

《系统科学数理基础》参考内容

系统科学数理基础采取必做题和选做题相结合的方式进行考查。必做题以系统科学基础知识为主要考查内容（75分），选做题以数理基础知识为主要考查内容（75分）。分设三个模块：第一模块为必做模块；第二模块和第三模块为选做模块。**考生需完成第一模块，并从第二模块和第三模块中选定一个模块答题，多选无效。**

必做模块为：系统科学基础知识模块，考查学生对系统科学学科的整体认识。选做模块包括：运筹学模块和物理学模块，考查学生对基础数理知识的掌握程度。各模块内容如下：

模块一：系统科学基础知识（必做模块） 75分

一、基本内容

- 1) 系统及复杂系统基本概念与特征(基本概念、基本特征、系统分类)
- 2) 一般系统论、控制论与信息论(贝塔朗菲一般系统论的基本思想、经典反馈控制模型及现代控制理论基本模型、香农信息论基础等)
- 3) 自组织理论与突变论(耗散结构理论、协同学、突变论)
- 4) 复杂适应系统理论(理论基础、元胞自动机、遗传算法)
- 5) 混沌与分形(基本概念、基本特征、简单计算)
- 6) 复杂网络(基本概念、基本理论、典型模型)
- 7) 系统稳健性(动力系统稳定性、控制系统鲁棒性等)
- 8) 系统科学相关问题(学科内涵、发展史、代表人物、典型事例)

二、考试题型

选择题、简答题、计算题和论述题等

三、参考书目

《系统科学教程》，段晓君、林益、赵城利 编著，科学出版社，2019年

模块二：运筹学模块（选做模块） 75分

一、基本内容

1. 线性规划
 - 1) 数学模型
 - 2) 单纯形法
 - 3) 对偶理论
 - 4) 灵敏度分析
 - 5) 运输问题
2. 目标规划
3. 非线性规划
 - 1) 凸规划判定
 - 2) 库恩-塔克条件

- 3) 二次规划
4. 动态规划
 - 1) 基本概念和基本方程
 - 2) 最优性原理和定理
 - 3) 求解
5. 图与网络分析
 - 1) 基本概念
 - 2) 树
 - 3) 最短路
 - 4) 最大流
 - 5) 最小费用最大流

二、考试题型

简答题，计算题等

三、参考书目

《运筹学》(第5版)《运筹学》教材编写组编 清华大学出版社

模块三：物理学模块（选做模块）75分

一、基本内容

1. 热力学部分

- 1) 热力学基础（热力学研究目标、平衡态、热力学过程、温度、物态方程、功和热、热容、热力学第一定律、热力学第二定律、热力学函数、理想气体的热力学性质、熵、麦克斯韦关系）
- 2) 相变的热力学理论（热动平衡、平衡条件、克拉珀龙方程、气液系统范德瓦尔斯理论、气液系统临界点、气液系统相图、相变分类、序参量、对称性破缺、临界指数）

2. 统计物理学部分

- 1) 统计系综理论（系综概念、微正则系综、正则系综、巨正则系综、正则系综热力学量、热力学极限、能量涨落、系综等价）
- 2) 统计物理规律应用（正则系综理想气体统计性质、伊辛模型）

二、考试题型

填空题，简答题，计算题等

三、参考书目

《热力学与统计物理学（第二版）》，林宗涵，北京大学出版社

注：考试大纲以届时发布的2025年硕士研究生招生简章及专业目录为准。