会求函数的极值和函数图形的拐点，会建立简单的医学数学模型，会求解简单的最大值与最小值的应用问题。

(7) 会用洛必达(L' Hospital)法则求未定式的极限。

3. 不定积分

(1) 理解原函数与不定积分的概念，了解不定积分的性质。

(2) 掌握不定积分的基本积分表中的积分公式和不定积分的运算法则。

(3) 会用不定积分的换元积分法和分部积分法。

4. 定积分

(1) 了解定积分的概念、几何意义、基本性质和积分中值定理。

(2) 掌握牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式，会求简单的变上限积分的导数。

(3) 会用定积分的换元积分法和分部积分法。

(4) 会计算平面图形的面积和旋转体的体积。

(5) 了解反常积分收敛与发散的概念，会计算一些简单的反常积分。

5. 常微分方程

(1) 了解微分方程的概念，了解微分方程的解、通解、初值条件和特解的概念。

(2) 掌握变量可分离方程和一阶线性微分方程的解法。

(3) 了解 $y^{(n)} = f(x)$ 、 $y'' = f(x, y')$ 、 $y'' = f(y, y')$ 三类可降阶高阶方程的解法。

(4) 了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，了解简单的二阶常系数非齐次线性微分方程的解法。

(6) 会用微分方程解决一些医学上简单的应用问题。

6. 多元函数微积分

(1) 了解二元函数及多元函数的概念，了解空间直角坐标系和简单的空间曲面。

(2) 了解二元函数的极限和连续性的概念。

(3) 了解二元函数的偏导数、全微分概念及它们之间的关系，会求二元函数的一阶、二阶偏导数。

(4) 了解多元函数极值的概念，会求二元函数的极值，会求解简单的条件极值问题。

(5) 了解最小二乘法。

(6) 了解二重积分的概念、几何意义和性质。

(7) 会在直角坐标系下计算简单的二重积分。

线性代数

1. 行列式

(1) 了解行列式的定义和性质。

(2) 掌握二、三阶行列式的计算。

2. 矩阵

(1) 了解矩阵的概念，理解单位矩阵、对角矩阵和上(下)三角形矩阵的概念。

(2) 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置及其运算规则。

(3) 了解逆矩阵的概念和矩阵可逆的条件，掌握矩阵求逆的方法。

(4) 掌握矩阵的初等变换。

(5) 了解矩阵的秩的概念，会求矩阵的秩。

3. n 维向量

(1) 了解 n 维向量的概念，了解向量组线性相关与线性无关的概念和性质。

(2) 了解向量组的极大线性无关组与向量组的秩的概念，并会求向量组的极大线性无关组和秩。

4. 线性方程组

(1) 了解克拉默(Cramer)法则, 会用克拉默法则判别线性方程组解的存在性和求二元、三元线性方程组的解。

(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) 了解齐次线性方程组的基础解系及其通解的概念。

(4) 了解非齐次线性方程组的解的结构及通解的概念。

(5) 会用行初等变换求线性方程组的通解。

5. 矩阵的特征值与特征向量

(1) 了解矩阵的特征值与特征向量的概念。

(2) 会求二阶和三阶方阵的特征值与特征向量。

概率论与数理统计

1. 随机事件与概率

(1) 理解随机事件的概念, 了解样本空间的概念, 掌握随机事件之间的关系与运算。

(2) 了解随机事件频率的概念, 了解概率的统计定义。

(3) 了解概率的古典定义, 会计算简单的古典概率。

(4) 掌握概率的基本性质, 掌握概率的加法公式。

(5) 了解条件概率的概念, 掌握概率的乘法公式、全概率公式和贝叶斯(Bayes)公式。

(6) 了解随机事件的独立性概念, 了解伯努利(Bernoulli)概型及其计算方法。

2. 随机变量及其分布

(1) 理解随机变量的概念, 了解离散型随机变量及其分布律(分布列)的概念和性质, 了解连续型随机变量及其概率密度的概念和性质。

(2) 了解分布函数的概念和性质, 会用概率分布计算简单事件的概率。

(3) 掌握二项分布、泊松(Poisson)分布和正态分布, 了解均匀分布和指数分布。

(4) 会求简单随机变量函数的概率分布。

3. 随机变量的数字特征

(1) 了解随机变量的数学期望与方差的概念和性质, 了解变异系数的概念。

(2) 会计算简单随机变量函数的数学期望。

(3) 掌握二项分布、泊松分布与正态分布的数学期望及方差, 了解均匀分布、指数分布的数学期望及方差。

4. 大数定律和中心极限定理

- (1) 了解切比雪夫 (Chebyshev) 大数定律和伯努利大数定律。
- (2) 了解独立同分布的中心极限定理。

5. 数理统计概论

- (1) 了解总体、个体、样本和统计量的概念。
- (2) 了解统计分析的基本步骤。
- (3) 掌握 χ^2 分布、 t 分布、 F 分布。

6. 参数估计与假设检验

- (1) 了解总体均值与总体方差的估计。
- (2) 了解定量资料与定性资料的假设检验。

三、具体实施的若干建议

1. 在课程的教学过程中, 应积极开展对教学内容与课程体系、教学方法与教学手段的改革, 突出数学思想方法的传授, 加强数学应用能力的培养, 适当淡化运算技巧的训练, 并将教学改革的成果逐步吸收到教学中来, 不断提高教学质量; 注重介绍医学问题的数学模型, 了解数学在医学中的应用。

2. 各校应根据自身的实际情况, 努力创造条件, 开设与理论教学相配套的数学建模与数学实验课程, 培养学生的数学建模能力。

3. 授课建议学时: 微积分一般不低于 56 学时, 线性代数一般不低于 16 学时, 概率论与数理统计一般不低于 24 学时。

4. 应保证学生有足够的课外学习时间, 课内外学时比建议为 1: 2。