

## 附件 1

## 2020 年学术型硕士研究生招生专业目录表

学院领导签名:

单位公章： 信息与数学学院

2019 年 6 月 12 日

专业代码、名称及研究方向	考试科目	拟招人数	指导教师	备注
<b>0701 数学</b>	① 101 思想政治理论	30	黎野平 孙文	复试科目:综合卷(数学分析、高等代数、概率论与数理统计、数值分析、常微分方程等)。同等学力或跨专业加试科目：实变函数、运筹学。
070101 基础数学	② 201 英语一			
01（全日制）微分方程与动力系统	③ 619 数学分析			
02（全日制）偏微分方程	④ 816 高等代数			
070103 概率论与数理统计				
01（全日制）数理统计及应用				
02（全日制）随机分析与数理金融				
03（全日制）统计与大数据分析				
04（非全日制）统计与大数据分析				
070104 应用数学				
01（全日制）动力系统理论及应用				
02（全日制）随机微分方程				
03（全日制）非线性分析及其应用				
04（全日制）数字图像处理				
05（非全日制）数字图像处理				
070105 运筹学与控制论				
01（全日制）最优化理论与算法				
02（全日制）图论与组合优化				
03（全日制）智能计算				
04（全日制）人工智能				
05（全日制）油藏数值模拟				

# 附件 3

## 2020 年专业硕士研究生招生专业目录表

学院领导签名:

单位公章: 信息与数学学院

2019 年 6 月 12 日

专业代码、名称及研究方向	考试科目	拟招人数	指导教师	备注
<b>045104 学科教学（数学）</b>  00（全日制）不区分研究方向	① 101 思想政治理论 ② 204 英语二 ③ 333 教育综合 ④ 835 数学教学论	10	孙玉秋 陈 忠 吕一兵 何先平 张涛 孙文 李治 李向军 胡中波 胡洁 邹健	复试科目:综合卷(数学分析、高等代数、概率论与数理统计、数值分析、常微分方程等)。同等学力或跨专业加试科目:实变函数、运筹学。

## 附件 4

### 2020 年学术型硕士研究生业务课参考书目

序号	考试科目	参考书名	主编	出版社（版次、时间）
1	数学教学论	《数学教学论》（第二版）	曹一鸣 张生春 王振平	北京师范大学出版社
2	数学分析	《数学分析》（第四版）	华东师范大学数学系	高等教育出版社
3	高等代数	《高等代数》（第四版）	北京大学数学系	高等教育出版社
4	数值分析	《数值分析》（第四版）	李庆扬、王能超、易大义	清华大学出版社
5	概率论与数理统计	《概率论与数理统计教程》（第二版）	茆诗松	高等教育出版社
6	常微分方程	《常微分方程》（第二版）	东北师范大学微分方程教研室	高等教育出版社

附件 5

2020 年研究生招生各学院对外公布的联系方式

学院名称	研究生工作负责领导	办公电话	移动电话	研究生工作负责人	办公电话	联系地址	邮政编码	Email	qq 号
信息与数学学院	李治	0716-8060912		周鹏	0716-8060182	东校区 8 教 405	434023	602504960@qq.com	602504960

注：1、研究生工作负责领导联系方式不对外公布；  
2、研究生招办联系方式：电话：8060564

# 2020 年全国硕士研究生统一入学考试

## 数学分析 科目考试大纲

### 一、考查目标

要求考生掌握数学分析课程的基本概念、基本定理和基本方法，能够运用数学分析的理论分析、解决相关问题。

### 二、考试形式和试卷结构

#### 1、试卷满分及考试时间

本试卷满分 150 分，考试时间为 180 分钟。

#### 2、答题方式

答题方式为闭卷、笔试

#### 3、试卷题型结构

全卷一般由十个大题组成，具体分布为

计算题：5~6 小题，每题 10 分，约 50~60 分

分析论述题（包括证明、讨论、综合计算）：5~6 大题，每题 15~20 分，约 75~100 分

### 三、考查范围

本课程考核内容包括实数理论和连续函数、一元微积分学、级数、多元微积分学等等。

#### 第一章 实数集与函数

1. 了解邻域，上确界、下确界的概念和确界原理。

2. 掌握函数复合、基本初等函数、初等函数及常用特性。（单调性、周期性、奇偶性、有界性等）

3. 掌握基本初等不等式及应用。

#### 第二章 数列极限

1. 熟练掌握数列极限的  $\varepsilon$ - $N$  定义。
2. 掌握收敛数列的常用性质。
3. 熟练掌握数列收敛的判别条件（单调有界原理、迫敛性定理、Cauchy 准则、压缩映射原理、Stolz 变换等）。
4. 能够熟练求解各类数列的极限。

### 第三章 函数极限

1. 深刻领会函数极限的“ $\varepsilon$ - $\delta$ ”定义及其它变式。
2. 熟练掌握函数极限存在的条件及判别。（归结原则，柯西准则，左、右极限、单调有界等）。
3. 熟练应用两个重要极限求解较复杂的函数极限。
4. 理解无穷小量、无穷大量的概念；会应用等价无穷小求极限；熟悉等价无穷小、同阶无穷小、高阶无穷小及其性质。

### 第四章 函数连续性

1. 掌握函数在某点及在区间上连续的几种等价定义，尤其是  $\varepsilon$ - $\delta$  定义。
2. 熟悉函数间断点及类型。
3. 熟练掌握闭区间上连续函数的三大性质及其应用。
4. 熟练掌握区间上一致连续函数的定义、判断和应用。
5. 知道初等函数的连续性。

### 第五章 导数和微分

1. 掌握导数的定义、几何意义，领悟其思想内涵；熟悉单边导数概念及应用。
2. 掌握求导四则运算法则、熟记基本初等函数的导数。
3. 熟练掌握复合函数求导的链式法则。
4. 掌握参量函数、隐函数的求导法、对数求导法。

5. 熟练掌握乘积函数求导的 Leibniz 公式。
6. 掌握微分的概念，领悟其思想内涵；并会用微分进行近似计算。
7. 熟练掌握复合函数微分及一阶微分形式不变性。
8. 理解连续、可导、可微之间的关系。
9. 熟练掌握高阶导数的各种求解方法。

## 第六章 微分中值定理及其应用

1. 熟练掌握微分中值定理及其应用，会证明中值点 $\xi$ 的存在性问题。
2. 熟练运用洛必达法则求极限。
3. 熟练掌握单调区间、极值、最值的求法。
4. 熟练掌握 Taylor 公式思想、方法及应用。
5. 掌握曲线的凹凸性及拐点的求法，并掌握凸函数及性质。
6. 熟练应用函数单调性、凹凸性等等工具证明函数不等式。

## 第七章 实数完备性

1. 了解区间套、覆盖、有限覆盖、聚点等等的含义。
2. 掌握实数完备性各定理的具体内容，领悟其证明的思想内涵。
3. 掌握闭区间上连续函数有界性、最值性、介值性、一致连续性定理的证明。
4. 理解上极限、下极限的概念和等价叙述。

## 第八章 不定积分

1. 知道原函数与不定积分的概念。
2. 熟练掌握换元法、分部积分法。
3. 会计算有理函数的积分。
4. 会计算三角函数有理式、某些简单无理式的积分。

## 第九章 定积分

1. 深刻领会定积分的定义和性质。
2. 深刻理解微积分基本定理，并会熟练应用。
3. 熟练掌握换元法、分部积分法计算定积分。
4. 知道可积条件和可积类。

## 第十章 定积分的应用

1. 熟练掌握平面图形面积的计算。
2. 熟练掌握旋转体或已知截面面积的体积。
3. 会利用定积分求弧长、旋转体的侧面积。

## 第十一章 反常积分

1. 了解反常积分收敛性定义。
2. 熟练掌握反常积分敛散性判别法（Cauchy、Abel、Dirichlet 三大判别法），重点在无穷积分。

## 第十二章 数项级数

1. 知道级数收敛和发散的定义、性质。
2. 熟练掌握正项级数收敛的各种判别法。（比较判别法、比式判别法、根式判别法、拉贝判别法、积分判别法等）。
3. 熟练掌握条件收敛、绝对收敛及 Leibniz、Abel、Dirichlet 三大判别法。
4. 理解条件收敛、绝对收敛级数的特殊性质。

## 第十三章 函数列与函数项级数

1. 深刻理解函数列、函数项级数一致收敛的  $\varepsilon$ - $N$  定义。
2. 熟练掌握函数列、函数项级数一致收敛的判别法。
3. 熟练掌握一致收敛函数列和一致收敛函数项级数的性质。

## 第十四章 幂级数



1. 掌握幂级数收敛域、收敛半径以及和函数的求法，知道幂级数的若干性质。

2. 熟练掌握函数的幂级数展开的方法。

3. 会求幂级数的和函数及某些数项级数的和。

### 第十五章 傅里叶级数

1. 熟记以  $2\pi$  周期的付里叶系数公式，会求函数的傅里叶展式。

2. 掌握余弦级数，正弦级数的求法。

3. 理解收敛性定理，掌握 Bessel 不等式、Lebesgue 引理等几个重要定理。

4. 知道 Parseval 等式并运用其求某些数项级数的和。

### 第十六章 多元函数的极限与连续

1. 了解平面点集的若干概念、平面点集的完备性定理。

2. 掌握二元函数之二重极限、二次极限的定义和计算。

3. 掌握二元函数连续性及其性质。

### 第十七章 多元函数微分学

1. 掌握全微分和偏导数的概念、了解其几何性质。

2. 会计算偏导数和全微分，会计算高阶偏导数（尤其是二阶偏导数）。

3. 熟练掌握多元复合函数求导的链式法则、理解一阶全微分形式不变性。

4. 掌握二元函数连续、偏导数连续、可微、可偏导之间的多角关系。

5. 知道二元函数中值定理与 Taylor 公式。

6. 熟练掌握多元函数极值、最值的求解方法，并会运用于解决实际问题。

7. 了解方向导数与梯度及其几何、物理意义。

## 第十八章 隐函数定理及其应用

1. 理解隐函数（组）定理。

2. 会求隐函数（组）的微分。

3. 会求空间曲线的切线与法平面，会求空间曲面的切平面与法线。

4. 熟练掌握条件极值的 Lagrange 乘数法。

## 第十九章 含参量积分

1. 掌握含参量正常积分的定义及性质。

2. 熟练掌握含参量反常积分一致收敛定义、判别法。

3. 熟练掌握一致收敛含参量反常积分的性质（连续性、可导性、可积性）。

4. 掌握 Euler 积分并用于计算某些反常积分；掌握用积分号下求导数等方法计算某些积分和反常积分。

## 第二十章 曲线积分

1. 理解第一、二型曲线积分的概念及物理意义。

2. 熟练掌握两型曲线积分的基本参数计算公式。

3. 熟练掌握格林公式。

4. 掌握第二型曲线积分与路径无关的条件，会求全微分式的原函数。

## 第二十一章 重积分

1. 知道二重积分、三重积分定义与性质，理解分割、求和、取极限三部曲内涵。

2. 熟练掌握二重积分、三重积分的直角坐标计算---化为累次积分。

3. 熟练掌握二重积分、三重积分的变量替换。重点是极坐标变换、柱坐标变换 球坐标变换及广义球坐标变换。

4. 知道重积分几何应用，会求曲面面积、重心坐标等。

## 第二十二章 曲面积分

1. 理解第一、二型曲面积分的概念及物理意义；了解两种曲面积分的转换关系。

2. 掌握两型曲面积分的直角坐标计算公式。

3. 熟练掌握 Gauss 公式和 Stokes 公式。

# 2020 年全国硕士研究生统一入学考试

## 高等代数 科目考试大纲

### 一、考查目标

高等代数是大学数学系本科学生的最基本课程之一，也是大多数理工科专业学生的必修基础课。

它的主要内容包括多项式理论、行列式、线性方程组、矩阵理论、二次型理论、线性空间、线性变换、 $\lambda$ -矩阵、欧氏空间。要求考生熟悉基本概念、掌握基本定理、有较强的运算能力和综合分析解决问题的能力。

### 二、考试形式和试卷结构

#### 1、试卷满分及考试时间

本试卷满分 150 分，考试时间为 180 分钟。

#### 2、答题方式

答题方式为闭卷、笔试

#### 3、试卷题型结构

全卷一般由十个大题组成，具体分布为

计算题：5~6 小题，每题 10 分，约 50~60 分

分析论述题（包括证明、讨论、综合计算）：5~6 大题，每题 15~20 分，约 75~100 分

### 三、考查范围

#### （一）多项式

1. 一元多项式的整除、最大公因式、带余除法公式、互素、不可约、因式分解、重因式、根及重根、多项式函数的概念及判别；
2. 复根存在定理（代数基本定理）；
3. 根与系数关系；

4. 一些重要定理的证明, 如多项式的整除性质, Eisenstein 判别法, 不可约多项式的性质, 整系数多项式的因式分解定理等;

5. 运用多项式理论证明有关命题, 如与多项式的互素和不可约多项式的性质有关的问题的证明与应用;

6. 用多项式函数方法证明有关结论。

## (二) 行列式

1.  $n$ -级排列、对换、 $n$ -级排列的逆序及逆序数和奇偶性;

2.  $n$ -阶行列式的定义, 基本性质及常用计算方法(如三角形法、加边法、降阶法、递推法、按一行或一列展开法、Laplace 展开法、Vandermonde 行列式法);

3. Vandermonde 行列式;

4. 行列式的代数余子式。

## (三) 线性方程组

1. 向量组线性相(无)关的判别及相应齐次线性方程组有(无)非零解的相关向量判别法、行列式判别法;

2. 向量组的极大线性无关组的性质, 向量组之间秩的大小关系定理及其三个推论, 向量组的秩的概念及计算, 矩阵的行秩、列秩、秩概念及其行列式判别法和计算;

3. Cramer 法则, 线性方程组有(无)解的判别定理, 齐次线性方程组有(无)非零解的矩阵秩判别法、基础解系的计算和性质、通解的求法;

4. 非齐次线性方程组的解法和解的结构定理;

## (四) 矩阵理论

1. 矩阵基本运算、分块矩阵运算及常用分块方法并用于证明与矩阵相关的结论, 如有关矩阵秩的不等式;

2. 初等矩阵、初等变换及其与初等矩阵的关系和应用;
3. 矩阵的逆和矩阵的等价标准形的概念及计算, 矩阵可逆的条件及其与矩阵的秩 和初等矩阵的关系, 伴随矩阵概念及性质;
4. 行列式乘积定理;
5. 矩阵的转置及相关性质;
6. 一些特殊矩阵的常用性质, 如, 对角阵、三角阵、三对角阵、对称矩阵、反对称矩阵、幂等矩阵、幂零矩阵、正交矩阵等;
7. 矩阵的迹、方阵的多项式;
8. 矩阵的常用分解, 如等价分解、满秩分解、实可逆矩阵的正交三角分解、约当 分解;
9. 应用矩阵理论解决一些问题。

#### (五) 二次型理论

1. 二次型及其标准形、规范形的概念和计算, 惯性定理及其应用;
2. 实二次型或实对称矩阵正定、半正定、负定、半负定的概念及判定条件和应用;
3. 实二次型在合同变换下的规范形以及在正交变换下的特征值标准型的求法。

#### (六) 线性空间;

1. 线性空间、子空间的定义及性质;
2. 线性空间中一个向量组的秩及计算方法;
3. 线性(子)空间的基和维数与向量关于基的坐标, 子空间的基扩充定理, 基变换与坐标变换, 生成子空间, 子空间的直和, 一些常见的子空间, 如线性方程组的解空间, 矩阵空间, 多项式空间, 函数空间;

4. 子空间的直和、维数公式;
5. 线性空间的同构;
6. 向量组线性相关或无关及子空间直和等相关结论的综合证明;

#### (七) 线性变换

1. 线性变换定义与运算及其矩阵表示;
2. 矩阵的特征多项式和最小多项式及其有关性质;
3. 线性变换及其对应矩阵的特征值和特征向量的概念和计算;
4. 线性变换及其矩阵的线性无关特征向量的判别和最大个数及特征子空间;
5. 实对称矩阵的特征值和特征向量的性质;
6. 矩阵相似的概念及同一个线性变换关于不同基的矩阵之间的关系;
7. 线性变换的不变子空间、核、值域的概念及关系和计算;
8. 线性变换和矩阵可对角化的概念和条件;
9. Hamilton-Caylay 定理。

#### (八) $\lambda$ -矩阵

1.  $\lambda$ -矩阵的初等变换、标准型、行列式因子、不变因子、初等因子及三种因子之间的关系;
2. 矩阵的 Jordan 标准形的存在唯一性定理的证明及其应用。

#### (九) 欧氏空间

1. 内积和欧氏空间的定义及简单性质, 如柯西—布涅可夫斯基不等式、三角不等式、勾股定理等;
2. 欧氏空间的度量矩阵的概念及性质;
3. 欧氏空间的标准正交基概念及其求法和性质的证明与应用;
4. 正交变换和正交矩阵的等价条件;

5. 对称变换的概念及其简单性质；
6. 实对称矩阵的正交相似对角化定理及其相应正交矩阵和对角矩阵的求法；
7. 线性无关向量组的施密特（Schmidt）正交化方法；
8. Gram 行列式、初等旋转和镜像变换、酉空间和酉变换；
9. 正交相似变换和酉相似变换。



# 2020 年全国硕士研究生统一入学考试

## 数学教学论 科目考试大纲

### 一、考查目标

要求考生系统掌握数学教育教学的基础知识和基本技能、运用数学教育教学的基本理论和基本方法分析、解决数学教育实际问题。

### 二、考试形式和试卷结构

#### 1、 试卷满分及考试时间

本试卷满分 150 分，考试时间为 180 分钟。

#### 2、 答题方式

答题方式为闭卷、笔试

#### 3、 试卷题型结构

##### 1) 概念题

##### 2) 简答题

##### 3) 论述题

##### 4) 教学设计题

### 三、考查范围

#### （一）现代数学教育发展概况

了解 20 世纪数学观的变化，20 世纪数学教育观的变化，改革中的中国数学教育。了解国际视野下的中国数学教育，我国影响较大的几次数学教改实验。

#### （二）我国基础教育数学课程改革概要

了解我国数学教育改革运动的历史。了解《全日制义务教育数学课程标准（11 版）》的基本理念、核心概念，《普通高中数学课程标

准(17版)》的基本框架结构。理解初高中数学课程标准的基本理念，理解初中数学课程的目标与内容体系。了解高中数学课程内容的目标与内容体系，掌握数学学科核心素养的内涵。

### (三) 数学教学的基本问题

了解数学教学原则的内涵。结合实例分析在教学中如何贯彻数学教学原则。了解数学课堂教学中常用的教学方法，知道在选择教学方法时应考虑哪些因素。了解弗赖登塔尔的数学教育理论、波利亚的解题理论、建构主义的数学教育理论。

### (四) 中学数学教学设计

了解数学教学设计的基本含义，了解数学教学设计的基本要求。掌握数学教学设计的基本过程，会对优秀教学设计的进行分析。掌握说课的含义，理解数学课说课的主要内容，掌握说课的方法。

### (五) 中学数学教学基本技能

了解中学数学教学基本技能的构成，界定原则。了解基本技能练的目标和途径。掌握创设数学课堂教学情境技能的含义、类型和应用原则。掌握数学课堂语言使用技能的含义、类型和应用原则。掌握数学课堂教学导入技能的含义、类型和应用原则。了解数学课堂教学提问技能的含义和类型，了解数学教学反思技能的内容和方法。

### (六) 数学概念的教学

了解数学概念学习的心理过程，掌握概念教学中的注意事项。

### (七) 数学命题的教学

了解数学命题及其表示形式，掌握数学命题教学的方法。

#### （八）数学解题的教学

理解中学数学问题的分类，会解中学数学题，掌握解题教学的基本要求，了解培养数学解题能力的途径。

#### （九）数学教育热点问题研究

了解数学教育热点问题，了解数学探究性学习和研究性学习的内容和案例。了解数学建模和数学教育之间的关系。