

# 沈阳农业大学

## 全国硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码： 601/621                      考试科目： 数学（理）

本考试大纲由 理学院（单位）于 2014 年 9 月 14 日通过。

### 一、考试性质

数学（理）考试是为沈阳农业大学生物数学、生物信息学、大气科学、生态学、环境科学与工程、土地资源管理等专业招收硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国统一入学考试科目，目的是能够科学、有效地测试学生掌握大学本科阶段数学相关课程的基本知识、基本理论，以及运用该理论分析和解决问题的能力，评价的标准是高等学校本科相关专业毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有数学学科的基本素质，并有利于其他高等院校和科研院所相关专业的择优选拔。

### 二、考查目标

数学（理）考试涵盖数列极限、函数极限、连续性，一元函数的导数、微分，微分中值定理及导数的应用，不定积分，定积分及其应用，空间解析几何，多元函数的微分及其应用，重积分，曲线积分与曲面积分，无穷级数，微分方程；行列式，矩阵，向量组的线性相关性与线性无关性，线性方程组，二次型；概率的定义，一、二维随机变量及其分布，随机变量的数字特征，大数定律与中心极限定理。要求考生：

1. 掌握数列极限、函数极限，函数的连续性的相关概念、证明及计算。

2. 掌握一元函数的导数、微分，微分中值定理及导数的应用，不定积分，定积分及其应用的相关概念、证明及计算。

3. 掌握多元函数的微分，多元函数的重积分、曲线积分与曲面积分的相关概念、证明及计算。

4. 掌握数项级数，函数项级数，Fourier 级数的相关概念、证明及计算。

5. 掌握空间解析几何，微分方程的相关概念、证明及计算。

6. 掌握行列式，矩阵，向量组的线性相关性与线性无关性。

7. 掌握线性方程组，矩阵的相似、特征值与特征向量，二次型。

8. 掌握概率的定义，一、二维随机变量及其分布的相关概念、证明及计算。

9. 掌握随机变量的数字特征，大数定律与中心极限定理的相关概念、证明及计算。

### 三、适用范围

适用于生物数学、生物信息学、大气科学、生态学、环境科学与工程、土地资源管理等专业的研究生入学初试。

### 四、考试形式和试卷结构

#### (一) 试卷满分及考试时

本试卷满分 150 分，考试时间为 180 分钟

#### (二) 试卷内容结构

数列、函数极限计算约 8 分；一元函数的导数、微分，微分中值定理及导数的应用，不定积分，定积分及其应用约 32 分；多元函数的微分，多元函数的重积分约 20 分；空间解析几何，微分方程，无穷级数约 24 分；行列式，矩阵，向量组的线性相关性与线性无关性

约 16 分；线性方程组，矩阵的相似、特征值与特征向量，二次型约 17 分；概率的定义，一、二维随机变量及其分布约 16 分；随机变量的数字特征，大数定律与中心极限定理约 17 分。

### (三) 试卷题型结构及分值比例

题型包括填空题约 28 分，单项选择题约 28 分，计算题约 70 分，证明题约 24 分等。

## 五、考查内容

1. 数列极限、函数极限，函数的连续性：理解函数的概念；掌握函数的单调性、周期性和奇偶性；了解反函数的概念；熟练掌握基本初等函数的性质和复合函数的概念；能正确应用极限四则运算法则；掌握两个极限存在准则，会用两个重要极限求极限；了解无穷小、无穷大的概念；掌握无穷小的比较；掌握函数在一点连续与间断的概念；掌握初等函数的连续性；了解在闭区间上连续函数的性质。

2. 一元函数的导数、微分，微分中值定理及导数的应用，不定积分，定积分及其应用：理解导数和微分的概念；了解函数的可导性与连续性的关系；熟悉导数和微分的运算法则，以及导数的基本公式；会求隐函数的导数及由参数方程所确定的函数的导数；掌握罗尔定理、拉格朗日中值定理，了解泰勒公式；熟练掌握罗必塔法则，会用导数求函数的极值；会判断函数的单调性、凹凸性；会求曲线的渐近线和拐点；会作函数的图形；会解决应用中的简单的最大值和最小值问题；理解不定积分的概念；熟悉不定积分的基本公式；熟练掌握不定积分的两类换元法和分部积分法；理解定积分的概念及其几何含义；熟练掌握牛顿—莱布尼兹公式及定积分的换元公式；掌握变上限函数及其性质；会应用定积分的元素法将一些几何量和物理量表达成

定积分。

3. 多元函数的微分，多元函数的重积分、曲线积分与曲面积分：掌握多元函数的极限、连续、偏导数、全微分等概念；熟练掌握复合函数的微分法；会应用偏导数求函数的极值；了解条件极值及其求法；掌握重积分的概念及性质；熟练重积分的计算；会用元素法将一些简单的几何量（如面积、体积）表达成重积分，理解曲线积分、曲面积分的概念、背景，能够熟练计算曲线积分、曲面积分，熟练计算对弧长的曲线积分和对坐标的曲线积分，掌握格林公式及应用，熟练计算对面积的曲面积分和对坐标的曲面积分，掌握高斯公式。

4. 空间解析几何，微分方程：熟悉空间直角坐标系；了解向量的线性运算及向量的数量积、向量积运算；了解平面方程、直线方程和简单的二次曲面方程；了解微分方程的基本概念；会求可分离变量的微分方程、一阶线性微分方程、三种类型可降阶的微分方程；知道二阶线性微分方程解的结构；会求二阶常系数齐次或简单的非齐次微分方程的通解。

5. 理解级数收敛和发散的概念以及收敛级数的和的概念，知道级数收敛的必要条件和级数的基本性质。知道幂级数在其收敛区间内的一些基本性质；知道函数的泰勒级数、知道函数的泰勒级数收敛到该函数的充要条件；能记住  $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^n$  的麦克劳林展开式；能将一些简单函数用间接方法展成幂级数。理解傅立叶级数。

6. 行列式，矩阵，向量组的线性相关性与线性无关性：理解行列式的定义；熟悉行列式的性质、展开式定理；掌握 4 阶以内行列式的计算；会求简单的  $n$  阶行列式；理解克莱姆法则；理解矩阵概念；知道零矩阵、单位阵、对角阵、对称阵及初等方阵等特殊矩阵；熟练掌握矩阵线性运算、乘法运算、转置运算、矩阵的迹运算；知道矩阵

的分块方法；理解逆阵的概念及其存在的充分必要条件；掌握方阵求逆方法；掌握向量组的线性相关与线性无关概念；掌握向量组的极大无关组和向量组的秩的概念；熟练掌握矩阵的初等变换；熟练掌握用行初等变换求逆阵；熟练掌握用初等变换讨论向量组的线性相关和线性无关并求向量组的秩；会利用矩阵的初等变换求矩阵的秩；了解向量空间的概念、向量空间的基、维数等概念；掌握向量内积的概念和向量内积的性质；会用 Cauchy-Schwarz 不等式；掌握 Schmidt 正交化方法；熟练掌握正交矩阵的性质。

7. 了解线性方程组的基本概念；掌握线性方程组有解的充分必要条件；熟练掌握用行初等变换求解线性方程组；掌握矩阵的特征值和特征向量的概念及其求法；知道矩阵相似的概念及性质，知道矩阵可对角化的充分必要条件；会利用正交阵化对称阵为对角阵；知道二次型及其矩阵表示及其性质，会用正交变换化二次型为标准形；掌握正定二次型及正定矩阵的判定。

8. 概率的定义，一、二维随机变量及其分布：理解概率的定义，明确有关概率的性质及基本定理，从而掌握概率的基本运算；理解随机变量的定义和作用，掌握一维离散型随机变量和一维连续型随机变量的概率分布及其表示方法，明确分布函数和密度函数在概率分布中所起的作用。熟练掌握一维随机变量中几种常见的分布并会计算有关求概率的问题；掌握二维随机变量的联合概率分布、边缘概率及条件分布，明确多维随机变量相互间独立的概念，并会求几种简单的随机变量函数的分布。

9. 随机变量的数字特征，大数定律与中心极限定理：理解随机变量主要的数字特征的意义、作用，掌握其性质与计算方法，熟练掌握几个常见分布的数字特征；会用契比雪夫不等式估计概率，了解几个常用的大数定律及中心极限定理，掌握隶莫弗——拉普拉斯中心极限定理的内容、意义及其应用。

## 六、参考书目

1. 《高等数学》，第三版，惠淑荣、李喜霞主编，中国农业出版社，2010年7月

2. 《高等数学学习指导》，第一版，吕振环、刘宪敏、关驰主编，中国农业出版社，2011年6月

3. 《高等数学》，第六版，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社，2007.4

4. 《概率论与数理统计》，第二版，吴素文、吕振环主编，中国农业出版社，2010

5. 《概率论与数理统计学习指导》，张阗、于淼主编，中国农业出版社，2013.1

6. 《概率论与数理统计》，第四版，盛骤等主编，高等教育出版社，2008.6

7. 《概率论与数理统计教程》，茆诗松等编，高等教育出版社，2004

8. 《线性代数》，第二版，鲁春铭、丰雪主编，中国农业出版社，2013年

9. 《线性代数》，鲁春铭、何延治主编，中国农业出版社，2004年

10. 《线性代数》，同济大学数学教研室主编，同济大学出版社，  
1999 年