**数值代数 （50分）**

1. 基础知识

向量范数和矩阵范数，Schur分解定理，奇异值分解定理， Hermite矩阵的极小、极大定理。

1. 线性方程组的直接解法

Gauss消去法，Cholesky分解法，对称不定线性方程组的直接解法，线性方程组的条件数，条件数的估计和迭代改进。

1. 线性方程组的古典迭代法

Jacobi迭代法，Gauss-Seidel迭代法，SOR迭代法，SSOR迭代法，收敛性分析。

1. 求解线性方程组的Krylov子空间法

共轭梯度法的基本性质，共轭梯度法的收敛性分析，预优共轭梯度法，广义极小剩余法。

1. 矩阵特征值问题数值方法

幂法，反幂法，QR方法，二分法

**参考书目:**

【1】．“数值线性代数”，徐树方，高立，张平文编；

【2】．“矩阵计算的理论与方法”，徐树方编著。

**最优化理论与算法 （50分）**

1. **基础知识**
2. 无约束问题的最优性条件，约束问题的最优性理论，对偶理论;
3. 方法的收敛性与收敛速度;
4. 线搜索方法的准则及步长的计算，采用不同线搜索准则的方法的收敛性。
5. **牛顿型方法**
6. 牛顿法及非精确牛顿法;
7. 修正牛顿法;
8. 拟牛顿法及其性质;
9. 有限内存拟牛顿法。
10. **梯度型方法**
11. 最速下降方法及其收敛性;
12. 共轭梯度方法及其性质。
13. **信赖域型方法**
14. 信赖域方法及其性质;
15. 解信赖域子问题的方法: 信赖域子问题最优性条件，Levenberg-Marquardt 方法，Dogleg方法。
16. **解约束问题的方法**
17. 变量消去法;
18. 解KKT方程组方法;
19. 投影梯度法;
20. 外点罚函数方法;
21. 障碍函数方法;
22. 增广拉格朗日函数方法;
23. 序列二次规划方法。

**参考书目:**

【1】“Numerical Optimization”，J. Nocedal, S. J. Wright, second edition; 相关章节：第二、三、四、五、六、七、十、十二、十五、十六、十七、十八章。

【2】“最优化理论与方法”，袁亚湘，孙文瑜，科学出版社；相关章节：第一、二、三、四、五、七、八、九、十、十二、十三章。

【3】“数值最优化方法”，高立。