**中国科学院大学**

**数学学科 硕转博资格考试综合笔试**

**考试大纲**

**二级学科：计算数学**

**考试科目：计算数学 考试时间：180分钟**

------------------------------------------

**考试形式：**计算数学专业硕转博资格考试综合笔试试卷涵盖了研究生课程《数值线性代数》、《微分方程数值解I》、《微分方程数值解II 》、《数值逼近 》、《最优化计算方法 》、《有限元方法的数学基础》及其相关内容，满分为150分。

**一、考试内容**

1、数值线性代数的基础知识；线性代数方程组的直接解法与迭代解法；最小二乘问题的数值解法；特征值问题的计算方法

2、常微分方程初、边值问题数值解法; 抛物型方程的差分方法; 椭圆型方程的差分方法；双曲型方程的差分方法；一维双曲型守恒律的差分方法

3、卷积逼近；多项式逼近；平方逼近；非线性逼近；数值积分；样条函数

4、一维优化与线搜索；梯度法与共轭梯度法；牛顿法与拟牛顿法；非线性最小二乘问题与二次规划；罚函数法；可行方向法；逐步二次规划法

5、变分原理与Sobolev空间；椭圆型边值问题；协调有限元法；非协调有限元法；混合有限元法

**二、参考书目**

1、徐树方，《矩阵计算的理论与方法》，北京大学出版社，北京，1995.

2、G.H. 戈卢布，C.F. 范洛恩 著（袁亚湘等译），《矩阵计算》，中国科学院研究生教学丛书，科学出版社，2002.

3、余德浩、汤华中，《微分方程数值解法》，科学出版社，北京，2002.

4、张文生，《科学计算中的偏微分方程有限差分法》，科学出版社，北京，2006.

5、R. Leveque, Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge University Press, 2002.

6、王仁宏，数值逼近，高等教育出版社，1999.

7、E. M. Stein and R. Shakarchi, Fourier Analysis--An Introduction, Princeton University Press, 2003.

8、袁亚湘、孙文瑜著，《最优化理论和方法》，科学出版社，北京，1997.

9、J. Nocedal and S. Wright, Numerical Optimization, Springer, 1999.

10、王烈衡，许学军，《有限元方法的数学基础》，科学出版社，北京，2004.

11、S.C. Brenner and C.R. Scott, The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer-Verlag, 1994.