

中等专业学校 数学教学大纲

(试行草案)

招收高中毕业生的工科专业通用

人民教育出版社

一九八二年二月

出版说明

为了适应招收高中毕业生的工科中等专业学校教学工作的需要，我部委托北京市高等教育局组织制订了工科专业通用的数学教学大纲(试行草案)，由新华书店发行，供有关学校试用。对于课程内容的深广度如何符合中专培养目标的要求，希望各校注意总结经验，提出修改意见，以便进一步修订。

中华人民共和国教育部

一九八二年元月

目 录

一、课程的目的和任务	1
二、教学内容的确定和安排	1
三、教学内容和教学时数	2
四、学时分配的建议	8
五、执行大纲的有关事项	9
附：各章的基本要求和重点	10

一、课程的目的和任务

数学是中等专业学校工科各专业的一门重要的基础课,也是重要的工具课,是为培养适应社会主义现代化建设的中等技术人才服务的。通过本课程的教学,使学生在高中基础上较系统地获得一元微积分与常微分方程的基础知识和基本技能,以及专业所必需的有关数学知识,培养学生具有比较熟练的运算能力、一定的逻辑推理能力、空间想象能力和抽象思维能力,从而逐步提高学生运用数学方法分析问题和解决问题的能力,为学习后继课程和进一步学习现代科学技术打下数学基础。同时,通过教学培养学生的辩证唯物主义观点。

二、教学内容的确定和安排

1. 根据本课程的目的和任务,适应一般工科专业的需要,注意与高中数学内容的衔接,并参考一九七九年中专数学教学大纲的内容,本课程内容分为公共和选学两部分。

“公共部分”是培养中等技术人才必要的数学基础,包括一元微积分与常微分方程。其中一元微积分

在高中基础上作了必要的充实和提高。

“选学部分”仅供某些专业特殊需要时选用。大纲从多数工科专业的需要出发精选出以下内容供选学：向量代数、空间解析几何与多元函数微积分学；无穷级数与拉普拉斯变换；矩阵与线性方程组；概率与数理统计。

2. 教学内容的编排要注意由浅入深、由易到难、循序渐进，符合学生的认识过程和接受能力；注意贯彻理论联系实际的原则；注意加强系统性和科学性，同时不要过于追求理论的严谨性，避免偏高、偏深、偏多。

三、教学内容和教学时数

1. 极限与连续(20~22)

函数概念。反函数及其图形。函数的有界性、单调性、奇偶性和周期性。复合函数。初等函数。

*双曲函数。

数列极限(ε - N 定义)。函数极限(ε - X 定义、 ε - δ 定义)。函数的左右极限。极限的性质。

无穷大量与无穷小量。无穷小量与函数极限的关系。无穷小量的性质。

极限运算(包括运算法则、极限存在的准则和两个重要极限)。无穷小量的比较。

函数连续的概念。间断点。初等函数的连续性。闭区间

上连续函数的最值及介值定理(叙述)。

2. 导数与微分(10)

导数概念。导数的几何意义。函数的可导性与连续性之间的关系。

初等函数的求导(包括公式和法则)。高阶导数。

由参数方程所给定的函数的导数。

微分概念。微分的几何意义。微分的运算。

微分在近似计算及误差估计中的应用。

3. 中值定理与导数的应用(16~18)

罗尔(Rolle)定理。拉格朗日(Lagrange)定理。柯西(Cauchy)定理(叙述)。

罗必达(L'Hospital)法则。

函数增减性及其判定法。曲线凹凸性及其判定法。拐点及其求法。

函数的极值及其求法。

函数图形的描绘。

*弧微分。*曲率的概念及其计算公式。*曲率圆与曲率半径。

方程的近似解。

4. 不定积分(18)

原函数与不定积分的概念。不定积分的性质和基本积分公式。

换元积分法。

分部积分法。

有理函数、三角函数的有理式及简单无理函数的积分举例。

积分表的使用。

5. 定积分及其应用(24~26)

定积分的概念。定积分的几何意义。定积分的性质(包括定积分的中值定理)。

定积分作为变上限的函数及其求导定理。牛顿(Newton)-莱布尼兹(Leibniz)公式。

定积分的换元积分法与分部积分法。

定积分的近似积分法。

广义积分。

定积分的微元法。定积分在几何学中的应用(面积、已知平行截面面积求体积、*弧长等)。

定积分在物理学中的应用(功、水压力、重心、转动惯量、平均值)。

6. 常微分方程(18~22)

微分方程的基本概念。

可分离变量的一阶微分方程。

一阶线性微分方程。

*特殊类型的二阶微分方程: $y'' = f(x, y')$ 、 $y'' = f(y, y')$ 。

线性微分方程及其解的结构。

二阶常系数齐次线性微分方程。

二阶常系数非齐次线性微分方程。

*常系数线性微分方程组解法举例。

7. 向量代数与空间解析几何(22)

向量概念。向量的加减法。向量与数量的乘法。

空间直角坐标系。向量的坐标表示式。向量的模及方向余弦的坐标表示式。两点间的距离。

向量的数量积。向量的向量积。两向量的夹角。两向量平行与垂直的条件。

平面的方程(点法式、一般式、截距式)。

直线的方程(点向式、一般式、参数式)。

夹角(平面与平面、平面与直线、直线与直线)。平行与垂直的条件(平面与平面、平面与直线、直线与直线)。

曲面方程的概念。球面方程。旋转曲面方程(圆锥面、旋转抛物面、旋转椭球面)。母线平行于坐标轴的柱面方程。

空间曲线作为两曲面的交线。空间曲线在坐标面上的投影。空间曲线的参数方程。

8. 多元函数的微分学(16)

多元函数的概念。区域。二元函数的几何意义。二元函数的极限与连续。

偏导数的概念。二元函数偏导数的几何意义。高阶偏导数。混合偏导数可以交换求导次序的条件(叙述)。

全微分的概念。全微分存在的充分条件(叙述)。应用举例。

多元复合函数的求导法则。

二元函数的极值。

最小二乘法。

9. 二 重 积 分(12)

二重积分的概念。二重积分的性质。

二重积分的计算方法(包括极坐标)。

二重积分的应用举例。

10. 无 穷 级 数(26)

无穷级数及其收敛与发散的概念。收敛级数的简单性质。

正项级数的审敛法(比较法、比值法)。交错级数及其审敛法。

幂级数概念。幂级数的收敛半径和收敛区间。幂级数的运算(相加、相减、相乘、逐项求导和逐项求积分)。

函数(e^x 、 $\sin x$ 、 $\cos x$ 、 $\ln(1+x)$ 、 $(1+x)^\alpha$ 等)的幂级数展开式。

幂级数在近似计算中的应用举例。欧拉(Euler)公式。

三角级数概念。三角函数系及其正交性。周期为 2π 的周期函数展为傅里叶(Fourier)级数。收敛定理(叙述)。

奇函数和偶函数的傅里叶级数。函数的周期性延拓。

周期为 $2l$ 的周期函数的傅里叶级数。

傅里叶级数的复数形式。

傅里叶积分。频谱图。

11. 拉普拉斯变换(10)

拉普拉斯(Laplace)变换的概念和性质(线性、位移、滞后、微分、积分)。常用函数的拉氏变换表。

拉氏逆变换及其求法。

拉氏变换的应用举例。

12. 矩阵与线性方程组(22)

n 阶行列式的(递归)定义及其性质(叙述)。

解线性方程组的克莱姆(Cramer)法则。

消去法解线性方程组。

矩阵的概念。单位阵。对角阵。对称阵。矩阵的加、减。数与矩阵相乘。

矩阵与矩阵相乘。

逆矩阵及其求法。用逆矩阵解线性方程组。

矩阵的秩与初等变换。初等阵。用初等变换求逆阵。

线性方程组的相容性。相容的充要条件。用消去法解一般线性方程组。齐次线性方程组有非零解的充要条件。

13. 概 率(32)

随机现象。随机事件。事件间的关系(包含、并、交、互不相容、逆)。基本事件。

概率的统计定义。概率的简单性质。古典概型。

概率的运算(加法公式、条件概率、乘法公式)。

全概率公式。

事件的独立性。 n 次独立试验概型。

随机变量。离散型随机变量的分布列。二项分布。

连续型随机变量的分布密度。均匀分布。正态分布。

分布函数。随机变量函数的分布。

数学期望的概念。随机变量函数的期望。期望的性质。

方差的概念。方差的性质。

14. 数 理 统 计(18)

总体与样本。分布密度的近似求法。

期望与方差的点估计。统计量。估计的无偏性、有效性。

期望、方差的置信区间。

假设检验的基本思想。正态总体参数的检验： u 检验。 t 检验。 χ^2 检验。 f 检验。

一元线性回归(经验公式与最小二乘法,相关性检验)。

四、学时分配的建议

教 学 内 容		教 学 环 节	讲 课	习题课	小 计	共 计
公 共 部 分	1. 极限与连续		18~20	2	20~22	106~116
	2. 导数与微分		10		10	
	3. 中值定理与导数的应用		14~16	2	16~18	
	4. 不定积分		16	2	18	
	5. 定积分及其应用		22~24	2	24~26	
	6. 常微分方程		14~18	4	18~22	

续表

教学环节 教学内容		讲 课	习题课	小 计	共 计
选 学 部 分	7. 向量代数与空间解析几何	18	4	22	50
	8. 多元函数的微分学	14	2	16	
	9. 二重积分	10	2	12	
	10. 无穷级数	24	2	26	36
	11. 拉普拉斯变换	10		10	
	12. 矩阵与线性方程组	20	2	22	22
	13. 概率	28	4	32	50
	14. 数理统计	16	2	18	
机动	(期末复习、节假日用)				16~24

注: 大纲公共部分中有 * 号的内容已计入高限学时, 可根据专业需要选用。

五、执行大纲的有关事项

1. 本教学大纲适用于招收高中毕业生的中专工科各专业。学时总数按内容确定。要求所有专业都要学完公共部分, 选学部分根据各专业的需要进行选择。若个别专业需要学习其它内容, 可自行补充。

2. 执行本大纲时, 教学内容的处理、教学环节的安排、教学时数的分配等方面, 各校可根据具体情况作适当变动。

3. 为了能切实保证和提高教学质量, 各专业在安

排教学时,数学课的周学时以 6 学时、课内外学时比例以 1:1 为宜。

4. 执行本大纲时,教师应研究并改进教学方法,贯彻少而精原则,注意因材施教与学生自学能力的培养。

附: 各章的基本要求和重点

1. 极限与连续

基本要求:

(1) 正确理解函数、极限、无穷小量、连续的概念及它们之间的关系。

(2) 熟练掌握极限运算,掌握无穷小量的性质。

(3) 掌握函数间断点的类型,会讨论函数的连续性。

重点:

函数、极限、无穷小量的概念;极限运算;函数的连续性。

2. 导数与微分

基本要求:

(1) 正确理解导数作为变化率、微分是函数增量的线性主部的概念,理解函数的可导性与连续性之间的关系。

(2) 熟练掌握初等函数的微分法。

(3) 正确理解函数局部线性化的思想,会运用它求函数的近似值和估计误差。

重点:

导数、微分的概念;初等函数的微分法;函数局部线性化

的思想。

3. 中值定理与导数的应用

基本要求:

(1) 正确理解拉格朗日定理,理解罗尔定理。

(2) 熟练运用罗必达法则求不定式的极限,熟练掌握函数增减性的判定法、函数的极值及其求法,掌握曲线凹凸性的判定法、拐点的求法,并会作出函数的图形。

(3) 掌握方程近似解的基本思想和求解方程的具体步骤。

重点:

拉格朗日定理;罗必达法则;函数的增减性、极值及其求法。

4. 不定积分

基本要求:

(1) 正确理解不定积分的概念,理解不定积分的几何意义,掌握不定积分的性质。

(2) 牢固掌握基本积分公式,熟练运用换元积分法和分部积分法,会求有理函数、三角函数的有理式及简单无理函数的积分,会使用积分表。

重点:

不定积分的概念;基本积分公式;换元、分部积分法。

5. 定积分及其应用

基本要求:

(1) 正确理解定积分的概念、定积分作为变上限的函数及其求导定理,牛顿-莱布尼兹公式,理解并掌握定积分的几

何意义、定积分的性质。

(2) 掌握定积分的换元积分法、分部积分法与近似积分法。

(3) 理解广义积分的概念,并能正确进行计算。

(4) 理解并会用微元分析法建立定积分表达式解决有关几何、物理问题。

重点:

定积分的概念;定积分作为变上限的函数及其求导定理;牛顿-莱布尼兹公式;定积分的微元分析法。

6. 常微分方程

基本要求:

(1) 正确理解微分方程及其解的概念,理解线性微分方程解的结构。

(2) 熟练掌握一阶可分离变量型、一阶线性与二阶常系数线性微分方程的解法。

(3) 会用常微分方程的方法解决一些简单的几何、物理问题。

重点:

微分方程及其解的概念;一阶可分离变量型、一阶线性、二阶常系数线性微分方程的解法。

7. 向量代数与空间解析几何

基本要求:

(1) 正确理解向量概念、向量的数量积与向量积的概念。

(2) 熟练掌握向量的坐标及其表示式、向量各种运算的坐标表示式,牢固掌握两向量的平行与垂直的条件。

(3) 牢固掌握平面的点法式与直线的点向式方程；掌握平面的一般式与截距式方程、直线的一般式与参数式方程；能作出平面的草图。

(4) 理解曲面方程的概念，掌握球面、旋转曲面和母线平行于坐标轴的柱面方程，并能作出它们的草图。

(5) 理解空间曲线作为两曲面的交线的概念，会求空间曲线在坐标面上的投影。

重点：

向量概念、向量的数量积与向量积的概念；向量各种运算的坐标表示式；两向量平行与垂直的条件；平面的点法式方程，直线的点向式方程；曲面方程的概念；所介绍的曲面方程的草图。

8. 多元函数的微分学

基本要求：

(1) 正确理解二元函数、偏导数的概念，理解偏导数的几何意义与全微分概念。

(2) 熟练掌握偏导数与全微分的求法，会求多元复合函数的导数。

(3) 会求二元函数的极值，并会运用最小二乘法建立一次函数型的经验公式。

重点：

二元函数概念；偏导数的概念及求法；全微分概念；多元复合函数的求导法则。

9. 二重积分

基本要求：

(1) 正确理解二重积分概念,掌握二重积分性质,熟练掌握二重积分的计算法。

(2) 会建立二重积分表达式解决简单的几何、力学问题。

重点:

二重积分的概念和计算法。

10. 无穷级数

基本要求:

(1) 正确理解无穷级数及其收敛、发散的概念。

(2) 对简单的常数项级数能选择适当的方法判别它们的敛散性。

(3) 掌握幂级数的概念及其主要运算,熟练掌握 e^x 、 $\sin x$ 、 $(1+x)^\alpha$ 的幂级数展开式,会将简单的初等函数展开为幂级数,并会用幂级数作简单的近似计算。

(4) 掌握傅氏级数的概念,奇、偶(周期)函数的傅氏级数的特点和函数的周期性延拓;熟练掌握 2π (或 $2l$) 为周期的函数(或波形)展开为傅氏级数。

重点:

级数收敛、发散的概念;五种重要的初等函数的幂级数展开式;以 2π 为周期的函数展为傅氏级数。

11. 拉普拉斯变换

基本要求:

(1) 正确理解拉氏变换的概念,理解并会运用拉氏变换的性质求常用函数的变换。

(2) 掌握用部分分式法求拉氏逆变换。

(3) 会用拉氏变换解常微分方程(组)。