

西北师范大学

硕士研究生入学考试

《数学教育综合（含数学教学论、
数学分析、高等代数）》考试大纲

（科目代码： ）

学院名称（盖章）：教育学院

学院负责人（签字）：_____

编制时间：2012 年 9 月 5 日

《数学教育综合（含数学教学论、数学分析、高等代数）》

考试大纲

（科目代码： ）

一、考核要求

《数学教育综合（含数学教学论、数学分析、高等代数）》是为全日制学术型硕士研究生课程与教学论专业数学教学论方向研究生而设置的一门复方式考试科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生掌握《数学教育综合（含数学教学论、数学分析、高等代数）》课程的基础知识、基本理论、基本方法的水平和分析问题、解决问题的能力，为了择优录取，确保教育硕士研究生的入学质量。在考试形式和试卷结构等方面有如下的基本要求：

（一）试卷满分及考试时间

试卷满分为 300 分，考试时间为 180 分钟。

（二）考试方式

考试方式为闭卷、笔试。

（三）试卷内容结构

数学教学论	100 分
数学分析	100 分
高等代数	100 分

（四）试卷题型结构

简答题	4 小题，每题 20 分，共 80 分
论述题	3 小题，每题 20 分，共 60 分
分析题	2 小题，每题 20 分，共 40 分
解答题（包括证明题）	6 小题，每题 20 分，共 120 分

二、考核评价目标

《数学教育综合（含数学教学论、数学分析、高等代数）》是一门重要的专业基础课程。要求考生系统掌握数学教学理论知识与数学分析、高等代数中的核心思想、知识和方法，能够运用所学的基本理论、基本知识和基本方法分析、判断和解决有关问题。

考核的主要目标是检测考生对数学教学理论知识的掌握与理解及应用情况，了解考生高等数学的基本功底及对现代数学思想方法的掌握情况，同时检测考应用数学教学、数学理论分析与解决实际问题的能力。

三、考核内容

第一章 数学教学论

第一节 中学数学教学的改革与发展

考试内容

国际数学课程改革的特点；国际数学课程改革的启示；我国中学数学教学影响较大的几次改革实验；初高中数学课程标准的特点及结构。

考试要求

1. 列举美国、英国、日本、新加坡、台湾等国家和地区数学课程改革的特点。
2. 叙述上述国家和地区数学课程改革对我国进行数学课程改革的启示。
3. 描述如“尝试指导、效果回授教学法”、“数学开放题”的教学模式、“情境-问题”数学学习基本模式、数学方法论的教育方式的实验特点。
4. 理解本次数学课程改革的基本理念和课程目标，体会数学课程结构的主要变化，会对比分析改革给数学教学带来了什么变化。
5. 了解国家《数学课程标准》理念下的学生发展以及新课程标准理念下教师角色的变化等重要内容，树立正确的师生观、教学观。

第二节 中学数学教学的原则及方法

考试内容

抽象与具体相结合原则；严谨性与量力性相结合原则；理论与实际相结合原则；巩固与发展相结合原则；数学教学本质；数学活动教学；参与合作交流式教学。

考试要求

1. 结合实例阐述数学教学中如何体现抽象与具体相结合的原则。
2. 分析数学教学中严谨性与量力性相结合的实质。
3. 结合具体数学内容阐述数学如何生活化。
4. 应用认知理论分析巩固与发展相结合的实质。
5. 结合数学课程标准分析数学教学的本质。
6. 能够结合实例说明数学活动教学的含义。
7. 掌握参与、合作、交流的技巧与方法，能够结合具体教学内容设计一些数学教学活动。

第三节 数学教学的基本技能

考试内容

数学教学内容与对象分析的技能；数学教学目标与过程设计的技能；数学教学资源开发的技能；语言表述的技能；课堂提问的技能；板书设计的技能；数学学习过程评价的技能；数学学习评价方法的技能；数学学习评价结果呈现的技能。

考试要求

1. 了解中学数学教学的基本功内容，能用框图将主干内容进行梳理。
2. 了解中学生数学学习的基本特点，能够结合具体教学内容与教学对象确定教学目标。
3. 掌握数学教学的基本环节，能够结合具体教学内容及学习对象设计教学过程。
4. 理解数学课程资源开发对有效教学的重要性，会结合教学内容进行资源开发。
5. 能结合实例设计课堂教学的导入部分，并能结合实例分析与评析教学设计的主要环节的得与失。
6. 知道课堂提问的重要性，能结合实例设计课堂提问。
7. 能够对板书设计发表自己的看法，对给出的教学片段能够进行板书设计。
8. 结合概念教学、命题教学、习题教学等的过程，能够设计课堂观察的要点，并能进行成长记录。
9. 结合具体教学内容，能够进行开放式任务、调查和实验、数学日记等形对学生的数学学习情况进行评价。
10. 结合具体实例，能够恰当的对学生的数学学习结果进行呈现。

第四节 中学数学教师的教学行为与专业发展

考试内容

备课；说课；上课；作业布置；作业批改；辅导交流；专业发展。

考试要求

1. 理解备课、说课、上课之间的关系，会结合中学数学教学的具体内容写出简略的备课方案、求平面曲线的切线方程和法线方程。
2. 掌握作业布置与批改的实质，能结合具体中学数学学习内容恰当的布置作业，能够分析给出案例中作业批改的优缺点。
3. 了解辅导交流的基本方式，会结合中学生在数学学习过程中的实际问题进行有针对性的辅导交流。

4. 理解数学教师专业发展的内涵与外延,明晰数学教师在新课程实施过程中面临的主要问题和挑战,制定个人发展计划,树立正确的数学教师职业发展规划,并结合个人的理想,恰当的制定个人发展规划。

第二章 数学分析

第一节 函数、极限、连续

考试内容

函数的概念及表示法;函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性;复合函数;反函数;分段函数和隐函数;基本初等函数的性质及其图形;初等函数;函数关系的建立;数列极限与函数极限的定义及其性质;无穷小量和无穷大量的概念及其关系;无穷小量的性质及无穷小量的比较;极限的四则运算;极限存在的两个准则;单调有界准则和夹逼准则;两个重要极限;函数连续的概念;初等函数的连续性;闭区间上连续函数的性质。

考试要求

1. 理解函数的概念,掌握函数的表示法,会建立应用问题的函数关系.
2. 了解函数的有界性.单调性.周期性和奇偶性.
3. 理解复合函数及分段函数的概念,了解反函数及隐函数的概念.
4. 掌握基本初等函数的性质及其图形,了解初等函数的概念.
5. 了解数列极限和函数极限的概念.
6. 了解极限的性质与极限存在的两个准则,掌握极限的四则运算法则,掌握利用两个重要极限求极限的方法.
7. 理解无穷小的概念和基本性质,掌握无穷小量的比较方法.了解无穷大量的概念及其与无穷小量的关系.
8. 理解函数连续性的概念.
9. 了解连续函数的性质和初等函数的连续性,理解闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理.介值定理),并会应用这些性质.

第二节 一元函数微分学

考试内容

导数和微分的概念;导数的几何意义;函数的可导性与连续性之间的关系;平面曲线的切线与法线;导数和微分的四则运算;基本初等函数的导数;复合函数.反函数和隐函数的微分法;高阶导数;一阶微分形式的不变性;微分中值定理;洛必达(L'Hospital)法则;函数单调性的判别;函数的极值;函数图形的

凹凸性；拐点及渐近线；函数的最大值与最小值。

考试要求

1. 理解导数的概念及可导性与连续性之间的关系，了解导数的几何意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程。
2. 掌握基本初等函数的导数公式，导数的四则运算法则及复合函数的求导法则，会求分段函数的导数，会求反函数与隐函数的导数。
3. 了解高阶导数的概念，会求简单函数的高阶导数。
4. 了解微分的概念，导数与微分之间的关系以及一阶微分形式的不变性，会求函数的微分。
5. 理解罗尔 (Rolle) 定理，拉格朗日 (Lagrange) 中值定理，了解泰勒定理，柯西 (Cauchy) 中值定理，掌握这四个定理的简单应用。
6. 会用洛必达法则求极限。
7. 掌握函数单调性的判别方法，了解函数极值的概念，掌握函数极值、最大值和最小值的求法及其应用。
8. 会用导数判断函数图形的凹凸性 (注：在区间 (a, b) 内，设函数 $f(x)$ 具有二阶导数，当 $f''(x) > 0$ 时， $f(x)$ 的图形是凹的；当 $f''(x) < 0$ 时， $f(x)$ 的图形是凸的)，会求函数图形的拐点和渐近线。

第三节 一元函数积分学

考试内容

原函数和不定积分的概念；不定积分的基本性质；基本积分公式；定积分的概念和基本性质；定积分中值定理；牛顿-莱布尼茨 (Newton-Leibniz) 公式；不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法；定积分的应用。

考试要求

1. 理解原函数与不定积分的概念，掌握不定积分的基本性质和基本积分公式，掌握不定积分的换元积分法和分部积分法。
2. 了解定积分的概念和基本性质，了解定积分中值定理，掌握牛顿-莱布尼茨公式以及定积分的换元积分法和分部积分法。
3. 会利用定积分计算平面图形的面积，旋转体的体积和函数的平均值，会利用定积分求解简单的应用问题。

第四节 多元函数微积分学

考试内容

多元函数的概念；二元函数的几何意义；二元函数的极限与连续的概念；有界闭区域上二元连续函数的性质；多元函数偏导数的概念与计算；多元复合函数的求导法与隐函数求导法；二阶偏导数；全微分；多元函数的极值和条件极值；最大值和最小值；二重积分的概念；基本性质和计算。

考试要求

1. 了解多元函数的概念，了解二元函数的几何意义。
2. 了解二元函数的极限与连续的概念，了解有界闭区域上二元连续函数的性质。
3. 了解多元函数偏导数与全微分的概念，会求多元复合函数一阶、二阶偏导数，会求全微分，会求多元隐函数的偏导数。
4. 了解多元函数极值和条件极值的概念，掌握多元函数极值存在的必要条件，了解二元函数极值存在的充分条件，会求二元函数的极值，会用拉格朗日乘数法求条件极值，会求简单多元函数的最大值和最小值，并会解决简单的应用问题。
5. 了解二重积分的概念与基本性质，掌握二重积分的计算方法(直角坐标、极坐标)。

第五节 无穷级数

考试内容

常数项级数收敛与发散的概念；收敛级数的和的概念；级数的基本性质与收敛的必要条件；正项级数收敛性的判别法；任意项级数的绝对收敛与条件收敛；交错级数与莱布尼茨定理；幂级数及其收敛半径、收敛区间(指开区间)和收敛域；幂级数的和函数；幂级数在其收敛区间内的基本性质；简单幂级数的和函数的求法；初等函数的幂级数展开式。

考试要求

1. 了解级数的收敛与发散、收敛级数的和的概念。
2. 了解级数的基本性质和级数收敛的必要条件，掌握正项级数收敛性的比较判别法和比值判别法。
3. 了解任意项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，了解交错级数的莱布尼茨判别法。
4. 会求幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域。
5. 了解幂级数在其收敛区间内的基本性质(和函数的连续性、逐项求导和

逐项积分), 会求简单幂级数在其收敛区间内的和函数。

6. 了解 e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$ 及 $(1+x)^\alpha$ 的麦克劳林 (Maclaurin) 展开式。

第三章 高等代数

第一节 行列式

考试内容

行列式的概念和基本性质; 行列式按行 (列) 展开定理。

考试要求

1. 了解行列式的概念, 掌握行列式的性质。
2. 会应用行列式的性质和行列式按行 (列) 展开定理计算行列式。

第二节 矩阵

考试内容

矩阵的概念; 矩阵的线性运算; 矩阵的乘法; 方阵乘积的行列式; 矩阵的转置; 逆矩阵的概念和性质; 矩阵可逆的充分必要条件; 伴随矩阵; 矩阵的初等变换; 初等矩阵; 矩阵的秩。

考试要求

1. 理解矩阵的概念, 了解单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、三角矩阵的定义及性质, 了解对称矩阵、反对称矩阵及正交矩阵等的定义和性质。
2. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置以及它们的运算规律, 了解方阵乘积的行列式的性质。
3. 理解逆矩阵的概念, 掌握逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充分必要条件, 理解伴随矩阵的概念, 会用伴随矩阵求逆矩阵。
4. 了解矩阵的初等变换和初等矩阵及矩阵等价的定义, 理解矩阵的秩的概念, 掌握用初等变换求矩阵的逆矩阵和秩的方法。

第三节 向量

考试内容

向量的概念; 向量的线性组合与线性表示; 向量组的线性相关与线性无关; 向量组的极大线性无关组、等价向量组; 向量组的秩; 向量组的秩与矩阵的秩之间的关系; 向量的内积 线性无关向量组的正交规范化方法。

考试要求

1. 了解向量的概念, 掌握向量的加法和数乘运算法则。

2. 理解向量的线性组合与线性表示、向量组线性相关、线性无关等概念，掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法。
3. 理解向量组的极大线性无关组的概念，会求向量组的极大线性无关组及秩。
4. 理解向量组等价的概念，理解矩阵的秩与其行（列）向量组的秩之间的关系。
5. 了解内积的概念，掌握线性无关向量组正交规范化的施密特（Schmidt）方法。

第四节 线性方程组

考试内容

线性方程组的克莱姆（Cramer）法则；线性方程组有解和无解的判定；齐次线性方程组的基础解系和通解；非齐次线性方程组的解与相应的齐次线性方程组（导出组）的解之间的关系；非齐次线性方程组的通解。

考试要求

1. 会用克莱姆法则解线性方程组。
2. 掌握非齐次线性方程组有解和无解的判定方法。
3. 理解齐次线性方程组的基础解系的概念，掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法。
4. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。
5. 掌握用初等行变换求解线性方程组的方法。

第五节 矩阵的特征值和特征向量

考试内容

矩阵的特征值和特征向量的概念、性质；相似矩阵的概念及性质；矩阵可相似对角化的充分必要条件及相似对角矩阵；实对称矩阵的特征值和特征向量及相似对角矩阵。

考试要求

1. 理解矩阵的特征值、特征向量的概念，掌握矩阵特征值的性质，掌握求矩阵特征值和特征向量的方法。
2. 理解矩阵相似的概念，掌握相似矩阵的性质，了解矩阵可相似对角化的充分必要条件，掌握将矩阵化为相似对角矩阵的方法。
3. 掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质。

参考书目：

1. 教育部基础教育课程教材专家工作委员会.《义务教育数学课程标准(2011年版)解读》，北京：北京师范大学出版社, 2012.
2. 严士健，张奠宙，王尚志，等.《普通高中数学课程标准（实验）解读》，南京：江苏教育出版社, 2003.
3. 张奠宙，宋乃庆.《数学教育概论》，北京：高等教育出版社，2004.
4. 大学数学专业教材《数学分析》.
5. 大学数学专业教材《高等代数》.