2017年北京师范大学硕士研究生招生考试大纲

　　717数学教育综合（数学教学论150分、数学分析85分、高等代数65分）

　　数学教育学概论考试大纲

　　一、数学教育学基本概述

　　考试内容

　　数学教师的专业特点数学教师的专业化发展数学教学论的学科定位及其意义

　　考试要求

　　1. 掌握数学教师的专业特点.

　　2. 掌握数学教师专业知识主要包括哪几个方面.

　　3.理解数学教学论的学习对教师的专业化成长有什么意义和作用.

　　4. 掌握数学教育学的学科定位及其意义

　　二、我国基础教育数学课程改革

　　考试内容

　　我国基础教育数学课程的发展义务教育数学新课程的基本理念、目标与内容普通高中数学新课程的基本理念、目标与内容

　　考试要求

　　1.了解我国基础教育数学课程的发展历程

　　2.理解义务教育新课程的基本理念、目标与内容

　　3.理解普通高中数学新课程的基本理念、目标与内容

　　三、数学教育观的现代发展

　　考试内容

　　数学观及其现代发展数学教育的基本观念数学教师的数学观和数学教育观

　　考试要求

　　1.理解什么是数学观及其现代发展

　　2.理解数学教育的基本观念

　　3.掌握数学教师的数学观和数学教育观

　　四、数学学习理论简介

　　考试内容

　　数学学习 有意义学习 数学学习理论对数学学习的启示

　　考试要求

　　1.了解我同古代学习理论有哪些论点.

　　2.理解数学学习有哪些特点.

　　3.建构主义学习理论对学生的学习有何影响.

　　4.理解什么是有意义的数学学习.

　　5.掌握数学认知结构，并能举例说明如何进行“同化”和“顺应”.

　　7.理解智力因素和非智力因素对学生学习数学的影响.

　　五、数学教学的基本问题

　　考试内容

　　数学教学及其过程数学教学目标数学教学原则

　　考试要求

　　1．掌握数学教学有哪些基本特点.

　　2．掌握影响数学教学目标制定的因素有哪些.

　　3．掌握什么是数学教学的原则以及数学教学的一般原则有哪些.

　　4．掌握什么是启发式教学原则.

　　5．了解数学教学的特殊原则有哪些，贯彻各原则时应有哪些要求.

　　六、数学教学方法与数学教学模式

　　考试内容

　　数学教学方法数学教学模式数学教学方法与数学教学模式的选择

　　考试要求

　　1. 了解当前我国数学教学方法的形成途径有哪些,数学教学方法的发展有什么特点.

　　2．理解在数学教学中，以教师呈现为主、师生互动为主和学生活动为主的教学方法各有何优点与不足.

　　3．掌握“讲解-传授”、“引导-发现”、“自学-辅导”、“问题解决”四种基本教学模式的理论基础及其应用时各自有些什么要求.

　　4．掌握选择数学教学方法与数学教学模式应注意什么.

　　七、数学教学设计

　　考试内容

　　数学教学设计 数学课说课

　　考试要求

　　1．了解如何进行教材分析．

　　2．了解数学课的课型有哪些，其基本结构各是怎样的.

　　4．掌握如何进行教学设计，如何编写说课稿．

　　5．掌握什么是教后反思，反思哪些内容，课后记记录哪些内容.

　　八、数学课堂教学艺术

　　考试内容

　　数学课堂教学艺术 数学课堂教学语言的艺术 数学课堂教学导入艺术小组合作学习的艺术

　　考试要求

　　1．了解如何对数学课堂教学“提问”、“结束”、“板书”等艺术作论述。

　　九、数学概念教学

　　考试内容

　　数学概念及其特点数学概念学习的心理过程数学概念教学策略

　　考试要求

　　1．掌握具有属种关系的数学概念的内涵和外延之间的关系.

　　2．掌握数学概念的特征.

　　3．了解数学概念定义的主要方式有哪些.

　　4．了解针对数学概念定义的不同方式应采用什么教学策略.

　　5．掌握进行数学概念教学应该注意哪些.

　　十、数学命题的教学

　　考试内容

　　数学命题教学的基本内涵数学命题教学的策略与方法数学命题教学的案例分析

　　考试要求

　　1.掌握什么是数学命题，数学中命题与概念、推理、证明的关系。

　　2.掌握数学命题教学的策略有哪些。

　　3.了解我国现行中学课本中有哪些几何公理，掌握如何进行公理教学。

　　4.掌握定理、公式的引入有哪些常用的较好的方法，教学中应注意什么问题。

　　5.掌握定理、公式的教学要把握哪几个环节。

　　6．掌握定理、公式证明中用到的思考方法主要有哪些。

　　十一、数学问题解决的教学

　　考试内容

　　数学问题解决 数学问题解决的教学问题探究与综合实践活动数学实验教学

　　考试要求

　　1．掌握数学问题的基本特点。

　　2．掌握影响数学教学目标制定的因素有哪些。

　　3．了解数学问题教学一般有哪些方法。

　　十二、数学思想方法教学

　　考试内容

　　数学思想方法及其意义中小学常用基本数学思想方法数学思想方法的教学策略与途径

　　考试要求

　　1．数学知识与数学思想方法的关系。

　　2．理解什么是方程与函数思想方法以及数学模型思想。

　　十三、信息技术与数学教学

　　考试内容

　　信息技术在教育中应用的时代背景信息技术与数学教学信息技术在数学教学中的应用方式信息技术在数学教学应用中应注意的问题

　　考试要求

　　1.了解信息技术在教育中应用的时代背景。

　　2.理解在数学教学中运用信息技术需要注意哪些问题。

　　3．掌握如何运用信息技术进行数学教学。

　　课程与教学论 数学综合 数学分析考试大纲

　　一、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 函数的左极限与右极限 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 调有界准则和夹逼准则 两个重要极限:



　　函数连续的概念 函数间断点的类型 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．理解极限的概念，理解函数左极限与右极限的概念以及函数极限存在与左、右极限之间的关系．

　　6．掌握极限的性质及四则运算法则.

　　7．掌握极限存在的两个准则，并会利用它们求极限，掌握利用两个重要极限求极限的方法．

　　8．理解无穷小量、无穷大量的概念，掌握无穷小量的比较方法，会用等价无穷小量求极限．

　　9．理解函数连续性的概念（含左连续与右连续），会判别函数间断点的类型．

　　10．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．

　　二、一元函数微分学

　　考试内容

　　导数和微分的概念 导数的几何意义和物理意义 函数的可导性与连续性之间的关系 平面曲线的切线和法线 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、隐函数以及参数方程所确定的函数的微分法 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 函数图形的描绘 函数的最大值和最小值 弧微分 曲率的概念 曲率圆与曲率半径

　　考试要求

　　1.理解导数和微分的概念，理解导数与微分的关系，理解导数的几何意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程，了解导数的物理意义，会用导数描述一些物理量，理解函数的可导性与连续性之间的关系．

　　2．掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则，掌握基本初等函数的导数公式．了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性，会求函数的微分．

　　3．了解高阶导数的概念，会求简单函数的高阶导数．

　　4．会求分段函数的导数，会求隐函数和由参数方程所确定的函数以及反函数的导数.

　　5．理解并会用罗尔(Rolle)定理、拉格朗日(Lagrange)中值定理和泰勒(Taylor)定理，了解并会用柯西(Cauchy)中值定理．

　　6．掌握用洛必达法则求未定式极限的方法．

　　7．理解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法，掌握函数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：在区间内，设函数具有二阶导数。当时，的图形是凹的；当时，的图形是凸的），会求函数图形的拐点以及水平、铅直和斜渐近线，会描绘函数的图形．

　　9．了解曲率、曲率圆与曲率半径的概念，会计算曲率和曲率半径．

　　三、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 积分上限的函数及其导数 牛顿一莱布尼茨（Newton-Leibniz）公式 不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法 有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分 反常（广义）积分 定积分的应用

　　考试要求

　　1．理解原函数的概念，理解不定积分和定积分的概念．

　　2．掌握不定积分的基本公式，掌握不定积分和定积分的性质及定积分中值定理，掌握换元积分法与分部积分法．

　　3．会求有理函数、三角函数有理式和简单无理函数的积分．

　　4．理解积分上限的函数，会求它的导数，掌握牛顿－莱布尼茨公式．

　　5．了解反常积分的概念，会计算反常积分．

　　6．掌握用定积分表达和计算一些几何量与物理量（平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积及侧面积、平行截面面积为已知的立体体积、功、引力、压力、质心、形心等）及函数的平均值．

　　四、多元函数微分学

　　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 有界闭区域上多元连续函数的性质 多元函数的偏导数和全微分 全微分存在的必要条件和充分条件 多元复合函数、隐函数的求导法 二阶偏导数 方向导数和梯度 空间曲线的切线和法平面 曲面的切平面和法线 二元函数的二阶泰勒公式 多元函数的极值和条件极值 多元函数的最大值、最小值及其简单应用

　　考试要求

　　1．理解多元函数的概念，理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以及有界闭区域上连续函数的性质.

　　3．理解多元函数偏导数和全微分的概念，会求全微分，了解全微分存在的必要条件和充分条件，了解全微分形式的不变性.

　　4．理解方向导数与梯度的概念，并掌握其计算方法.

　　5．掌握多元复合函数一阶、二阶偏导数的求法.

　　6．了解隐函数存在定理，会求多元隐函数的偏导数.

　　7．了解空间曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念，会求它们的方程.

　　8．了解二元函数的二阶泰勒公式.

　　9．理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，并会解决一些简单的应用问题.

　　五、多元函数积分学

　　考试内容

　　二重积分与三重积分的概念、性质、计算和应用 两类曲线积分的概念、性质及计算 两类曲线积分的关系 格林（Green）公式 平面曲线积分与路径无关的条件 二元函数全微分的原函数 两类曲面积分的概念、性质及计算 两类曲面积分的关系 高斯（Gauss）公式 斯托克斯（Stokes)公式 散度、旋度的概念及计算 曲线积分和曲面积分的应用

　　考试要求

　　1．理解二重积分、三重积分的概念，了解重积分的性质，了解二重积分的中值定理.

　　2．掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标），会计算三重积分（直角坐标、柱面坐标、球面坐标）.

　　3．理解两类曲线积分的概念，了解两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系.

　　4．掌握计算两类曲线积分的方法.

　　5．掌握格林公式并会运用平面曲线积分与路径无关的条件，会求二元函数全微分的原函数.

　　6．了解两类曲面积分的概念、性质及两类曲面积分的关系，掌握计算两类曲面积分的方法，掌握用高斯公式计算曲面积分的方法，并会用斯托克斯公式计算曲线积分.

　　7．了解散度与旋度的概念，并会计算.

　　8．会用重积分、曲线积分及曲面积分求一些几何量与物理量（平面图形的面积、体积、曲面面积、弧长、质量、质心、、形心、转动惯量、引力、功及流量等）.

　　六、无穷级数

　　考试内容

　　常数项级数的收敛与发散的概念 收敛级数的和的概念 级数的基本性质与收敛的必要条件 几何级数与级数及其收敛性 正项级数收敛性的判别法 交错级数与莱布尼茨定理 任意项级数的绝对收敛与条件收敛 函数项级数的收敛域与和函数的概念 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 函数的傅里叶（Fourier）系数与傅里叶级数 狄利克雷（Dirichlet）定理 函数在上的傅里叶级数 函数在上的正弦级数和余弦级数

　　考试要求

　　1．理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念，掌握级数的基本性质及收敛的必要条件.

　　2．掌握几何级数与级数的收敛与发散的条件.

　　3．掌握正项级数收敛性的比较判别法和比值判别法，会用根值判别法.

　　4．掌握交错级数的莱布尼茨判别法.

　　5. 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.

　　6．了解函数项级数的收敛域及和函数的概念.

　　7．理解幂级数收敛半径的概念、并掌握幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的求法.

　　8．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），会求一些幂级数在收敛区间内的和函数，并会由此求出某些数项级数的和.

　　9．了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件.

　　10．掌握的麦克劳林（Maclaurin）展开式，会用它们将一些简单函数间接展开成幂级数.

　　11．了解傅里叶级数的概念和狄利克雷收敛定理，会将定义在上的函数展开为傅里叶级数，会将定义在上的函数展开为正弦级数与余弦级数，会写出傅里叶级数的和函数的表达式.

　　《高等代数》考试大纲

　　一、线性方程组

　　考试内容

　　高斯消元法，线性方程组的初等变换，解线性方程组，克莱姆（Cramer）法则，齐次线性方程组有非零解的充分必要条件，非齐次线性方程组有解的充分必要条件，线性方程组解的性质和解的结构，齐次线性方程组的基础解系和通解，解空间，非齐次线性方程组的通解

　　考试要求

　　l．会用高斯消元法解线性方程组，会用克莱姆法则．

　　2．理解齐次线性方程组有非零解的充分必要条件及非齐次线性方程组有解的充分必要条件．

　　3．理解齐次线性方程组的基础解系、通解及解空间的概念，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．

　　二、行列式

　　考试内容

　　行列式的概念和基本性质，拉普拉斯展开，行列式的计算，行列式的几何意义

　　考试要求

　　1．理解行列式的概念，掌握行列式的性质．

　　2．会应用行列式的性质计算行列式．

　　3．理解行列式的几何意义.

　　三、矩阵

　　考试内容

　　矩阵的概念，矩阵的运算，矩阵的初等变换与初等矩阵，矩阵的等价，矩阵的秩，逆矩阵的概念和性质，矩阵可逆的充分必要条件，伴随矩阵，分块矩阵及其运算

　　考试要求

　　1．理解矩阵的概念，熟悉单位矩阵、纯量矩阵、对角矩阵、对称矩阵与反对称矩阵，以及它们的性质．

　　2．掌握矩阵的运算及其性质.

　　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．理解矩阵初等变换的概念，了解初等矩阵的性质和矩阵等价的概念，理解矩阵的秩的概念，掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法．

　　5．理解分块矩阵及其运算．

　　四、域上的多项式

　　考试内容

　　未定元与域上的一元多项式，多项式的运算，多项式的整除性，辗转相除法，不可约多项式及其判定，唯一分解定理，实数域与复数域上的多项式，有理数域上的多项式与整系数多项式，多元多项式、对称多项式与韦达定理

　　考试要求

　　1.理解域上未定元与多项式的概念，掌握多项式的运算.

　　2.会用辗转相除法求最大公因式，知道因式定理与余式定理，综合除法.

　　3.理解唯一分解定理，知道代数学基本定理，掌握有理数域上多项式及其基本性质.

　　4.理解多元多项式的概念，掌握对称多项式基本定理，知道韦达定理.

　　五、向量空间

　　考试内容

　　向量空间的概念，线性相关、线性无关及其性质，极大无关组，有限生成，基与维数，维数公式，向量的坐标，子空间，和与直和，线性映射与线性变换，向量空间的同构

　　考试要求

　　1．理解向量空间的概念，理解线性相关、线性无关，极大无关组等概念，会证明有关的重要性质.

　　2．理解基与维数的概念，会证明维数公式.

　　3．理解子空间、和与直和的概念，掌握子空间的判定方法.

　　4．知道线性映射与线性变换、向量空间的同构等概念，理解向量空间的同构定理.

　　六、线性变换

　　考试内容

　　线性变换及其矩阵，线性变换的对角化，矩阵的对角化，线性变换（矩阵）的特征值和特征向量，矩阵的相似，线性变换（矩阵）的特征多项式与极小多项式，不变子空间，准素分解，幂零线性变换（幂零矩阵），若当标准形

　　考试要求

　　1．理解线性变换及其矩阵的概念，理解线性变换的对角化与矩阵的对角化问题，理解矩阵的相似与相似等价类．

　　2．理解线性变化（矩阵）的特征值与特征向量的概念，并会求特征值与特征向量．

　　3．理解并会求线性变换（矩阵）的特征多项式，理解极小多项式的概念和性质.

　　4．理解不变子空间的概念，掌握准素分解、幂零线性变换的概念，知道若当标准形.

　　七、二次型

　　考试内容

　　二次型及其矩阵表示，合同变换与矩阵的合同，二次型的秩，二次型及其矩阵的正定性，惯性定理，二次型的典范形，双线性函数

　　考试要求

　　1.掌握二次型及其矩阵表示，理解二次型秩的概念，理解合同变换与矩阵的合同概念

　　2.理解合同变换，会求二次型的典范形.

　　3.理解惯性定理，会求惯性指数．

　　4.理解正定二次型、正定矩阵的概念，并掌握其判别法．

　　5.了解双线性函数的概念及其性质.

　　八、欧氏空间

　　考试内容

　　欧氏空间的概念，内积，向量的正交，施密特正交化方法，标准正交基，正交补空间，正交变换与正交矩阵，对称变换与对称矩阵，酉空间

　　考试要求

　　1.理解欧氏空间的概念，会通过施密特正交化方法求标准正交基.

　　2.理解正交变换与正交矩阵，会求2阶与3阶正交矩阵.

　　3.理解对称变换与对称矩阵及其对角化问题.

　　4.了解酉空间的概念及其与欧氏空间的类比性质.