



辽宁科技大学

# 信息与计算科学 专业教学大纲

2018 版

辽宁科技大学理学院



## 目 录

## 理论课教学大纲

数学分析课程教学大纲	1
高等代数课程教学大纲	6
解析几何课程教学大纲	12
常微分方程课程教学大纲	15
概率论与数理统计课程教学大纲	21
C 语言程序设计课程教学大纲	26
离散数学课程教学大纲	31
数据结构与算法课程教学大纲	36
实变函数课程教学大纲	41
数据库原理与应用课程教学大纲	45
复变函数课程教学大纲	50
数值分析课程教学大纲	56
运筹与优化课程教学大纲	61
数学分析选论课程教学大纲	67
高等代数选论课程教学大纲	71
应用泛函分析课程教学大纲	74
数学物理方程课程教学大纲	77
算法设计与分析课程教学大纲	80
C++程序设计课程教学大纲	84
JAVA 程序设计课程教学大纲	88
计算机网络课程教学大纲	92
软件工程课程教学大纲	96
数学模型课程教学大纲	101
数据分析课程教学大纲	105
机器学习课程教学大纲	111
智能优化算法课程教学大纲	116
电工电子技术课程教学大纲	120
嵌入式原理与应用课程教学大纲	126
控制理论基础课程教学大纲	130
最优控制课程教学大纲	133
创新教育课程教学大纲	136

### 实践类教学大纲

创新创业专题教学大纲·····	139
毕业实习教学大纲·····	141
毕业设计（论文）教学大纲·····	144

### 实验类教学大纲

常微分方程实验教学大纲·····	146
概率论与数理统计实验教学大纲·····	148
C 语言程序设计实验教学大纲·····	150
数据结构与算法实验教学大纲·····	153
数据库原理与应用实验教学大纲·····	156
数值分析实验教学大纲·····	158
运筹与优化实验教学大纲·····	160
算法设计与分析实验教学大纲·····	163
C++程序设计实验教学大纲·····	165
JAVA 程序设计实验教学大纲·····	167
计算机网络实验教学大纲·····	169
软件工程实验教学大纲·····	171
数学模型实验教学大纲·····	173
数据分析实验教学大纲·····	175
机器学习实验教学大纲·····	177
智能优化算法实验教学大纲·····	179
电工电子技术实验教学大纲·····	181
嵌入式原理与应用实验教学大纲·····	184
控制理论基础实验教学大纲·····	186
最优控制实验教学大纲·····	188

## x2080283 数学分析课程教学大纲

课程名称：数学分析

英文名称：Mathematical Analysis

课程编码：x2080283

学时数：288

其中实践学时数： 0

课外学时数： 0

学分数：18.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《数学分析》是信息与计算科学专业的专业基础课，是专业核心课程，是许多后继课程必备的基础。本课程主要包括一元函数和多元函数的微积分、含参变量积分、无穷级数等内容。

通过对《数学分析》课程的学习，使学生获得数学分析方面的基本概念、基本理论和基本知识，为后续课程的学习和工作打下必要的数学基础，也为解决实际问题提供有效的数学方法。通过各个教学环节，逐步培养学生严格的逻辑思维能力与推理论证能力；使学生具备熟练的运算能力与技巧；为学生今后处理和解决实际问题打下坚实的理论基础，培养学生自主学习的意识和能力。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 通过对微积分、含参变量积分、级数等基本知识（基本概念、基本理论、基本方法）的学习，具有比较熟练的运算能力、逻辑思维能力、抽象思维能力和理论推理能力。	(3) 专业素质：掌握数学分析的基本思想和科学原理，具有扎实的数学基础，具有严谨求实的专业素养。
(2) 通过导数、极值、积分、级数等知识的学习，使学生能够使用数学分析基本原理解决几何、物理以及其他实际问题，培养学生严格的逻辑思维能力与推理论证能力，提高学生抽象概括能力和应用数学知识分析解决实际应用问题的能力。	(5) 基础知识：掌握数学分析的基本原理、基本理论、基本方法，使学生具有较扎实的数学分析基础知识。 (6) 专业知识：通过正确理解和运用数学分析的理论体系能解决简单的实际问题，为学生后续系统学习及掌握信息与计算科学的相关专业知识打基础。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 集合与映射

理解集合及其相关概念、映射的概念；掌握集合的运算及实数集合的表示法，函数的表示法与函数的一些基本性质；熟练掌握基本初等函数。

重点：集合、映射的概念，基本初等函数。

难点：基本初等函数及其基本性质。

#### (二) 数列极限

掌握数列极限的概念与定义、无穷大量和无穷小量的概念；掌握数列的收敛准则；理解实数系具有连续性的分析意义，实数系的一系列基本定理。熟练掌握数列极限的计算，利用 Stolz 定理计算数列极限。

重点：数列极限的概念，上（下）确界、无穷大（小）量的概念，数列的收敛准则，实数系的基本定理。

难点：计算数列极限，判断数列的敛散性。

#### (三) 函数极限与连续函数

掌握函数极限的概念，函数极限与数列极限的关系，无穷小量与无穷大量阶的估计，闭区间上连续函数的基本性质；熟练掌握函数极限的计算；掌握连续函数的一些基本命题的证明，函数一致连续的概念。

重点：函数极限、函数连续、一致连续的概念，函数极限与数列极限的关系，闭区间上连续函数的基本性质，函数极限的计算。

难点：函数极限的计算，函数一致连续、闭区间上连续函数的有关判断、证明。

#### (四) 微分

理解微分、导数、高阶微分和高阶导数的概念、性质及相互关系；掌握微分中值定理与函数的 Taylor 公式，并能应用于函数性质的研究；熟练掌握求导与求微分的方法；熟练掌握运用 L' Hospital 法则计算函数极限，求解函数的极值及其作图问题；理解高阶导数的 Leibniz 公式。

重点：微分、导数、高阶微分与高阶导数的概念及计算，复合函数、隐函数、参数形式函数的导数计算。微分中值定理与函数的 Taylor 公式，L' Hospital 法则，函数的极值与函数作图问题。

难点：复合函数、隐函数的导数计算。应用微分中值定理证明有关问题，运用 L' Hospital 法则计算极限，求解函数的极值。

#### (五) 积分

掌握不定积分的概念与运算法则；理解定积分的概念；熟练掌握应用换元法和分部积分法求解不定积分，熟练掌握微积分基本定理（Newton—Leibniz 公式），定积分的计算；掌握求有理函数与部分无理函数不定积分的计算方法，运用微元法解决几何、物理等实际应用问题。

重点：积分的计算，函数可积性的讨论，利用定积分计算几何、物理与实际应用中的问题。

难点：利用换元法和分部积分法计算不定积分，有理函数与部分无理函数不定积分的计算方法，函数可积性的讨论，利用定积分计算及其在实际问题中的应用。

### （六）反常积分

理解反常积分的概念；掌握反常积分的收敛判别法及计算。

重点：反常积分的概念及计算，反常积分的收敛判别法。

难点：反常积分的收敛判别法。

### （七）数项级数

掌握数项级数敛散性的概念；理解数列上级限与下极限的概念；掌握运用各种判别法判别正项级数、任意项级数及无穷乘积的敛散性。

重点：数项级数敛散性，上（下）极限的概念，正项级数、任意项级数与无穷乘积的敛散性的判别。

难点：正项级数、任意项级数敛散性的判别。

### （八）函数项级数

掌握函数项级数（函数序列）一致收敛性概念、一致收敛性的判别法及一致收敛级数的性质；掌握幂级数的性质，将函数展开为幂级数；了解函数的幂级数展开的重要应用。

重点：函数项级数（函数序列）一致收敛性、幂级数的概念，幂级数的性质，幂级数的展开及其应用。

难点：一致收敛性的判别，函数的幂级数的展开。

### （九）Fourier 级数

掌握周期函数的 Fourier 级数展开方法，Fourier 级数的收敛判别法与 Fourier 级数的性质；了解 Fourier 变换与 Fourier 积分。

重点：周期函数的 Fourier 级数展开方法，Fourier 级数的收敛判别法，Fourier 级数的性质。

难点：Fourier 级数的展开及其收敛判别法。

### （十）Euclid 空间上的极限和连续

了解 Euclid 空间的拓扑性质；掌握多元函数的极限与连续性的概念及其与一元函数对应概念之间的区别；理解紧集上连续函数的性质。

重点：多元函数的极限与连续性的概念，紧集上连续函数的性质。

难点：紧集上连续函数的有关问题的证明。

### （十一）多元函数的微分学

掌握多元函数的偏导数与微分的概念及其与一元函数对应概念之间的区别；熟练掌握多元(复合)函数与隐函数的求导方法；掌握偏导数在几何上的应用，多元函数无条件极值与条件极值的求法。

重点：多元函数的偏导数与微分的概念及计算，多元（复合）函数与隐函数的求导，偏导数在几何上的应用，多元函数（无）条件极值的计算。

难点：多元复合函数与隐函数的求导，多元函数（无）条件极值的计算。

### （十二）重积分

理解重积分的概念；掌握重积分与反常重积分的计算方法及应用变量代换法计算重积分；了解微分形式的引入在重积分变量代换的表示公式上的应用。

重点：重积分与反常重积分的计算。

难点：重积分与反常重积分的计算，应用变量代换法计算重积分。

#### (十三) 曲线积分与曲面积分

掌握二类曲线积分与二类曲面积分的概念与计算方法，Green 公式、Gauss 公式和 Stokes 公式的意义与应用；了解外微分的引入在给出 Green 公式，Gauss 公式和 Stokes 公式统一形式上的意义，场论的有关基本知识。

重点：二类曲线（曲面）积分的概念与计算，Green 公式，Gauss 公式和 Stokes 公式的意义与应用。

难点：二类曲线（曲面）积分的计算，Green 公式，Gauss 公式和 Stokes 公式的应用。

#### (十四) 含参变量积分

掌握含参变量常义积分的性质与计算，含参变量反常积分一致收敛的概念，一致收敛的判别法；理解一致收敛反常积分的性质及其在积分计算中的应用，Euler 积分的计算。

重点：含参变量常义积分的性质与计算，含参变量反常积分一致收敛的概念及其判别法。

难点：含参变量反常积分一致收敛的判别，一致收敛反常积分在积分计算中的应用。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	集合与映射	课堂讲练	6	2: 1
二	数列极限	课堂讲练	18	2: 1
三	函数极限与连续函数	课堂讲练	14	2: 1
四	微分	课堂讲练	14	2: 1
五	微分中值定理及其应用	课堂讲练	26	2: 1
六	不定积分	课堂讲练	18	2: 1
七	定积分	课堂讲练	34	2: 1
八	反常积分	课堂讲练	12	2: 1
九	数项级数	课堂讲练	18	2: 1
十	函数项级数	课堂讲练	18	2: 1
十一	Euclid 空间上的极限和连续	课堂讲练	8	2: 1
十二	多元函数的微分学	课堂讲练	28	2: 1
十三	重积分	课堂讲练	22	2: 1
十四	曲线积分与曲面积分	课堂讲练	22	2: 1
十五	含参变量积分	课堂讲练	16	2: 1
十六	Fourier 级数	课堂讲练	14	2: 1



## 五、课程其他教学环节要求

本课程在课堂上采用启发式教学，以讲授为主，讲练结合；每一次课（两学时）留一定量作业，巩固所学知识，并预习下一次课程内容；每周（六学时）两次新课，一次习题课；每周作业批改一次，集中答疑一次。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程为信息与计算科学专业最重要的一门专业基础课，其后继课程为：数分选论、大学物理、复变函数、概率论与数理统计、常微分方程、数值分析、运筹与优化、实分析等。

## 七、建议教材及教学参考书目

- 《数学分析》，陈纪修、於崇华、金路，高等教育出版社，2004年5月第2版。  
 《数学分析》，欧阳光中、朱学炎、秦曾复，上海科学技术出版社，1982年7月第1版。  
 《数学分析习题集》，吉米多维奇，人民教育出版社，1958年6月第1版。  
 《数学分析习题集题解》，费定晖、周学圣，山东科学技术出版社，1980年1月第1版。  
 《数学分析的方法及例题选讲》，徐利治、王兴华，高等教育出版社，1983年5月第2版。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考试。

成绩评定办法：平时成绩+期末成绩=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩	考勤、作业完成情况、课堂测试、课堂表现	(1) 通过对微积分、含参变量积分、级数等基本知识（基本概念、基本理论、基本方法）的学习，具有比较熟练的运算能力、逻辑思维能力、抽象思维能力和理论推理能力
课程考试	闭卷考试 (1) 计算题考查学生对基本知识和运算能力的掌握情况； (2) 综合题考查学生综合运用所学知识分析解决实际问题能力、抽象思维能力； (3) 证明题考查学生逻辑思维能力、抽象思维能力和理论推理能力。	(1) 通过对微积分、含参变量积分、级数等基本知识（基本概念、基本理论、基本方法）的学习，具有比较熟练的运算能力、逻辑思维能力、抽象思维能力和理论推理能力。 (2) 通过导数、极值、积分、级数等知识的学习，使学生能够使用数学分析基本原理解决几何、物理以及其他实际问题，培养学生严格的逻辑思维能力与推理论证能力，提高学生抽象概括能力和应用数学知识分析解决实际应用问题的能力。

大纲撰写人：姜本源 李晓红

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

## x2080342 高等代数课程教学大纲

课程名称：高等代数

英文名称：Higher Algebra

课程编码：x2080342

学时数：192

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：12.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《高等代数》是信息与计算科学专业基础课，它具有较强的抽象性与逻辑性，是高等院校数学专业的一门重要基础理论课。本课程主要研究多项式、行列式、线性方程组、矩阵、二次型、线性空间、线性变换、欧几里得空间的相关内容，通过对基本概念、方法的掌握，为后续信息与计算科学专业课程的学习以及科学研究提供必备的数学理论与知识。

通过对《高等代数》课程的学习，可以使学生获得数学专业代数方向的基础理论知识，也为解决实际问题提供一类有效的数学方法。同时通过各个教学环节，逐步培养学生的抽象概括能力、逻辑推理能力、熟练运算能力、综合运用所学知识去分析问题、解决问题的能力及自学能力，为后续数学专业课程的学习及知识的自我更新奠定必要的基础。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 通过对多项式、线性代数的基本知识（基本概念、基本理论和常用的运算、证明方法）的学习，培养学生高等代数方面的运算能力、证明能力、抽象思维和逻辑推理能力。	(5) 基础知识：能够理解并掌握高等代数的基本理论、计算方法及证明方法，具有较扎实的高等代数基础知识。 (6) 专业知识：系统掌握高等代数的基础理论和基本方法，能够将高等代数知识及方法应用到后续相关课程的学习。
(2) 通过对高等代数定理证明的学习，使学生正确领会本课程中的重要数学思想及分析方法，以提高抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。	(3) 专业素质：掌握高等代数的数学思维方式，并能以高等代数的角度观察问题、分析问题，具有严谨求实的数学素养。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一)行列式

##### 1. 教学内容

行列式的相关理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：行列式概念的引出及应用；排列、排列的逆序数、偶排列与奇排列的概念与性质； $n$ 级行列式的定义；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：对角形行列式的性质；余子式及代数余子式的概念；

(4) 熟练掌握：行列式的性质；会用这些性质简化行列式的计算；行列式的计算方法；行列式按一行（列）展开定理；Cramer 法则及应用。

3. 重点： $n$ 阶行列式的定义、性质、计算及 Cramer 法则。

4. 难点：行列式的计算和代数余子式。

#### (二)线性方程组

##### 1. 教学内容

线性方程组的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：线性方程组初等变换的概念及性质；数域  $P$  上的  $n$  维向量空间的概念；线性组合、线性表出以及两个向量组等价的概念；向量组线性相关性与齐次线性方程组解的关系；

(2) 理解部分：矩阵  $k$  级子式的概念及矩阵秩为  $r$  的充分必要条件；

(3) 掌握部分：齐次线性方程组有非零解的条件；向量组线性相关与线性无关的基本性质；会求向量组的极大线性无关组与秩。线性方程组有解判别定理；齐次线性方程组解的性质及基础解系的概念；非齐次线性方程组解的结构定理；

(4) 熟练掌握：利用初等变换（消元法）解线性方程组；数域  $P$  上的  $n$  维向量的概念及运算规则；向量组线性相关、线性无关的概念；矩阵秩的概念，齐次线性方程组系数矩阵的秩与齐次线性方程有无非零解的关系；计算矩阵秩的方法；求齐次线性方程组基础解系的方法。

3. 重点：矩阵的秩、线性方程组可解的判别法。

4. 难点：向量线性相关性与齐次线性方程组解的关系。

#### (三)矩阵

##### 1. 教学内容

矩阵的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：提出矩阵概念的问题及矩阵概念；伴随矩阵与逆矩阵的关系；可逆矩阵与矩阵乘积的逆与秩的关系；分块矩阵及分块矩阵的运算规律及应用；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：矩阵乘积的行列式与秩和它的因子的行列式与秩的关系；矩阵可逆及逆矩阵的

概念；初等矩阵的概念与性质；矩阵等价的概念、任一矩阵都与其标准形等价；初等变换与初等矩阵的关系及矩阵等价的充要条件；

(4) 熟练部分：矩阵的加法、乘法、数量乘法及矩阵的转置定义及性质；求逆矩阵的方法。

3. 重点：矩阵的运算、可逆矩阵、矩阵乘积的行列式、矩阵的分块、初等变换。

4. 难点：可逆与逆矩阵的概念，伴随矩阵与可逆矩阵的关系。

#### (四)多项式

##### 1. 教学内容

多项式的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：数域的概念与性质了解多项式的概念；一元多项式环的概念；代数基本定理、复系数多项式因式分解定理、实系数多项式因式分解定理；本原多项式的概念及性质；Eisenstein 判别法。

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：带余除法定理及证明；最大公因式的概念与求法（辗转相除法）；因式分解及唯一性定理；重因式的概念；判别多项式有无重因式的方法；余数定理、根与一次因式的关系；求整系数多项式有理根的理论与方法；

(4) 熟练部分：整除的概念与性质；多项式的运算及性质；多项式互素的概念与性质。不可约多项式的概念与性质；多项式的微商及运算法则。

3. 重点：多项式的概念、运算、基本性质、因式分解。

4. 难点：多项式的整除性理论和不可约多项式。

#### (五)二次型

##### 1. 教学内容

二次型的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：二次型、二次型矩阵的概念及二次型的矩阵表示；二次型的标准形概念；复二次型、实二次型的规范形及规范形的唯一性（惯性定理）；二次型为正定的充分必要条件及正定矩阵的性质；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：矩阵合同的概念及性质；正定二次型及正定矩阵的概念；

(4) 熟练部分：用非退化线性替换化二次型为标准形；

3. 重点：二次型的概念、复数域和实数域上二次型的标准形和规范形。

4. 难点：正定二次型的判定及惯性定理。

#### (六)线性空间

##### 1. 教学内容

线性空间的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：子空间交与和的概念；维数公式；直和的概念；数域  $P$  上两个有限维线性空间同构的充分必要条件。

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：线性空间维数、基与坐标的概念；过渡矩阵的概念及坐标变换公式；线性空间  $V$  的非空子集  $W$  成为子空间的条件；由  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_r$  生成的子空间  $L(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_r)$  概念及性质；

$V_1 + V_2$  是直和的充分必要条件；同构概念及性质；

(4) 熟练部分：线性空间的定义与简单性质；子空间的概念；

3. 重点：线性空间、子空间的概念及基本性质，有限维线性空间的结构。

4. 难点：过渡矩阵、子空间的直和、维数公式。

### (七) 线性变换

#### 1. 教学内容

线性变换的理论及计算。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：线性变换的简单性质；线性变换的乘法、加法、数乘、逆变换的概念与性质；在取定一组基后，线性变换与  $n \times n$  矩阵  $1-1$  对应；特征子空间概念；Hamilton-Caylay 定理；

(2) 理解部分：不变子空间的概念及主要性质。

(3) 掌握部分：线性变换的概念、恒等变换、数乘变换；用线性变换矩阵计算向量的象的坐标的公式；线性变换在两组基下的矩阵之间的关系；相似矩阵的概念与性质； $n$  维线性空间的一个线性变换在某基下的矩阵为对角矩阵的充分必要条件及判别办法；矩阵相似于一个对角矩阵的条件；线性变换的值域与核的概念及主要性质；

(4) 熟练部分：线性变换在某基下的矩阵的概念；特征值与特征向量的概念以及求特征值与特征向量的方法。

3. 重点：线性变换的概念、性质及运算，特征值与特征向量，线性变换对角化的判定。

4. 难点：特征值与特征向量，线性变换对角化，线性变换的矩阵。

### (八) 欧几里得空间

#### 1. 教学内容

欧几里得空间的理论及计算。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：了解欧氏空间同构的概念及条件；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：欧几里得空间的定义及基本性质、向量长度的概念、单位向量、柯西-布涅柯夫斯基不等式、夹角的概念；正交向量及性质；度量矩阵的概念；标准正交基定义；正交变换方法；

(4) 熟练部分：施密特正交化方法。

3. 重点：欧几里得空间的概念、结构，欧几里得空间的正交变换、对称变换。

4. 难点：标准正交基定义，施密特正交化过程。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	行列式	课堂教学+课堂作业+研究型教学	26 学时	2 : 1
二	线性方程组	课堂教学+课堂作业+研究型教学	26 学时	2 : 1
三	矩阵	课堂教学+课堂作业+研究型教学	26 学时	2 : 1
四	多项式	课堂教学+课堂作业+研究型教学	18 学时	2 : 1
五	二次型	课堂教学+课堂作业+研究型教学	18 学时	2 : 1
六	线性空间	课堂教学+课堂作业+研究型教学	26 学时	2 : 1
七	线性变换	课堂教学+课堂作业+研究型教学	26 学时	2 : 1
八	欧几里得空间	课堂教学+课堂作业+研究型教学	26 学时	2 : 1

#### 五、课程其他教学环节要求

##### (一)研究型教学：(3 学时)

讨论题(1): 数学中哪些结果与二阶行列式类似?

讨论题(2): 行列式的几何解释是什么?

讨论题(3): 线性方程组解的结构理论, 在数学的各学科中有哪些应用?

讨论题(4): 矩阵乘积是否具备交换律? 矩阵运算什么时候可以使用消去律?

讨论题(5): 矩阵理论中哪些概念可以看作等价关系? 并在这些关系下将矩阵进行分类, 计算这种分类方式的类数。

讨论题(6): 讨论不同数域下多项式的因式分解定理。

讨论题(7): 复数域作为线性空间它的维数是多少?

讨论题(8): 矩阵是否均可相似对角化?

讨论题(9): Hamilton-Caylay 定理是否显然, 为什么?

讨论题(10): 二次型对角化有多少种方法?

##### (二)课堂作业

作业(1): 行列式有哪些计算方法, 高等代数中有哪些理论可以用于计算行列式?

作业(2): 如何利用矩阵理论计算数列通项?

作业(3): 代数基本定理有多少种证明方法?

作业(4): 三元二次型的曲线图像为何?

作业(5): 二次型负定的充要条件是什么? 半负定的充要条件是什么?

作业(6): 拉格朗日四平方和定理与二次型, 二次型在数学各学科中有哪些应用?

作业(7): 数学的各学科中哪些概念及集合是线性空间? 它们中的哪些是可以建立同构的?

在同构关系下, 它们如何分类?

作业(8): 数学的各学科中哪些运算和函数是线性变换? 它们中的哪些是同构?

作业(9): 如何将内积推广到复数域?

作业(10): 数学的各学科中哪些运算和函数是内积? 若看作内积能得出什么结论?

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程是专业基础课, 与数学分析、空间解析几何同时开设。

先修课程: 无。

后续课程: 高等代数选论、常微分方程、数值分析、数学模型、运筹与优化、概率论与数理统计、大学物理等。

## 七、建议教材及教学参考书目

教材:《高等代数》(第四版), 北京大学数学系编, 高等教育出版社, 2013

参考书:

1. 《高等代数》(第三版), 张禾瑞, 郝丙新编, 高等教育出版社, 1997
2. 《高等代数》(第二版), 丘维声编, 高等教育出版社, 1999

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为: 考试;

成绩评定办法: 平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩, 包括出勤、课堂作业、课堂表现等考察环节。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	作业、课堂作业、课堂表现、 单元测验、出勤	(1) 通过对多项式、线性代数的基本知识(基本概念、基本理论和常用的运算、证明方法)的学习, 培养学生高等代数方面的运算能力、证明能力、抽象思维和逻辑推理能力。  (2) 通过对高等代数定理证明的学习, 使学生正确领会本课程中的重要数学思想及分析方法, 以提高抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。
课程考试 (70分)	采用闭卷考试的形式进行评价, 其中: (1) 填空题、计算题考察学生对基本知识的掌握以及运算能力的提升情况; (2) 证明题检验对高等代数重要思想及分析方法的掌握。	(1) 通过对多项式、线性代数的基本知识(基本概念、基本理论和常用的运算、证明方法)的学习, 培养学生高等代数方面的运算能力、证明能力、抽象思维和逻辑推理能力。  (2) 通过对高等代数定理证明的学习, 使学生正确领会本课程中的重要数学思想及分析方法, 以提高抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。

大纲撰写人: 杨 鹏

大纲审阅人: 张大庆

负 责 人: 屠良平

## x2080081 解析几何课程教学大纲

课程名称：解析几何

英文名称：Analytic Geometry

课程编码：x2080081

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《解析几何》是信息与计算科学专业的一门重要的专业基础课。本课程系统讲授了解析几何的基本概念、基本理论和基本方法，主要内容包括：向量与坐标，轨迹与方程，平面与空间直线，柱面、锥面、旋转曲面和二次曲面等。

通过本课程的教学使学生系统地掌握解析几何的基本知识和基本理论。使学生能够正确地理解和使用向量，在掌握几何图形性质的同时，提高运用代数方法解决几何问题的能力、空间想象能力和逻辑推理能力，为后继的多元微积分及大学物理等课程打下必要的基础；培养学生用联系、运动、变化的观点考虑问题的习惯，并能在较高的理论水平基础上来处理中学解析几何教材。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 通过对解析几何基本内容的学习，使学生能正确理解和使用向量，具有运用代数方法解决几何问题的能力、空间想象能力和逻辑推理能力。	(3) 专业素质：能够理解并掌握数学科学的基本思想、理论、方法和技能，具有扎实的数学基础、较好的数学素养。
(2) 通过本课程的学习，使学生能够掌握向量的各种运算，能运用向量的方法解决一些几何问题，比如平面各种方程的建立，柱面、锥面、旋转曲面等二次曲面方程的建立等。	(5) 基础知识：掌握解析几何的基本知识、基本理论和基本方法，并能够正确地理解和使用相关知识解决问题，具有较扎实的数学基础知识。 (6) 专业知识：系统地掌握解析几何的基础理论和基本方法，为后继相关课程的学习打基础。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 向量与坐标

理解向量的概念，向量的加法，数量乘向量，掌握向量的线性关系与向量的分解，向量在轴上



的射影，熟练掌握标架与坐标，两向量的数量积，两向量的向量积，三向量的混合积。

重点：向量的各种运算，向量的分解。

难点：用向量的方法解决一些几何问题。

### （二）轨迹与方程

理解平面曲线方程、曲面方程的定义，参数方程的定义，了解各类方程互化问题；了解空间曲线的一般方程、参数方程；了解球坐标系与柱坐标系。

重点：常用曲线的参数方程及其图形。

难点：应用曲线的参数方程来解决与曲线有关的一些几何问题。

### （三）平面与空间直线

熟练掌握平面与空间直线方程的求法；掌握平面的各种方程，直线的各种方程之间的互化；了解两直线、两平面的相关位置，直线与平面的相关位置及点与直线、点与平面间的位置关系；会用平面束解决问题。

重点：平面与空间直线的各种形式的方程的建立,平面方程和直线方程的各种形式的互化。

难点：点,平面,直线之间的位置关系。

### （四）柱面、锥面、旋转曲面与二次曲面

熟练掌握由曲面的性质建立柱面、锥面、旋转曲面方程的方法；熟练掌握常见二次曲面的几何形态。

重点：柱面、锥面、旋转曲面方程的建立。

难点：由方程认识曲面的大致形状。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	向量与坐标	讲授+练习	14	2: 1
二	轨迹与方程	讲授+练习	6	2: 1
三	平面与空间直线	讲授+练习	14	2: 1
四	柱面、锥面、旋转曲面与二次曲面	讲授+练习	14	2: 1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程以课堂讲授为主，结合课堂提问和课堂讨论进行教学，注重启发式、探究式等教学方法。每一次课（两学时）留一定量作业；每周作业批改一次，答疑一次。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程为信息与计算科学专业的一门重要的专业基础课，与数学分析、高等代数同时开设，并为数学分析、高等代数等课程后继内容的学习打好基础。

## 七、建议教材及教学参考书目

1、教材：

《解析几何》（第四版），吕林根、许子道编著，高等教育出版社，2006

2、参考书：

《解析几何学习辅导书》，吕林根编，高等教育出版社，2006

《空间解析几何习题集》，杨文茂编，武汉大学出版社，2003

八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考试。

成绩评定办法：平时成绩 30%+期末成绩 70%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（30分）	作业完成情况、出勤情况、课堂表现	（1）通过对解析几何基本内容的学习，使学生能正确地理解和使用向量，具有运用代数方法解决几何问题的能力、空间想象能力和逻辑推理能力。
课程考试（70分）	采用闭卷考试的形式进行评价，其中： （1）计算题和基本概念题考察学生的运算能力和对基本知识的掌握情况。 （2）综合题考察学生对知识的综合运用能力。	（1）通过对解析几何基本内容的学习，使学生能正确地理解和使用向量，具有运用代数方法解决几何问题的能力、空间想象能力和逻辑推理能力。 （2）通过本课程的学习，使学生能够掌握向量的各种运算，能运用向量的方法解决一些几何问题，比如平面各种方程的建立，柱面、锥面、旋转曲面等二次曲面方程的建立等。

大纲撰写人：石艳霞

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

## x2080371 常微分方程课程教学大纲

课程名称：常微分方程

英文名称：Ordinary Differential Equation

课程编码：x2080371

学时数：64

其中实践学时数：8

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《常微分方程》是信息与计算科学专业的一门专业基础课，是研究自然科学和社会科学中的事物、物体和现象运动、演化和变化律的最为基本的数学理论和方法。要求学生已具备数学分析和高等代数的知识。课程内容包括微分方程的解法，解的存在及稳定性理论和数学建模的一些基本方法。

通过本课程的学习，使学生熟练掌握各类方程的判别与求解，掌握基本理论的基本思想和证明方法，了解定性和稳定性的初步理论和方法。为他们学习后继课程控制理论基础、数学物理方程作好准备。另一方面通过这门课本身的学习和训练，使学生们学习数学建模的一些基本方法，初步了解当今自然科学和社会科学中的一些非线性问题，为他们将来从事相关领域的科学研究工作培养兴趣，做好准备。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 正确理解常微分方程的基本概念，掌握微分方程的基本理论和主要方法，为后继课程打下基础。	(5) 基础知识：掌握数学科学的思想方法，具有较扎实的数学基础知识。 (6) 专业：掌握常微分方程的基础理论和基本方法，为后续相关课程打基础。
(2) 了解常微分方程的实际背景及应用，掌握微分方程进行数学建模的思路和方法，会解决实际问题。	(5) 基础知识：掌握数学科学的思想方法，具有较扎实的数学基础知识。 (9) 创新实践能力：具有运用所学的常微分方程的理论、方法和技能解决实际应用问题的能力和数学建模能力；具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力。
(3) 理解定性理论和稳定性理论思想，掌握微分方程组稳定性分析的方法，找出物质运动的规律及其属性。	(5) 基础知识：掌握数学科学的思想方法，具有较扎实的数学基础知识。 (6) 专业知识：掌握常微分方程的基础理论和基本方法，为后续相关课程打基础。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 绪论

##### 1. 教学内容

介绍常微分方程的一些物理背景和方程的建立问题，并讲述一些最基本的概念。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：物理学中的一些常微分方程的建立及微分方程的发展简史；
- (2) 理解部分：微分方程的背景和建模过程；
- (3) 掌握部分：常微分方程及偏微分方程，解与通解等基本概念；
- (4) 熟练掌握：无。

##### 3. 重点和难点

- (1) 重点：微分方程及解、通解的概念；
- (2) 难点：微分方程数学模型的建立，微分方程的定解（初值）条件。

#### (二) 一阶微分方程的初等解法

##### 1. 教学内容

主要介绍若干能用初等解法求解的方程类型及其求解的一般方法。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：无；
- (3) 掌握部分：一阶隐式方程与参数表示方法；
- (4) 熟练掌握：变量分离方程，一阶线性方程，全微分方程等基本方程的解法。

##### 3. 重点和难点

- (1) 重点：一阶微分方程的各种初等解法；
- (2) 难点：积分因子法和隐式微分方程的参数法。

#### (三) 线性微分方程

##### 1. 教学内容

线性微分方程组和高阶线性微分方程的基本理论和求解方法。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：高阶线性微分方程的降阶法和高阶线性微分方程的幂级数解法；
- (2) 理解部分：线性微分方程组解的存在唯一性定理；
- (3) 掌握部分：高阶线性微分方程通解；
- (4) 熟练掌握：线性微分方程组通解结构、常数变易法和常数变易公式。

##### 3. 重点和难点

- (1) 重点：非齐次线性微分方程组通解结构、常数变易法和常数变易公式；
- (2) 难点：线性微分方程组解的存在唯一性定理和高阶线性微分方程的幂级数解法。

#### (四) 常系数线性微分方程

### 1. 教学内容

高阶常系数线性微分方程的几种求解方法。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：定义法和 Sylvester 法求解常系数微分方程组矩阵指数；
- (2) 理解部分：高阶常系数线性微分方程的 Laplace 变换法；
- (3) 掌握部分：Laplace 变换法和 Jordan 标准形法求解常系数微分方程组；
- (4) 熟练掌握：利用算子多项式法和比较系数法求解高阶常系数微分方程。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：利用算子多项式法和比较系数法求解高阶常系数微分方程，Laplace 变换法和 Jordan 标准形法求解常系数微分方程组；

(2) 难点：利用 Laplace 变换法求解高阶常系数微分方程，利用 Sylvester 法求解常系数微分方程组。

## (五) 基本理论

### 1. 教学内容

Picard 解的存在性定理与唯一性定理，解的存在性定理（Peano 定理），解的延拓定理，解对初值的连续性定理和解对初值和参数的可微性定理。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：Peano 定理和解对初值和参数的可微性定理的证明；
- (2) 理解部分：解对初值的连续性和可微性定理；
- (3) 掌握部分：解的延拓定理；
- (4) 熟练掌握：Picard 解的存在唯一性定理。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：Picard 解的存在唯一性定理，解的延拓定理，解对初值的连续性和可微性定理；
- (2) 难点：Peano 定理和解对初值和参数的可微性定理的证明。

## (六) 定性理论初步

### 1. 教学内容

非线性微分方程组解的稳定性，相平面奇点的分类和定性分析以及非线性系统的极限环讨论。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：了解在什么条件下可以将非线性微分方程简化成线性微分方程来处理且不致产生较大的误差，以及当问题不允许线性化时，如何提示物质运动的规律及其属性；

(2) 理解部分：极限环相关理论；

(3) 掌握部分：李雅普诺夫（Lyapunov）第一线性近似决定微分方程组零解稳定性条件和方法，Lyapunov 第二方法及二次型  $V$  函数的构造；

(4) 熟练掌握：相平面奇点的分类和定性分析。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：零解稳定性的定义，Lyapunov 第一方法和第二方法，以及相平面奇点的定性分析；

(2) 难点:  $V$  函数的构造, 奇点的分类和稳定性以及极限环的判断。

### (七) 微分方程应用实例

#### 1. 教学内容

微分方程进行数学建模的思路和方法。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分: 利用 Matlab 程序块儿进行稳定性分析;
- (2) 理解部分: 微分模型的定性分析;
- (3) 掌握部分: 微分模型的建立, 求解以及建模变量和参数的选取;
- (4) 熟练掌握: 无。

#### 3. 重点和难点

- (1) 重点: 针对具体问题微分模型的建立, 求解和定性分析;
- (2) 难点: 建模变量和参数的选取以及利用 Matlab 程序块儿进行稳定性分析。

### (八) 数学软件在微分方程求解中的应用

#### 1. 教学内容

利用计算机数学软件 Matlab 来求解微分方程(组), 初值问题, 以及生成绘图曲线。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分: 利用 Matlab 软件求解非线性微分方程组的初值问题, 以及生成相应的状态曲线;
- (2) 理解部分: 利用 Matlab 求解一阶微分方程(组), 初值问题;
- (3) 掌握部分: Matlab 软件的使用;
- (4) 熟练掌握: 无。

#### 3. 重点和难点

- (1) 重点: 利用 Matlab 求解一阶微分方程(组), 初值问题;
- (2) 难点: 利用 Matlab 软件求解非线性微分方程组的初值问题, 以及生成相应的状态曲线。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2 学时	2:1
二	一阶微分方程的初等解法	讲授、练习	10 学时	2:1
三	线性微分方程	讲授、练习	10 学时	2:1
四	常系数线性微分方程	讲授、练习	12 学时	2:1
五	基本理论	讲授、练习	10 学时	2:1
六	定性理论初步	讲授、练习	8 学时	2:1
七	微分方程应用实例	讲授+上机实验	4 学时	2:1
八	数学软件在微分方程求解中的应用	讲授+上机实验	4 学时	2:1
九	复习	讲授、练习	4 学时	2:1

## 五、课程其他教学环节要求

课堂认真授课，做到讲练结合，力求使学生对所学知识融会贯通，适量加入习题课，作业适中，巩固课堂学习效果。

实验环节：

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	利用 Matlab 求解一阶以及高阶常微分方程	几类一阶和高阶微分方程的 Matlab 求解方法	2	验证	必修	本科生	
2	利用 Matlab 求解常微分方程组	几类微分方程组 Matlab 求解方法	2	综合	必修	本科生	
3	利用 Matlab 进行计算与编程进行稳定性分析	结合 Lyapunov 稳定性分析方法利用 Matlab 进行计算与编程	2	综合	必修	本科生	
4	利用 Matlab 进行微分方程建模与求解	针对具体实例利用 Matlab 求微分方程数值解并做出对应解曲线	2	综合	必修	本科生	

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是数学分析、高等代数，后续课程是控制理论基础、数学物理方程和数学模型。

## 七、建议教材及教学参考书目

(一) 教材：

《常微分方程》，何希勤等编，东北大学出版社，2017。

(二) 参考书：

1. 《常微分方程》，王高雄等编，高等教育出版社，1983；
2. 《常微分方程讲义》，叶彦谦编，人民教育出版社，1979；
3. 《常微分方程》，张伟年等编，高等教育出版社，2006；
4. 《常微分方程》，东北师范大学数学系编，人民教育出版社，1982。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试。

(二) 成绩评定方法：平时成绩\*50%+ 期末成绩\*50%=总成绩，其中平时成绩包括平时小测验、课后作业、课堂互动、出勤等考察环节，以及实验报告成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（50分）	小测验 15 分、 课后作业 10 分、	(1) 正确理解常微分方程的基本概念，掌握微分方程的基本理论和主要方法，为后继课程打下基础。

	课堂互动 5 分、 出勤 5 分、 实验报告 15 分	(2) 了解常微分方程的实际背景及应用, 掌握微分方程进行数学建模的思路和方法, 会解决实际问题。 (3) 理解定性理论和稳定性理论思想, 掌握微分方程组稳定性分析的方法, 找出物质运动的规律及其属性。
课程考试 (50 分)	试题	(1) 正确理解常微分方程的基本概念, 掌握微分方程的基本理论和主要方法, 为后继课程打下基础。 (3) 理解定性理论和稳定性理论思想, 掌握微分方程组稳定性分析的方法, 找出物质运动的规律及其属性。

大纲撰写人: 武力兵

大纲审阅人: 张大庆

负责人: 屠良平



## x2080421 概率论与数理统计课程教学大纲

课程名称：概率论与数理统计

英文名称：Probability Theory and Mathematical Statistics

课程编码：x2080421

学时数：64

其中实践学时数：6

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《概率论与数理统计》课程是信息与计算科学专业的专业基础课,是学生完成各专业课程学习所必须学习的课程。本课程主要研究随机事件及其概率、随机变量及其分布、多维随机变量及其分布、随机变量的数字特征、数理统计的基础知识、参数估计、假设检验等方面的基本概念、基本理论和基本运算。

通过对《概率论与数理统计》课程的学习,使学生获得通过各个教学环节逐步培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、数学建模与实践能力,注意培养学生的自学能力,注意理论联系实际,不断提高学生的综合素质以及运用所学知识解决实际问题的能力。学会运用数学工具(软件)完成实际问题数据的统计分析。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 使学生掌握随机事件与概率的基本概念与理论;掌握随机变量及其概率分布的基本原理和方法;了解条件分布的基本理论;了解大数定律和中心极限定理的意义和作用;理解统计量的概念,掌握样本均值和样本方差的计算;了解常用统计量的分布;理解并掌握参数估计的理论与方法;理解假设检验的基本思想,掌握参数假设检验的基本步骤;掌握单个正态总体参数的假设检验过程;了解非参数假设检验的基本思想。</p>	<p>(5) 基础知识:掌握概率论及数理统计的基础理论知识和基本方法,掌握其基本知识结构和思维方法,具有较扎实的基础知识。</p> <p>(6) 专业知识:通过课程的学习系统地掌握基础理论和基本方法,为后续相关专业课程的学习提供支撑。</p>

<p>(2) 通过统计量的概念、常用统计量的分布等理论知识的学习, 掌握经验分布函数、直方图等直观的数据统计分析方法; 通过掌握中心极限定理的相关理论学会运用中心极限定理近似计算实际问题的概率值; 通过参数估计的理论与方法的学习掌握参数的点估计方法(矩估计和极大似然估计)以及单正态总体参数的置信区间求法; 进一步掌握参数假设检验的基本步骤以及单正态总体参数的假设检验过程, 进而了解非参数假设检验的基本思想和方法。</p>	<p>(9) 创新实践能力: 运用数理统计相关理论与方法, 借助现代工具通过 6 学时的验证性实验进一步理解所学的课程理论、方法和技能, 增强解决实际应用问题的数据分析能力, 进而培养一定的创新思维能力。</p>
--	--

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 随机事件与概率

1. 理解随机事件和样本空间的概念, 掌握事件之间的关系与运算。理解事件频率的概念, 了解概率的统计定义。理解概率的古典定义, 会计算简单的古典概率。了解概率的公理化定义。掌握概率的基本性质及概率加法定理。理解条件概率的概念, 掌握概率的乘法定理, 理解全概率公式和贝叶斯公式, 并学会运算和计算。理解事件的独立性概念。

2. 重点: 条件概率、乘法定理、全概率公式和贝叶斯公式、事件的独立性。

3. 难点: 古典概型、全概率公式和贝叶斯公式。

#### (二) 随机变量及其分布

1. 理解随机变量的概念、离散型随机变量及其概率分布的概念和性质、连续型随机变量及概率密度的概念和性质。理解分布函数的概念和性质, 会利用概率分布计算有关事件的概率。掌握二项分布、泊松分布、正态分布、均匀分布与指数分布。会求简单的随机变量函数的概率分布。理解数学期望与方差的概念, 掌握它们的性质与计算。会计算随机变量函数的数学期望。掌握二项分布、泊松分布、正态分布、均匀分布与指数分布的数学期望与方差。

2. 重点: 分布律的性质、概率密度的性质、分布函数的性质, 会利用它们计算有关事件的概率。数学期望与方差的计算。

3. 难点: 求随机变量函数的概率分布。

#### (三) 多维随机变量及其分布

1. 了解多维随机变量的概念, 理解二维随机变量的联合分布函数、联合分布列、联合概率密度的概念和性质, 并会计算有关事件的概率。理解随机变量的边缘分布, 了解条件分布。理解随机变量的独立性概念。会求两个相互独立随机变量的函数(和、最大值、最小值)的分布。了解矩、相关系数概念及其性质与计算。

2. 重点: 边缘分布、独立性。

3. 难点: 随机变量的函数的分布, 条件分布。相关系数的计算。

#### (四) 大数定律与中心极限定理

1. 了解切比雪夫不等式、切比雪夫定理和伯努利定理。了解独立同分布的中心极限定理和棣莫弗—拉普拉斯定理，并会用中心极限计算有关事件概率的近似值。

2. 重点：会用中心极限计算有关事件概率的近似值。

3. 难点：会用中心极限计算有关事件概率的近似值。

#### (五) 统计量及其分布

1. 理解总体、个体、样本和统计量的概念。掌握样本均值、样本方差的计算。了解  $\chi^2$  分布、 $t$  分布、 $F$  分布的定义，并会查表计算。了解正态总体的某些常用统计量的分布。

2. 重点： $\chi^2$  分布、 $t$  分布、 $F$  分布的定义，及查表计算；

3. 难点：正态总体的常用统计量的分布以及计算。

#### (六) 参数估计

1. 理解点估计的概念，掌握矩估计法(一阶、二阶)与极大似然估计法。了解估计量的评选标准(无偏性，有效性，一致性)。理解区间估计的概念，掌握区间估计的计算步骤，会求单个正态总体的均值与方差的置信区间，了解双正态总体的均值差与方差比的置信区间。

2. 重点：矩估计法(一阶、二阶)与极大似然估计法；正态总体的均值与方差的置信区间。

3. 难点：极大似然估计法。

#### (七) 假设检验

1. 理解假设检验的基本思想，掌握假设检验的基本步骤，了解假设检验可能产生的两类错误。掌握单个和两个正态总体的均值与方差的假设检验。了解非参数假设检验。

2. 重点：正态总体的均值与方差的假设检验。

3. 难点：非参数假设检验。

#### (八) 数理统计实验

1. 学会使用 EXCEL (MATLAB) 完成数据的统计分析、参数的估计、参数的假设检验。

2. 重点：掌握使用 EXCEL (MATLAB) 的统计功能。

3. 难点：实际问题的统计分析。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	随机事件及其概率	讲授+练习	10	2.5 : 1
2	随机变量及其分布	讲授+练习	18	2.5 : 1
3	多维随机向量及其分布	讲授+练习	14	2.5 : 1
4	大数定理和中心极限定理	讲授+练习	2	2.5 : 1
5	统计量及其分布	讲授+练习	4	2.5 : 1
6	参数估计	讲授+练习	4	2.5 : 1
7	假设检验	讲授+练习	4	2.5 : 1
8	数学实验	实验	6	2:1
9	机动		2	

## 五、课程其他教学环节要求

(一) 本课程以课堂讲授为主, 每周辅导答疑一次, 每次课后作业一般为 2—6 题, 每周收一次课后作业全批全改, 要求学生用作业本或 A4 大小的作业纸认真完成;

(二) 课堂听课记录本采取课间抽查或期末检查的方式评价。

(三) 6 学时的实验课每次课后及时交实验报告, 实验报告全批全改; 6 学时的实验内容和实验目的如下:

### 1. 常用分布的概率计算及其性质的比较分析

(1) 实验目的: 熟练掌握 Excel 的函数功能, 使学生掌握二项分布、泊松分布、指数分布、正态分布的概率计算问题, 验证泊松定理的近似计算以及正态分布的对称性问题。

(2) 实验内容: 使用函数功能计算二项分布、泊松分布、指数分布、正态分布的概率问题, 验证泊松定理的近似计算以及正态分布的对称性问题。

### 2. 样本数据的统计分析实验——直方图

(1) 实验目的: 熟练掌握 Excel 的数据统计功能, 实现样本数据的直观显示。掌握利用 Excel 由某个总体的样本作出频率直方图, 并求样本均值、样本方差等数字特征。通过图形直观理解总体概率分布的近似表示。

(2) 实验内容: 将实验数据导入。选择数据分析功能中的直方图, 完成两个总体的频率直方图。求出样本均值、样本方差等数字特征。

### 3. 单一正态总体均值与方差的置信区间和假设检验实验

(1) 实验目的: 熟练掌握 Excel 的数据统计功能, 实现单一正态总体均值与方差的置信区间和假设检验。掌握利用 Excel 由一个正态总体的样本求出总体均值与方差的置信区间和假设检验的方法。通过实验加深对统计推断方法的基本概念和基本思想的理解。

(2) 实验内容: 根据一个正态总体的样本数据, 求出总体均值和方差的置信区间和假设检验。根据不同的置信度理解均值与方差置信区间的变化和假设检验结果的变化。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程: 数学分析 (高等数学)、高等代数 (线性代数)。

后续课程: 数据分析。

## 七、建议教材及教学参考书目

教材:

《概率论与数理统计》(理工类 第五版) 吴赣昌编, 中国人民大学出版社, 2017

参考书:

《概率论与数理统计》(理工类 第四版) 吴赣昌编, 中国人民大学出版社, 2011

《概率论与数理统计》 茆诗松、程依明、濮晓龙编, 高等教育出版社, 2004

《概率论与数理统计》(第四版) 盛骤、谢式千编, 高等教育出版社, 2008

《概率论与数理统计》(第三版) 宗序平编, 机械工业出版社, 2017

《概率论与数理统计》（第三版） 范玉殊编，机械工业出版社，2017

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考试

课程成绩评定方法：总成绩=期末成绩\*70%+平时成绩\*20%+实验成绩\*10%

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	课后作业、课堂笔记、实验报告、出勤	<p>(1) 使学生掌握随机事件与概率的基本概念与理论；掌握随机变量及其概率分布的基本原理和方法；了解条件分布的基本理论；掌握用中心极限定理近似计算实际问题的概率值。</p> <p>(2) 理解统计量的概念，掌握样本均值和样本方差的计算；了解常用统计量的分布；理解并掌握参数估计的理论与方法；会求单正态总体的均值与方差的置信区间；理解假设检验的基本思想，掌握参数假设检验的基本步骤；掌握单个正态总体的均值与方差的假设检验；了解非参数假设检验的基本思想。</p>
课程考试 (70分)	<p>采用闭卷考试的形式进行评价，其中：</p> <p>(1) 选择填空题考察学生对课程的基本概念、基本定理、基本方法的掌握情况；</p> <p>(2) 计算题考察学生对基础知识的掌握以及运算能力的提升情况；</p> <p>(3) 综合应用题检验学生运用基本知识和方法解决实际问题的能力。</p>	<p>(1) 使学生掌握随机事件与概率的基本概念与理论；掌握随机变量及其概率分布的基本原理和方法；了解条件分布的基本理论；掌握用中心极限定理近似计算实际问题的概率值。</p> <p>(2) 理解统计量的概念，掌握样本均值和样本方差的计算；了解常用统计量的分布；理解并掌握参数估计的理论与方法；会求单正态总体的均值与方差的置信区间；理解假设检验的基本思想，掌握参数假设检验的基本步骤；掌握单个正态总体的均值与方差的假设检验；了解非参数假设检验的基本思想。</p>

大纲撰写人：刘 洪

大纲审阅人：刘 昊

负 责 人：屠良平

# x2050011 C 语言程序设计课程教学大纲

课程名称：C 语言程序设计

英文名称：C Programming

课程编号：x2050011

学时数：64

其中实践学时数：20

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

## 一、课程简介

《C 语言程序设计》是信息与计算科学专业的一门专业基础课。课程内容包括 C 语言运算符、表达式、数据类型等基础知识；输入输出函数的使用；程序控制结构（选择结构、循环结构）；函数的定义与调用；数组及字符串的处理；指针、结构体、文件等知识。本课程使用大量丰富多彩的应用程序实例，讲解最实用的方法和技巧，提高学生的计算机应用及编程能力，为后续工科专业的学习提供编程基础。

通过《C 语言程序设计》课程的学习，使学生能运用程序设计的基础知识和程序设计的基本思想与方法，掌握高级语言程序设计的基本理论和基本技能，培养学生使用计算机解决问题的分析方法和程序设计能力，为运用计算机解决专业中的复杂工程计算问题打好基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握程序设计的基础知识和程序设计的基本思想与方法，培养学生使用计算机解决问题的分析方法和程序设计能力。	(9)创新实践能力:能够开发和选择恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对复杂工程问题进行分析、计算与设计。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### (一) C 语言的基本概念

1. 掌握数据类型、常量与变量。
2. 熟练掌握整型数据、实型数据、字符型数据的定义以及运算符和表达式的规则。

难点：数据类型

重点：数据类型、变量的定义、运算符和表达式的规则。

## （二）顺序程序设计

1. 掌握 C 语句种类、赋值语句、数据的输入输出。
2. 熟练掌握格式输入与输出函数。

难点：格式输入与输出函数。

重点：格式输入与输出函数。

## （三）选择程序设计

1. 熟练掌握三种 if 语句。
2. 熟练掌握 switch 语句。

难点：switch 语句的句法与结构。

重点：各种 if 语句、switch 语句的功能、句法规则。

## （四）循环程序设计

1. 熟练掌握 while 语句、do\_while 语句、for 语句构成的循环。
2. 掌握 break 和 continue 语句。

难点：break 语句和 continue 语句。

重点：用 while 语句、do\_while 语句、for 语句构成的循环。

## （五）函数

1. 掌握函数定义、函数参数、函数的返回值、函数的调用、变量的作用域及存储属性
2. 了解函数递归调用的思想。

难点：函数的返回值、递归调用。

重点：函数定义、函数的调用、全局变量的使用。

## （六）数组

1. 掌握一维数组及二维数组的定义和初始化。
2. 掌握数组元素的引用。

难点：二维数组的存储及引用。

重点：数组的定义形式、元素的引用方法。

## （七）指针

1. 掌握地址和指针的概念及变量的指针和指向变量的指针变量。
2. 掌握数组的指针和指向数组的指针变量、指针作函数参数。

难点：数组的指针和指向数组的指针变量。

重点：变量的指针、指针变量的定义及运算，数组的指针和用指针访问数组元素、指针作函数参数。

## （八）结构体与共用体

1. 掌握结构体类型变量的定义、引用、初始化。
2. 掌握结构体数组及使用。
3. 了解结构体类型的指针及用指针处理链表。

4. 了解共用体变量的含义。

难点：结构体类型变量、结构体类型的指针。

重点：结构体类型变量及数组的定义、引用。

#### (九) 文件

1. 掌握文件类型指针的定义、文件的打开与关闭、文件的读写。

2. 了解文件指针函数。

难点：文件的读写。

重点：文件类型指针的定义、文件的打开与关闭、文件的读写。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	1. C 语言的基础知识 1.1 程序设计基础知识 1.2 C 语言的数据描述 1.3 各类运算符及表达式 1.4 输入、输出函数	讲授	4	2 : 1
二	2. 顺序结构程序设计 2.1 结构化程序设计 2.2 顺序结构程序设计举例	讲授+实验	2+2	2 : 1
三	3. 选择结构程序设计 3.1 单分支 if 语句 3.2 双分支 if 语句 3.3 多分支 if 语句 3.4 多情况 switch 语句 3.4 选择结构程序设计举例	讲授+实验	4+2	2 : 1
四	4. 循环结构程序设计 4.1 while 语句 4.2 do-while 语句 4.3 for 语句 4.4 break, continue 语句 4.5 循环结构程序设计举例	讲授+实验	6+4	2 : 1
五	5. 函数 5.1 函数的定义与调用 5.2 函数的返回值 5.3 变量的作用域与存储属性 5.4 函数应用程序设计举例	讲授+实验	6+2	2 : 1
六	6. 数组 6.1 一维数组的定义与使用 6.2 二维数组的定义与使用 6.3 字符数组的定义与使用 6.4 数组作函数参数	讲授+实验	6+4	2 : 1



	6.5 数组应用程序设计举例			
七	7. 指针 7.1 指针概念、指针变量 7.2 指针运算 7.3 指针与数组 7.4 指针应用程序设计举例	讲授+实验	6+2	2 : 1
八	8. 指针与函数 8.1 指针作函数参数 8.2 指针型函数 8.3 函数的指针 8.4 指针与函数程序设计举例	讲授+实验	2+2	2 : 1
九	9. 结构体与共用体 9.1 结构体变量的定义与引用 9.2 结构体数组的定义与引用 9.3 共用体的定义与引用 9.4 简单链表介绍 9.5 结构体应用程序设计举例	讲授+实验	4+1	2 : 1
十	10. 文件 10.1 文件基本概念 10.2 文件指针 10.3 文件操作：打开、关闭 10.4 文件读写函数 10.5 文件指针定位函数 10.6 文件应用程序设计举例	讲授+实验	2+1	2 : 1
十一	总结	讲授	2	2 : 1

## 五、课程其他教学环节要求

### （一）实验的基本要求

按时上课，不迟到不早退，不做与实验无关的事，遵守实验室的规章制度，爱惜实验设备，听从老师的指挥。按照老师布置的实验内容认真、独立完成实验任务。

实验考核内容：实验考核包括出勤情况、实验准备情况、实验内容完成情况及阶段考查。实验考核成绩占总成绩的 20%，即满分 20 分。

本课程教学共安排 10 次（20 学时）实验课。

### （二）作业的基本要求

序号	主要内容	学时	布置作业题数及类型			
			选择题	阅读理解题	程序设计题	附加题
1	C 语言的基础知识	4	20	0	5	0
2	顺序结构程序设计	2	10	2	6	0
3	选择结构程序设计	4	16	6	6	2
4	循环结构程序设计	6	12	10	12	3
5	函数	6	12	6	8	2

6	数组	6	20	12	12	3
7	指针	6	10	6	8	2
8	指针与函数	2	0	4	6	1
9	结构体与共用体	4	5	3	4	2
10	文件	2	10	0	3	1
11	复习（考试系统）	2	0	0	0	0
合计		44	115	47	70	16

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程无先修课程，也没必须的后续课程。

## 七、建议教材及教学参考书目

建议教材

《C 语言程序设计》 张继生、杨凯主编 清华大学出版社 2016 年 3 月第 3 版

参考书目

《C 语言程序设计上机指导与习题解答》 杨凯主编 清华大学出版社 2016 年 3 月第 3 版

《程序设计技术》（C 语言） 李勤主编 高等教育出版社 2010 年 4 月第 1 版

《C 程序设计》 谭浩强主编 清华大学出版社 2005 年 7 月第 3 版

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

本课程期末考核方式：考试。（注：期末考试方式为机考，计算机随机组卷、评分）

本课程考核成绩由平时成绩、实验成绩、期末成绩 3 部分组成。平时成绩满分 20 分、实验成绩满分 10 分。期末机考成绩满分 100 分，乘以 70%为期末考试成绩。

课程考核总成绩=平时成绩+实验成绩+期末机考成绩\*70%，考核总成绩 60（含 60）以上为合格。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（20 分）	平时考勤、课堂提问、作业质量	掌握程序设计的基础知识和程序设计的基本思想与方法，培养学生使用计算机解决问题的分析方法和程序设计能力。
实验成绩（10 分）	实验作业、过程测评	
期末考试（70 分）	单选题（21 分） 程序填空（10.5 分） 程序改错（10.5 分） 程序设计（28 分）	

大纲撰写人：张继生

大纲审阅人：王 杰

教学负责人：赵 骥

## x2080201 离散数学课程教学大纲

课程名称：离散数学

英文名称：Discrete Mathematics

课程编码：x2080201

学时数：64

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《离散数学》是信息与计算科学专业的必修专业课程，是现代数学的重要分支，是研究离散量的结构及相互关系的学科。离散数学包括命题逻辑的等值演算、命题逻辑的推理、一阶逻辑的基本概念、一阶逻辑的等值演算、关系、函数、图的基本概念、几种特殊的图、代数系统的运算及性质、群等内容。教学中注重理论、方法与实例相结合。通过本课程的学习，使学生能够形成完整的离散数学的知识框架，深刻理解课程中的理论和方法，对实际问题能够建立正确的数学模型，提高学生分析问题、解决问题的能力。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 通过本课程的学习，培养学生理解和构造数学论证的能力，数学推理和问题求解的能力，掌握求解问题的工具。	(5) 基础知识：掌握离散数学课程中的数学思想方法，具有较扎实的数学基础知识。
(2) 通过本课程的学习，使学生能够形成完整的离散数学的知识框架，深刻理解课程中的理论和方法，对实际问题能够建立正确的数学模型，提高学生分析问题、解决问题的能力。	(6) 专业知识：系统地掌握数理逻辑、集合论和图论的基础理论和基本方法，能够将其作为工具解决实际问题。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 命题逻辑

##### 1. 教学内容

命题与联结词，命题公式及其赋值，等价式，析取范式与合取范式，推理理论

## 2. 基本要求

理解：命题的概念与联结词，命题的符号化；命题公式赋值及判断公式的类型；等值式的概念；极小项、极大项的概念，析取范式与合取范式的概念

掌握：命题公式的等值演算；主析取范式与主合取范式的求法

熟练掌握：命题公式的等值演算；判断推理是否正确的不同方法，如真值表法、等值演算法、主析取范式法；在推理系统中构造证明的直接证明法、附加前提证明法、归谬法。

## 3. 重点和难点

重点：蕴涵联结词，析取联结词，真值表；等值式的概念；极小项与极大项；主析取范式与主合取范式；命题逻辑的推理理论

难点：极大项与极小项；推理的形式结构，推理规则

### (二) 一阶逻辑

#### 1. 教学内容

一阶逻辑概念，命题符号化；公式与分类；等值式与置换规则；前束范式

#### 2. 基本要求

理解：谓词公式与解释；一阶逻辑中重要的等值式；

掌握：一阶逻辑的命题符号化；求公式的前束范式

熟练掌握：熟练使用置换规则、换名规则、代替规则

#### 3. 重点和难点

重点：个体词，谓词，量词；谓词公式及其解释；

难点：一阶逻辑等值式，置换规则，换名规则，代替规则

### (三) 集合代数

#### 1. 教学内容

集合的基本概念，集合的运算；集合恒等式。

#### 2. 基本要求

理解：集合，集合的包含，集合的相等，真包含等概念

掌握：证明集合等式或包含关系的基本方法

熟练掌握：集合的表示法，集合的基本运算

#### 3. 重点和难点

集合的基本概念及运算

### (四) 二元关系

#### 1. 教学内容

二元关系；关系的运算；关系的性质；关系的闭包；等价关系与划分；偏序关系

#### 2. 基本要求

理解：有序对；二元关系，集合 A 到 B 的关系，集合 A 上的关系(包括空关系、全域关系、小于等于关系、整除关系、包含关系等)的概念

掌握：证明集合等式或包含关系的基本方法；笛卡尔积的运算和性质

熟练掌握：集合的表示法；集合的基本运算；关系的定义域、值域、幂的计算；关系表达式，关系矩阵，关系图的表示；计算集合  $A$  上关系  $R$  的自反闭包、对称闭包和传递闭包；判断关系五种性质的方法，并能给出关系的自反、对称、反对称、传递性质的证明；等价关系，等价类，商集，划分的概念，及等价关系与划分的性质；偏序关系，偏序集，哈斯图等概念

### 3. 重点和难点

重点：二元关系的运算；关系的闭包；等价关系与划分；偏序关系

难点：等价关系与划分；偏序关系

## （五）函数

### 1. 教学内容

函数的定义与性质，函数的复合与反函数

### 2. 基本要求

理解：函数的定义

掌握：函数的基本概念；判断函数的性质(单射、满射、双射)；构造从集合  $A$  到集合  $B$  的双射；计算复合函数，双射函数的反函数

### 3. 重点和难点

函数的复合与反函数，双射函数

## （六）图论

### 1. 教学内容

图的基本概念；图的连通性；图的矩阵表示；特殊的图(二部图、欧拉图、哈密顿图、平面图)

### 2. 基本要求

了解：有向图，无向图的定义，顶点的度的概念等

理解：零图，平凡图，简单图，完全图，子图，补图，图的同构等概念；通路与回路，简单通路，简单回路，初级回路(圈)，无向图顶点间的连通，有向图顶点间的可达等概念；无向连通图，连通分支，点割集，割点，边割集，桥等概念； $n$  阶有向图的邻接矩阵和可达性矩阵的定义；欧拉路，欧拉回路和欧拉图的概念；哈密顿通路，回路和哈密顿图的概念

掌握：是否欧拉图的判断；是否哈密顿图的判断

熟练掌握：握手定理及应用；通过邻接矩阵求顶点间长度为  $k$  的通路数，回路数及图中长度为  $k$  的通路和回路数的方法

### 3. 重点和难点

重点：握手定理及应用；图中通路，回路和图的连通性；欧拉图的概念，性质及判断方法；哈密顿图的判断

难点：图的同构及哈密顿图的判断

## （七）代数结构

### 1. 教学内容

二元运算及其性质；代数系统的定义；代数系统的同态与同构；半群、独异点、群

### 2. 基本要求

了解：代数系统概念，代数系统的同态与同构

理解：代数系统的概念，二元运算的算律(交换律、结合律、幂等律、分配律、吸收律)和特异元素(单位元、零元、逆元)；半群，独异点，群的概念

掌握：代数系统的运算满足的算律；代数系统中的特异元素；证明代数系统是半群、独异点、群

### 3. 重点和难点

群的定义

## 四、 教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	命题逻辑	混合式教学	12	2:1
二	一阶逻辑	混合式教学	6	2:1
三	集合代数与二元关系	混合式教学	16	2:1
四	函数	混合式教学	6	2:1
五	图论	混合式教学	14	2:1
六	代数结构	混合式教学	10	2:1

## 五、 课程其他教学环节要求

- 1.严格按大纲及教学计划授课
- 2.课后保证作业量，认真批改、讲评
- 3.适当安排习题课，帮助学生建立知识点之间的关联，强化分析和解决问题能力的训练
- 4.线上线下混合式教学，加强师生交流、及时测试

## 六、 本课程与其他课程的联系

本课程是专业必修课程，为后继课程的学习打下理论基础。后修课程：数据结构、算法分析与设计、数据库原理与应用等

## 七、 建议教材及教学参考书目

教材：《离散数学》屈婉玲编著，清华大学出版社，2014年

参考书：

- 1.《离散数学（第五版）》耿素云、屈婉玲、张立昂编著，清华大学出版社，2013年
- 2.《离散数学及其应用》Kenneth H.Rosen 编著，徐六通，杨娟，吴斌译，机械出版社：2016年
- 3.《离散数学》李盘林编著，人民邮电出版社，2009年
- 4.《离散数学》耿素云编著，高等教育出版社，2010年

## 八、 课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考试

成绩评定方法：平时成绩\*40%+ 期末成绩\*60%=总成绩，平时成绩包括课堂表现、作业、测试等

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（40分）	课堂表现、测试、作业	<p>（1）通过本课程的学习，培养学生理解和构造数学论证的能力，数学推理和问题求解的能力，掌握求解问题的工具。</p> <p>（2）通过本课程的学习，使学生能够形成完整的离散数学的知识框架，深刻理解课程中的理论和方法，对实际问题能够建立正确的数学模型，提高学生分析问题、解决问题的能力。</p>
课程考试（60分）	闭卷考试形式评价： （1）基本概念、基本知识的理解（2）逻辑思维、推理证明 （3）数学建模，问题的分析和计算	<p>（1）通过本课程的学习，培养学生理解和构造数学论证的能力，数学推理和问题求解的能力，掌握求解问题的工具。</p> <p>（2）通过本课程的学习，使学生能够形成完整的离散数学的知识框架，深刻理解课程中的理论和方法，对实际问题能够建立正确的数学模型，提高学生分析问题、解决问题的能力。</p>

大纲撰写人：孙岩  
 大纲审阅人：张大庆  
 负责人：屠良平

## x3080241 数据结构与算法课程教学大纲

课程名称：数据结构与算法

英文名称：Data structures and Algorithms

课程编码：x3080241

学时数：64

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《数据结构与算法》是信息与计算科学专业的一门专业课，它是计算机问题求解技术、算法设计、计算机程序设计的理论技术基础课程。本门课程主要研究计算机处理数据的结构特性，包括线性表、树、图等常用数据结构的逻辑结构、存储结构及相关应用，以及动态规划、贪心算法、递归、查找和排序等典型算法，学生从中学到分析与推导算法效率的方法，为其进一步理论学习和从事软件工程的开发起着重要的支撑作用。

通过对《数据结构与算法》课程的学习，学生对软件设计的基本结构、要素有了深入理解，编程能力得到了提高，具备初步解决非数值计算与工程应用问题能力。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 全面提高学生数据结构与算法的基本理论知识与实践；培养学生严格的逻辑思维能力，以便为实际应用选择适当的逻辑结构、存储结构和算法。达到培养学生具有计算机系统分析和设计能力，促进学生了解本专业前沿发展趋势。</p> <p>(2) 课程通过引入案例分析和分组讨论模式，学生不但学会找到解决问题的算法，还推动他们积极参与讨论，开拓思路，把所思所想转换成为代码程序，最终希望达到具有解决复杂问题的能力和编程水平。</p>	<p>(6) 专业知识：通过学习本门课程，学生能够系统地掌握本课程的基本理论、方法和技能，初步具有解决实际问题的算法设计与开发能力。</p> <p>(9) 创新实践能力：达到面对实际工程问题能够运用所学知识进行具体分析，从而建立满足需求的数据结构，并具有算法设计求解能力，最终能够熟练使用 VC++ 等软件工具实现算法，在实现环节中能够体现创新意识及团队协作意识。</p>



### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 绪论

##### 1、教学内容

介绍数据结构与算法课程背景和相关基本概念。

##### 2、基本要求

- (1) 了解部分：数据、数据元素、数据类型、数据的逻辑结构和存储结构。
- (2) 理解部分：算法设计的目标，算法的时间复杂度和空间复杂度概念。
- (3) 掌握部分：算法的时间复杂度和空间复杂度分析。

##### 3、重点和难点：算法分析。

#### (二) 线性表

##### 1、教学内容

介绍线性表的定义，线性表的逻辑结构、存储结构和基本操作。

##### 2、基本要求

- (1) 了解部分：了解循环链表和双向链表的概念及基本操作。
- (2) 理解部分：线性表的顺序存储和链式存储结构及实现方法。
- (3) 掌握部分：单向链表的存储表示和实现方法。

##### 3、重点：线性表的顺序存储和链式存储结构及设计方法，特别是单链表的设计方法。

##### 4、难点：实现线性表存储和运算的算法设计。

#### (三) 栈和队列

##### 1、教学内容

介绍栈和队列的定义，栈和队列的逻辑结构、存储结构和基本操作。

##### 2、基本要求

- (1) 了解部分：栈和队列的应用方法，了解优先级队列和一般队列的差别。
- (2) 理解部分：栈的概念、顺序栈和链式栈的设计方法；队列的概念、顺序循环队列和链式队列的设计方法。

(3) 掌握部分：栈和队列的存储表示和实现方法。

##### 3、重点：栈和队列的基本概念及其各种操作算法的设计和实现。

##### 4、难点：栈的应用算法和循环队列的实现。

#### (四) 字符串

##### 1、教学内容

介绍字符串的定义，字符串的逻辑结构、存储结构和基本操作。

##### 2、基本要求

- (1) 了解部分：字符串的基本操作，BF 模式匹配方法和 KMP 模式匹配方法。
- (2) 理解部分：字符串的逻辑结构、存储结构和基本操作。
- (3) 掌握部分：字符串设计和实现方法。

3、重点：字符串相关操作算法的设计和实现。

4、难点：串的模式匹配算法。

#### (五) 数组

##### 1、教学内容

介绍数组的定义，数据的逻辑结构、存储结构和基本操作。

##### 2、基本要求

(1) 了解部分：特殊矩阵的压缩存储方法，稀疏矩阵的基本压缩存储方法。

(2) 理解部分：数组的静态、动态存储结构。

(3) 掌握部分：掌握数组的概念和基本应用。

3、重点：数组的动态存储结构。

4、难点：特殊矩阵存储方法及算法设计。

#### (六) 树

##### 1、教学内容

介绍树和二叉树的定义，特别是二叉树的逻辑结构、存储结构和基本操作方法。

##### 2、基本要求

(1) 了解部分：树的定义、表示方法和树的几种典型存储结构。

(2) 理解部分：二叉树的定义、性质、存储结构和二叉树操作的实现方法；赫夫曼树概念和赫夫曼编码方面的应用方法，树和二叉树转换方法。

(3) 掌握部分：二叉树的遍历算法和实现。

3、重点：二叉树的性质、存储结构，二叉树的遍历算法和赫夫曼编码方面的应用方法。

4、难点：利用二叉树的性质进行问题分析，二叉树应用算法设计与实现。

#### (七) 图

##### 1、教学内容

介绍图的定义，图的逻辑结构、存储结构和基本操作方法。

##### 2、基本要求

(1) 了解部分：图的基本概念、图的几种典型存储结构，关键路径、最短路径算法。

(2) 理解部分：图的深度和广度优先遍历方法和算法设计，最小生成树及实现算法。

(3) 掌握部分：图的邻接矩阵、邻接表存储结构和图的相关操作的算法实现。

3、重点：图的邻接矩阵、邻接表存储结构的实现方法，图的遍历，求最小生成树。

4、难点：图的应用。

#### (八) 查找

##### 1、教学内容

介绍几种静态、动态查找方法和算法实现。

##### 2、基本要求

(1) 了解部分：二叉排序树和平衡二叉树基本结构和插入、删除方法。

(2) 理解部分：顺序查找和折半查找的算法设计方法，哈希函数构造和冲突处理方法。

(3) 掌握部分：查找的基本概念和查找方法的评判标准。

3、重点：二叉排序树的插入、删除方法；哈希函数、哈希冲突函数和哈希表的构造方法。

4、难点：几种查找方法适用条件和算法设计。

(九) 内排序

1、教学内容

介绍几种内排序方法和算法实现。

2、基本要求

(1) 了解部分：了解希尔排序、二路归并排序、基数排序算法思想和算法设计。

(2) 理解部分：直接插入排序、直接选择排序、堆排序、快速排序算法设计。

(3) 掌握部分：排序基本概念和评判标准。

3、重点：理解各种排序方法的思想 and 性能特点。

4、难点：快速排序和堆排序算法设计。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授+课堂作业	2	2:1
二	线性表	讲授+课堂练习、作业+实验	10	2:1
三	栈和队列	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
四	字符串	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
五	数组	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
六	树	讲授+课堂练习、作业+实验	10	2:1
七	图	讲授+课堂练习、作业+实验	10	2:1
八	查找	讲授+课堂练习、作业+实验	10	2:1
九	内排序	讲授+课堂练习、作业+实验	10	2:1

#### 五、课程其他教学环节要求

(一) 严格按大纲的要求及教学计划授课；

(二) 按时、按质、按量完成必做作业，加强辅导答疑；

(三) 理论教学、案例分析、实验与分组讨论相结合，进一步提升学生实践能力；

(四) 要求学生独立完成教学布置的任务。

#### 六、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：C 语言程序设计，离散数学等课程。

(二) 后修课程：数据库原理与应用，软件工程，Java 程序设计等课程。

## 七、建议教材及教学参考书目

### (一) 教材

- 1、《数据结构》(C语言版), 严蔚敏, 吴伟民编, 清华大学出版社, 2011.
- 2、《数据结构与算法》, 瞿有甜编, 清华大学出版社, 2015.

### (二) 参考书

- 1、《数据结构题集》(C语言版), 严蔚敏、吴伟民、米宁编, 清华大学出版社, 2011.
- 2、《数据结构与实训》, 张红霞、白桂梅、王勤编, 电子工业出版社, 2015.

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

### (一) 课程考核方式: 考试

(二) 成绩评定方法: 考试成绩和平时成绩组成, 即: 平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	考勤、课堂表现、课后作业、实验报告	<p>(1) 全面提高学生数据结构与算法的基本理论知识与实践; 培养学生严格的逻辑思维能力, 以便为实际应用选择适当的逻辑结构、存储结构和算法。达到培养学生具有计算机系统分析和设计能力, 促进学生了解本专业前沿发展现状和趋势。</p> <p>(2) 课程通过引入案例分析和分组讨论模式, 学生不但学会找到解决问题的算法, 还推动他们积极参与讨论, 开拓思路, 把所思所想转换为代码程序, 最终具有解决复杂问题的能力和编程水平。</p>
课程考试 (70分)	<p>采用闭卷考试的形式进行评价, 其中:</p> <p>(1) 基础知识题考察学生数据结构基本知识的掌握;</p> <p>(2) 综合应用题检验学生根据所学知识综合运用解决实际问题的能力。</p>	<p>(1) 全面提高学生数据结构与算法的基本理论知识与实践; 培养学生严格的逻辑思维能力, 以便为实际应用选择适当的逻辑结构、存储结构和算法。达到培养学生具有计算机系统分析和设计能力, 促进学生了解本专业前沿发展现状和趋势。</p> <p>(2) 课程通过引入案例分析和分组讨论模式, 学生不但学会找到解决问题的算法, 还推动他们积极参与讨论, 开拓思路, 把所思所想转换为代码程序, 最终具有解决复杂问题的能力和编程水平。</p>

大纲撰写人: 郑丽群

大纲审阅人: 张大庆

负责人: 屠良平

## x3080311 实变函数课程教学大纲

课程名称：实变函数

英文名称：Real Analysis

课程编码：x3080311

学时数：64

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、 课程简介

《实变函数》是信息与计算科学专业的一门专业课程。它是数学分析课程的后续。本课程主要研究集合论、测度论、Lebesgue 积分理论的相关内容。通过对基本概念、理论的掌握，为后续信息与计算科学专业课程的学习以及科学研究提供必备的数学理论与知识。

通过对《实变函数》课程的学习，对数学分析及其它有关课程的深入理解有着至关重要的作用。实变函数理论为学生进一步学习其它数学分支如泛函分析、控制论和科学研究提供必不可少的基础知识和近现代工具，为进一步学习现代数学理论及更先进的数学应用方法打下初步基础。

### 二、 课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 通过对集合论、测度论、Lebesgue 积分理论的基本知识（基本概念、基本理论和常用的运算、证明方法）的学习，具有实变函数方面比较熟练的证明能力、抽象思维和逻辑推理能力。	(5) 基础知识：能够理解并掌握实变函数学科的基本理论及证明方法，具有扎实的实变函数基础知识。
(2) 正确领会本课程作为数学分析的后续课程中的近现代的数学思想及分析方法。通过使用实变函数的基本分析方法解决理论问题的能力得到进一步的训练，以扩展抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。	(6) 专业知识：系统地掌握实变函数的基础理论和基本方法，能够将实变函数知识及方法应用到后续相关课程的学习。

### 三、 课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 集合及其基数

### 1. 教学内容

集合论的相关理论。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：求给定集列的上限集及下限集；

(2) 理解部分：“集合”这个原始概念的描述；子集及真子集的定义；交集、并集、差集、余集，上限集及下限集等概念；映射、一一映射、集合对等、基数的概念；可数集合的概念；不同基数的无限集合有无穷个；

(3) 掌握部分：可数集合的性质；不可数集合的概念；判断常见的一些点集是否为可数集合；证明一些常见的点集是不可数集合；

(4) 熟练掌握：证明两个集合相等的证明方法；De. Morgan 法则的应用；Bernstein 定理。

3. 重点：基数、Bernstein 定理；

4. 难点：上极限、下极限、基数。

## (二) $n$ 维空间中的点集

### 1. 教学内容

$N$  维空间中开集的构造。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：Bolzano-Weierstrass 定理；Heine—Borel 有限覆盖定理；

(2) 理解部分：度量空间、邻域、极限点、点集  $E$  的直径、两点的距离、有界集、无界集等概念；

(3) 掌握部分：开集、闭集的等价性条件；证明开集与闭集的对偶性定理；开集与闭集的性质；构成空间、稠密集、疏朗集等概念；直线上的开集、闭集的构造；康托尔集的构造和性质（它是一个疏朗完备集）；

(4) 熟练掌握：证明一些点集为度量空间，如  $n$  维欧氏空间，闭区间  $[a,b]$  上的连续函数的全体等；邻域的基本性质。聚点、内点、界点、外点、孤立点的概念；聚点的等价性条件；开核、边界、导集、闭包等概念；开集、闭集、完备集、致密集的概念。

3. 重点：开集、闭集、完备集、康托集的构造；

4. 难点：康托集的构造。

## (三) 测度理论及可测函数

### 1. 教学内容

测度论的初步理论。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：常见的点集的外测度；Lebesgue 外测度的定义及其性质；Borel 集的定义；

(2) 理解部分：Egoroff 定理；Lusin 定理；依测度收敛；F.Riesz 定理；

(3) 掌握部分：一些重要的可测集类；Lebesgue 可测集与 Borel 集之间的关系；可测函数；点集  $E$  上连续函数；简单函数；可测函数的等价条件；可测函数的四则运算；可测函数与简单函数之间的关系；a.e.收敛与依测度之间的关系（Lebesgue 定理）。

- (4) 熟练掌握: Lebesgue 测度的定义; Lebesgue 可测集的基本性质。
3. 重点: Lebesgue 测度的定义; 可测函数、Egoroff 定理、Lusin 定理;
4. 难点: 外测度对任意集的完全可加性。

#### (四) 积分理论

##### 1. 教学内容

Lebesgue 积分理论的简介。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解部分: 可测分划; 小和数、大和数; 上积分、下积分及其性质;  $\mathbb{R}$  可积与  $\mathbb{L}$  可积的关系; 积分的绝对连续性; 积分等度绝对连续; 有界函数  $\mathbb{R}$  可积的充要条件; Vitali 覆盖; 右上、右下、左上、左下导数; 变差、有界变差、总变差; 绝对连续函数;
- (2) 理解部分: 上积分下积分相等的充要条件; Lebesgue 可积;
- (3) 掌握部分: Lebesgue 基本定理; Levi 定理; Fatou 引理; Vitali 定理; Lebesgue 控制收敛定理; Lebesgue 有界收敛定理; Fubini 定理;
- (4) 熟练掌握: 无。
3. 重点: Lebesgue 可积;
4. 难点: Lebesgue 可积。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	集合及其基数	课堂教学+课堂作业+研究型教学	10	2: 1
二	$N$ 维空间中的点集	课堂教学+课堂作业+研究型教学	12	2: 1
三	测度理论	课堂教学+课堂作业+研究型教学	12	2: 1
四	可测函数	课堂教学+课堂作业+研究型教学	14	2: 1
五	积分理论	课堂教学+课堂作业+研究型教学	16	2: 1

#### 五、课程其他教学环节要求

##### (一) 研究型教学: (1 学时)

- 讨论题(1): 可列集基数与实数基数之间是否有别的基数 (连续统假设)?
- 讨论题(2): 是否可以模仿康托集构造其他完满集?
- 讨论题(3): Burali-Forti 悖论出现的根源在哪里 (集合与类)?
- 讨论题(4): 如果把线性空间理论应用到平方可积函数上来会得到什么结果?

##### (二) 课堂作业

- 作业(1): 试推广隔离性定理到无界集。
- 作业(2): 构造一排序使实数集为良序集 (选择公理)。
- 作业(3): 是否可以改良  $\mathbb{L}$  测度?

#### 六、本课程与其他课程的联系

本课程为信息与计算科学专业的专业主干课。

(一) **先修课程:** 数学分析、高等代数、空间解析几何。

(二) **后续课程:** 应用泛函分析。

## 七、教材及教学参考书目

(一) **教材:** 《实变函数论》(第三版), 江泽坚, 吴智泉, 高等教育出版社, 2018

(二) **参考书:**

1. 《实变函数论》(第三版), И.П.那汤松, 高等教育出版社, 2010。

2. 《实变函数论》(第三版), 周民强, 北京大学出版社, 2016。

## 八、考核方式与成绩评定办法

(一) **课程考核方式:** 考试;

(二) **成绩评定方法:** 平时成绩\*40%+期末成绩\*60%=总成绩, 包括出勤、课堂作业、课堂表现、单元测验等考察环节。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (40分)	作业、课堂作业、课堂表现、单元测验、出勤	<p>(1) 通过对集合论、测度论、Lebesgue 积分理论的基本知识(基本概念、基本理论和常用的运算、证明方法)的学习, 具有实变函数方面比较熟练的证明能力、抽象思维和逻辑推理能力。</p> <p>(2) 正确领会本课程作为数学分析的后续课程中的近现代的数学思想及分析方法。通过使用实变函数的基本分析方法解决理论问题的能力得到进一步的训练, 以扩展抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。</p>
课程考试 (60分)	采用闭卷考试的形式进行评价, 其中: (1) 填空题、计算题考察学生对基本知识的掌握情况; (2) 证明题检验对实变函数重要思想及分析方法的掌握。	<p>(1) 通过对集合论、测度论、Lebesgue 积分理论的基本知识(基本概念、基本理论和常用的运算、证明方法)的学习, 具有实变函数方面比较熟练的证明能力、抽象思维和逻辑推理能力。</p> <p>(2) 正确领会本课程作为数学分析的后续课程中的近现代的数学思想及分析方法。通过使用实变函数的基本分析方法解决理论问题的能力得到进一步的训练, 以扩展抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。</p>

大纲撰写人: 杨鹏

大纲审阅人: 张大庆

负责人: 屠良平



## x3080151 数据库原理与应用课程教学大纲

课程名称：数据库原理与应用

英文名称：Database Principles and Applications

课程编码：x3080151

学时数：64

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《数据库原理与应用》是信息与计算科学专业的一门专业课，主要研究如何存储、使用和管理数据库数据，具有较强的理论性和实用性的课程。课程主要内容有数据库系统的基本理论和操作，数据库系统的安全性、完整性、并发控制及故障处理等相关概念和技术。既强调学生对数据库基本理论的学习，也强调学生要掌握数据库管理系统的操作和开发等应用技巧，为学生后续课程学习及将来从事数据库系统的设计、应用奠定坚实的基础。

通过对《数据库原理与应用》课程的学习，使学生深入了解数据库的基本原理，掌握数据库应用的基本技术，学会从问题入手，分析研究计算机加工的数据结构的特性，提升学生数据库系统的开发能力。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 培养学生掌握数据库基本理论，数据库管理系统的操作方法和数据库系统的开发方法，实现知识与技能有机结合。</p> <p>(2) 课程通过引入实际案例、分组讨论以及实验课等教学手段，使学生理解数据库原理和设计思想后，掌握从需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施、运行和维护各阶段工作，从而展示自己数据库设计和应用能力。</p> <p>(3) 培养学生理解数据库设计和开发过程中团队合作的重要性，理解数据库技术在不断发展，需要不断探索新技术和新方法。</p>	<p>(6) 专业知识：数据库系统已渗透到各个工程领域，学生通过对本课程基础知识的学习和实践，能够领悟数据库系统的基本原理、基本方法、实现技术，分析问题和解决问题的能力有所提高。</p> <p>(9) 创新实践能力：具有运用本课程所学的数据库的理论、方法和技能解决实际问题能力，初步建立数据库系统的设计与开发能力，熟练使用数据库管理软件和面向对象开发工具，在设计与开发环节中能够体现创新意识及团队协作意识。</p>

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 数据库系统概述

- 1、教学内容：数据库相关概念，产生和发展过程。
- 2、基本要求：了解数据库管理系统的组成、功能和 workflows，了解数据库系统的三级模式结构和二级映射。
- 3、重点：数据库管理系统的组成和主要功能。
- 4、难点：数据库系统的体系结构。

#### (二) 数据模型

- 1、教学内容：数据的描述，数据模型的概念。
- 2、基本要求：掌握实体-联系模型和 E-R 图，了解扩充 E-R 数据模型。
- 3、重点：
  - (1) 数据模型的概念和组成，关系模型特点。
  - (2) 实体-联系模型和 E-R 图。
- 4、难点：扩充 E-R 数据模型。

#### (三) 关系代数和关系演算

- 1、教学内容：关系代数的基本操作，关系演算和域的关系演算。
- 2、基本要求：掌握关系演算和域的关系演算，了解三种关系运算形式的等价性。
- 3、重点：
  - (1) 传统的集合运算。
  - (2) 特殊的关系运算——投影、选择、连接运算。
- 4、难点：元组关系演算和域的关系演算。

#### (四) 关系数据库标准语言 SQL

- 1、教学内容：SQL 语言的数据管理功能，索引和视图的定义和使用，触发器的概念和创建。
- 2、基本要求：掌握 SQL 语言的数据定义和操作，掌握索引和视图的概念、定义和操作，了解 SQL 提供的安全性和完整性功能，了解触发器的概念、创建和使用。
- 3、重点：
  - (1) SQL 语言的数据定义、增加、修改、删除和查询操作。
  - (2) 索引和视图的定义和使用。
  - (3) 触发器的创建。
- 4、难点：
  - (1) 嵌入式 SQL 使用。
  - (2) 复杂的 SQL 数据查询。

#### (五) 关系数据库理论

- 1、教学内容：关系模式上函数依赖，关系模式的一般表示和设计中遇到的问题与解决。
- 2、基本要求：掌握关系模式的 1NF、2NF、3NF 和 BC 范式，掌握关系模式的规范化处理，了解多值依赖和 4NF。
- 3、重点：
  - (1) 函数依赖的定义。
  - (2) 关系模式的三个范式。
  - (3) 关系模式的规范化处理。

4、难点：关系模式的规范化处理。

#### （六）数据库系统设计

1、教学内容：数据库设计的基本方法和数据库系统实现。

2、基本内容：掌握数据库设计的方法和步骤，掌握数据库的概念结构设计和逻辑结构设计，分组完成小型数据库系统的设计实验，了解存储过程的创建和使用。

3、重点：数据库的概念结构和逻辑结构的设计。

4、难点：能够进行小型数据库的设计与实现（实验环节）。

#### （七）数据库保护

1、教学内容：数据库保护措施和实现技术。

2、基本内容：掌握数据库的安全性规则和安全性控制的一般方法，掌握数据库完整性规则和定义，掌握常用的封锁机制和三级封锁协议，了解数据库故障原因和恢复技术，了解事务和并发控制的基本原理。

3、重点：（1）数据库的安全性规则和控制方法。

（2）数据库的完整性规则和完整性约束类型定义。

（3）数据库的恢复技术。

（4）事务的基本概念和性质，事务的并发控制机制和封锁协议。

4、难点：数据库保护相关实现技术。

#### （八）新型数据库

教学内容：数据库技术的应用现状，数据库技术面临的挑战和新的研究方向。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	数据库系统概述，几中数据模型分析	讲授+课堂练习、作业+实验	4	2:1
2	关系数据库--结构及形式定义	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
3	关系数据库标准语言 SQL	讲授+课堂练习、作业+实验	12	2:1
4	数据库安全性及控制	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
5	数据库完整性及触发器	讲授+课堂练习、作业+实验	4	2:1
6	关系数据库理论，函数依赖	讲授+课堂练习、作业	2	2:1
7	数据库设计、实施、维护	讲授+课堂练习、作业+实验	12	2:1
8	数据库编程	讲授+课堂练习、作业+实验	6	2:1
9	关系查询化处理和优化	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
10	数据库恢复技术	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
11	并发控制	讲授+课堂练习、作业	6	2:1

12	数据库发展, 新型数据库	讲授+课堂作业	2	2:1
----	--------------	---------	---	-----

### 五、课程其他教学环节要求

- (一) 严格按大纲的要求及教学计划授课;
- (二) 按时、按质、按量完成必做作业, 加强辅导答疑;
- (三) 理论教学、案例分析、分组实验、讨论相结合, 进一步提升学生实践能力;
- (四) 要求学生独立完成教学布置的任务。

### 六、本课程与其他课程的联系

- (一) 先修课程: 计算机基础, 数据结构与算法等课程。
- (二) 后修课程: JAVA 程序设计, 毕业设计等。

### 七、建议教材及教学参考书目

- (一) 教材: 《数据库系统概论》, 王珊, 萨师焯等编, 高等教育出版社, 2014.
- (二) 参考书
  - (1) 《数据库系统概论习题解析与实验指导》, 王珊, 张俊编, 高等教育出版社, 2015.
  - (2) 《数据库设计与开发》, 钱进, 常玉慧, 叶飞跃编, 科学出版社, 2017.

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

- (一) 课程考核方式: 闭卷考试
- (二) 成绩评定方法: 考试成绩和平时成绩组成, 即: 平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	考勤、课堂表现、 课后作业、实验	<p>(1) 培养学生掌握数据库基本理论、数据库管理系统的操作方法和数据库系统开发方法, 实现知识与技能有机结合。</p> <p>(2) 课程通过引入实际案例、分组讨论以及实验课等教学手段, 使学生理解数据库原理和设计思想后, 掌握从需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施、运行和维护各阶段工作, 从而展示自己数据库设计和应用能力。</p> <p>(3) 培养学生理解数据库设计和开发过程中团队合作的重要性, 理解数据库技术在不断发展, 需要不断探索新技术和新方法。</p>
课程考试 (70分)	采用闭卷考试的形式进行评价, 其中: (1) 基础知识题考察学生对本课程知识点的掌握;	<p>(1) 培养学生掌握数据库基本理论, 数据库管理系统的操作方法和数据库系统开发方法, 实现知识与技能有机结合。</p> <p>(2) 课程通过引入实际案例、分组讨论以及实验课教学手段, 使学生理解数据库原理和设计思想后, 掌握从需求分析、概念</p>

	<p>(2) 综合应用题检验学生根据所学知识, 综合运用解决数据库实际问题的能力。</p>	<p>结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施、运行和维护各阶段工作, 从而展示自己数据库设计和应用能力。</p> <p>(3) 培养学生理解数据库设计和开发过程中团队合作的重要性, 理解数据库技术在不断发展, 需要不断积极探索新技术和新方法。</p>
--	---	--

大纲撰写人: 郑丽群

大纲审阅人: 张大庆

负责人: 屠良平

## x2080341 复变函数课程教学大纲

课程名称：复变函数

英文名称：Complex Analysis

课程编码：x2080341

学 时 数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学 分 数：3.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《复变函数》是信息与计算科学专业本科大学生必修的专业课之一。它是继数学分析后开设的分析类课程。本课程主要研究解析函数的微积分、级数、几何等理论的相关内容，通过对基本概念、方法的掌握，为后续信息与计算科学专业课程的学习以及科学研究提供必备的数学理论与知识。

通过对《复变函数》课程的学习，可以使学生获得数学专业分析方向的后续理论知识。复变函数的理论和方法可直接应用于概率论与数理统计、常微分方程、数学物理方程、控制论和其他数学分支。同时在热学、电磁学和流体力学等物理、力学学科也有广泛的应用。它为工程及理论问题提供了一系列的有效的数学方法，也为更专业化的数学方向学习提供了必备的知识。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 通过对解析函数的微积分、级数、几何的基本知识（基本概念、基本理论和常用的运算、证明方法）的学习，具有复变函数方面比较熟练的运算能力、证明能力、抽象思维和逻辑推理能力。	(5) 基础知识：能够理解并掌握复变函数学科的基本理论、计算方法及证明方法，具有扎实的复变函数基础知识。
(2) 正确领会本课程作为数学分析的后续课程的新的数学思想及分析方法。使学生解决数学、物理及其他实际问题的能力得到进一步的训练。以扩展抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。	(6) 专业知识：能够系统地掌握复变函数的基础理论和基本方法，能够将复变函数知识及方法应用到后续相关课程的学习。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### (一)复数与复空间

#### 1. 教学内容

复空间的代数理论及计算。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：了解复数的定义及其几何意义；了解单连通区域与复连通区域；了解复球面与无穷远点的概念。

(2) 理解部分：复变函数的概念、极限与连续性；无穷远点的概念、辐角的集合等式；

(3) 掌握部分：复数的运算；

(4) 熟练掌握：辐角函数；复数的三种表示方式；复变函数的两种表示方式。

3. 重点：辐角函数、复变函数的概念、极限与连续性。

4. 难点：无穷远点的概念、辐角的集合等式。

### (二)复变函数

#### 1. 教学内容

解析函数的理论及计算。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：函数在一点解析与函数在一点可导的区别；初等多值函数单值化方法（限制辐角或割破复平面）；

(2) 理解部分：解析函数的定义，性质及其充分必要条件；

(3) 掌握部分：初等函数的定义和性质，主要是幂函数与指数函数；解析函数在单叶性区域内由初值确定终值。

(4) 熟练掌握：利用柯西-黎曼条件判别解析函数。

3. 重点：利用柯西-黎曼条件判别解析函数。

4. 难点：解析函数的定义；初等多值函数分出单叶解析分支。

### (三)复变函数的积分

#### 1. 教学内容

复函数积分的理论及计算。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：Liouville 定理、Cauchy 不等式；

(2) 理解部分：柯西积分定理、柯西积分公式、高阶导数公式；Cauchy 积分定理的推广(推广到函数  $f(z)$  在区域  $D$  内解析，在  $\overline{D}$  上连续的情形和推广到复围线的情形)；

(3) 掌握部分：证明 Liouville 定理、Cauchy 不等式的方法；利用 Morera 定理判断解析函数。

(4) 熟练部分：利用柯西积分定理、柯西积分公式、高阶导数公式计算函数沿闭曲线的积分。

3. 重点：Cauchy 积分定理和积分公式。

4. 难点：利用柯西积分定理、柯西积分公式、高阶导数公式计算函数沿闭曲线的积分。

### (四)级数

### 1. 教学内容

复级数的理论及计算。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：复级数的基本概念；双边幂级数的有关概念；Laurent 定理，解析函数在孤立奇点邻域内的性质；施瓦茨引理。

(2) 理解部分：解析函数的幂级数表示，收敛圆，收敛半径的概念；孤立奇点的概念；多值函数在解析分支展开幂级数；

(3) 掌握部分：复变函数项级数的收敛与一致收敛，一致收敛的和函数的分析性质，解析函数项级数的和函数的解析性质；幂级数的和函数在收敛圆周上的奇点的存在性；解析函数的零点、零点的鼓励性；唯一性定理；最大模原理；判断孤立奇点类型；

(4) 熟练部分：一些初等函数的 Taylor 展式；函数在孤立奇点展成 Laurent 级数。

3. 重点：一些初等函数的 Taylor 展式；零点的孤立性；唯一性定理；最大模原理；将函数在孤立奇点展成 Laurent 级数；判断孤立奇点类型。

4. 难点：判断在无穷远点的孤立奇点类型；多值函数在解析分支展开幂级数。

## (五)留数

### 1. 教学内容

留数的理论及计算。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：整函数与亚纯函数的概念；对数留数；

(2) 理解部分：留数的定义；留数定理；

(3) 掌握部分：辐角原理；Rouche 定理；

(4) 熟练掌握：留数的求法；用留数方法计算实积分；考察区域内函数的零点分布状况。

3. 重点：留数的求法；考察区域内函数的零点分布状况；用留数方法计算实积分。

4. 难点：对数留数；辐角原理。

## (六)保形变换

### 1. 教学内容

保形变换的理论及计算。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：解析函数的映射性质；

(2) 理解部分：保形变换的黎曼存在定理与边界对应定理；

(3) 掌握部分：幂函数、指数函数、根式函数、对数函数的映射性质；

(4) 熟练掌握：分式线性变换的映射性质；求将区域  $G$  映射为单位圆或上半平面的保形映射。

3. 重点：求将区域  $G$  映射为单位圆或上半平面的保形映射。

4. 难点：求将区域  $G$  映射为单位圆或上半平面的保形映射；保形变换的黎曼存在定理与边界对应定理。

## (七)解析开拓



## 1. 教学内容

解析开拓的理论。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：解析开拓的概念；解析开拓的幂级数方法；对称原理；透弧解析开拓；克里斯托费尔-施瓦茨变换；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：无；

(4) 熟练掌握：无。

3. 重点：解析开拓的概念。

4. 难点：对称原理、透弧解析开拓；克里斯托费尔-施瓦茨变换。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	复数与复空间	课堂教学+课堂作业+研究型教学	4	2: 1
二	复变函数	课堂教学+课堂作业+研究型教学	6	2: 1
三	复变函数的积分	课堂教学+课堂作业+研究型教学	6	2: 1
四	级数	课堂教学+课堂作业+研究型教学	14	2: 1
五	留数	课堂教学+课堂作业+研究型教学	8	2: 1
六	保形映射	课堂教学+课堂作业+研究型教学	6	2: 1
七	解析开拓	课堂教学+课堂作业+研究型教学	4	2: 1

## 五、课程其他教学环节要求

## (一)研究型教学：(3 学时)

讨论题 (1)：  $x^3 = 3px + 2q$  的通解公式是什么？讨论方程  $x^3 = 15x + 4$  的解，利用通解公式求  $x^3 = 15x + 4$  的解。

讨论题 (2)：复函数极限是否可用洛必达法则？

讨论题 (3)：在复数域中中值定理是否成立？

讨论题 (4)：若被积函数处处不解析该如何计算复积分？

讨论题 (5)：比较实数域与复数域中的泰勒定理。

讨论题 (6)：如何利用给定有限个零点构造整函数，如果给定无穷多个零点，又该如何构造？

讨论题 (7)：如何将有理多项式分解为单分式，它们的系数与洛朗展式的系数有什么关系？

讨论题 (8)：比较分式线性变换的复合运算与  $P^{2 \times 2}$  中的矩阵乘积运算。

## (二)课堂作业

作业 (1)：是否存在比复数更高维的数系？

作业(2): 是否存在二元关系使复数集构成完全有序集?

作业(3): 欧拉公式有多少种证明方法?

作业(4): 利用欧拉公式将傅里叶级数写出复数形式; 不考虑条件若令周期趋于无穷大, 傅里叶级数是什么?

作业(5): 证明连接相对的正方形中心的线段互相垂直且等长。

作业(6):  $u(x, y)$  是定义在区域  $D$  内的一个实值函数, 如果对于  $D$  内的任一点,  $u$  的一阶偏导为 0, 证明  $u$  在  $D$  内恒为常数。

作业(7): 数学分析中的哪些等式在复数域中成立(唯一性定理)?

作业(8): 考察  $f(z) = z^2$  的轨道(茹利亚集、施瓦茨引理)。

作业(9): 利用留数计算一些傅里叶逆变换, 拉普拉斯逆变换。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程为信息与计算科学专业的专业主干课。

(一) 先修课程: 数学分析、高等代数、空间解析几何。

(二) 后续课程: 控制理论基础、电工电子技术。

## 七、建议教材及教学参考书目

(一) 教材: 《复变函数论》(第四版), 钟玉泉编, 高等教育出版社, 2013

(二) 参考书:

1. 《复变函数》(第四版), 余家荣编, 高等教育出版社, 2007
2. 《复变函数》, 李庆忠编, 科学出版社, 2000
3. 《复变函数学习指导》, 马立新编, 山东大学出版社, 2004

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式: 考试;

(二) 成绩评定方法: 平时成绩\*40%+期末成绩\*60%=总成绩, 包括出勤、课堂作业、课堂表现、单元测验等考察环节。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (40分)	作业、课堂作业、课堂表现、 单元测验、出勤	(1) 通过对解析函数的微积分、级数、几何的基本知识(基本概念、基本理论和常用的运算、证明方法)的学习, 具有复变函数方面比较熟练的运算能力、证明能力、抽象思维和逻辑推理能力。
课程考试 (60分)	采用闭卷考试的形式进行评价, 其中: (1) 填空题、计算题考察学生对基本知识的掌握以及运算能力的提升情况;	(1) 通过对解析函数的微积分、级数、几何的基本知识(基本概念、基本理论和常用的运算、证明方法)的学习, 具有复变函数方面比较熟练的运算能力、证明能力、抽象思维和逻辑推理能力。

	(2)证明题检验对复变函数重要思想及分析方法的掌握。	(2) 正确领会本课程作为数学分析的后续课程的新数学思想及分析方法。使学生解决数学、物理及其他实际问题的能力得到进一步的训练。以扩展抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。
--	----------------------------	--

大纲撰写人：杨鹏

大纲审阅人：张大庆

负 责 人：屠良平

## x3080171 数值分析课程教学大纲

课程名称：数值分析

英文名称：Numerical Analysis

课程编码：x3080171

学时数：96

其中实践学时数： 32                      课外学时数： 0

学分数：6.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《数值分析》是信息与计算科学专业的专业课。本课程主要研究使用计算机求解各种科学与工程计算问题的数值方法（近似方法），对求得的解的精度进行评估，以及如何在计算机上实现求解等。具体方法包括：插值方法、最佳逼近方法、数值积分、线性代数方程组的数值解法、矩阵特征值的求法、常微分方程初值问题的数值解法等。

通过《数值分析》课程的学习，使学生掌握数值分析的基本理论和具体的数值方法，并能够正确地理解和使用各类数值方法。理论学习的同时配有上机实践的教学环节，理论和实践相结合，逐步培养学生抽象概括能力、逻辑思维能力、计算能力、编程能力、综合运用所学知识分析解决问题的能力及自学的能力，为在科学与工程计算、信息科学、管理科学、生物科学等深层次的研究奠定良好的基础。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
（1）通过对数值分析基本内容的学习，使学生能掌握数值分析的基本理论和具体的数值方法，培养学生抽象概括的能力、逻辑思维能力、计算能力。	（6）专业知识：系统地掌握数值分析的基础理论和基本方法。
（2）通过本课程的学习，学生应掌握数值分析中的计算方法，能够对所学的数值方法在计算机上实现。培养学生计算能力、编程的能力，以及解决实际问题的能力，为今后解决复杂的工程计算问题奠定基础。	（9）创新实践能力：具有运用所学的数值分析相关的理论、方法和技能解决实际应用问题的能力；具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力；具有初步的算法设计与实现能力。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）误差

理解数值计算中应注意的一些问题，理解计算机中的数系，舍入误差和浮点运算，理解相对误差与有效数字的关系。掌握绝对误差、相对误差、有效数字的概念，以及函数值的误差估计及在数值计算中应注意的几个问题。熟练掌握绝对误差（限）、相对误差（限）及有效数字，会求绝对误差（限）、相对误差（限），会判断数字的有效数字及位数。了解部分数值分析的研究对象。

重点：绝对误差、相对误差、有效数字等概念的掌握及求解有关题目。

难点：相对误差与有效数字的关系。

### （二）函数的数值逼近

理解高次插值的 Runge 现象。掌握插值问题的提法与求解原理，能对表格函数做出插值多项式与拟合曲线。熟练掌握几种常用方法:Lagrange 插值、Newton 插值、分段插值、三次样条函数插值、曲线拟合的最小二乘法及函数的最佳一致逼近和最佳平方逼近，会用上述方法解决逼近问题。了解部分插值余项及误差估计。

重点：Lagrange 插值、Newton 插值、三次样条函数插值、曲线拟合的最小二乘法及函数的最佳平方逼近。

难点：三次样条函数插值及函数的最佳一致逼近。

### （三）数值积分和微分

理解插值型的求积公式。掌握代数精度，Gauss 公式（两点、三点公式）。熟练掌握代数精度，梯形公式，Simpson 公式，复化梯形和复化 Simpson 求积公式，并灵活地应用这些方法求积分问题。了解部分数值积分和微分的基本思想，了解龙贝格求积公式。

重点：求积公式的代数精度、复化求积公式、Gauss 公式(只要求掌握两点、三点公式即可)。

难点：复化求积公式计算。

### （四）线性方程组的数值方法

理解构造迭代格式的基本原理与技巧。掌握解线性方程组的直接法：Gauss 消去法、LU 分解、Cholesky 分解、追赶法，掌握解线性方程组的迭代法：Jacobi 迭代法、Gauss-Seidel 迭代法和松弛迭代法（SOR），会判别迭代法的收敛性。熟练掌握 Gauss 消去法、LU 分解、追赶法、Jacobi 迭代法、Gauss-Seidel 迭代法等，应用上述方法求解线性方程组。理解向量范数、矩阵范数和条件数的概念，会求向量范数、矩阵范数和条件数。了解方程组的性态特征。

重点：Gauss 消去法、LU 分解、Jacobi 迭代法、Gauss-Seidel 迭代法和 SOR 迭代法。

难点：Cholesky 分解、SOR 迭代法及迭代法收敛的判定定理。

### （五）非线性方程求解的数值方法

理解迭代收敛的概念，各种方法的异同点。掌握迭代法的收敛性定理，收敛阶的概念。熟练掌握二分法、不动点迭代法、牛顿法、割线法，会用这些方法求解非线性方程。了解非线性方程的概念，不动点的概念。

重点：牛顿法及迭代收敛的概念。

难点：迭代收敛的判定。

### （六）矩阵特征值计算

理解特征值的相关理论及概念。掌握反幂法、QR 方法。熟练掌握幂法、Householder 方法，会用幂法求矩阵主特征值及相应特征向量，会用 Householder 方法化对称矩阵为三对角矩阵和把一般矩阵化为上 Hessenberg 矩阵。了解 Given 变换。

重点：幂法，Householder 方法。

难点：Householder 方法，QR 方法。

#### （七）常微分方程初值问题数值解法

理解常微分方程初值问题数值求解的基本概念，以及单步法、多步法、显式、隐式、精度、单步法收敛性、稳定性概念等。掌握欧拉方法与龙格库塔法的推导，精度的求法，以及它们的应用。熟练掌握欧拉方法、改进的欧拉方法、四阶经典的龙格库塔法，会用上述方法求解常微分方程初值问题。了解基于数值积分构造的亚当姆斯显、隐式多步公式，基于泰勒展开式的构造方法，方程组的数值解法，化高阶方程为方程组的数值方法。

重点：欧拉方法、改进的欧拉方法、四阶经典的龙格库塔法。

难点：单步法和多步法的推导。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	误差	课堂教学	4	2:1
二	函数的数值逼近	课堂教学	14	2:1
三	数值积分与数值微分	课堂教学	8	2:1
四	解线性方程组的数值方法	课堂教学	14	2:1
五	非线性方程的数值解法	课堂教学	6	2:1
六	矩阵特征值计算	课堂教学	6	2:1
七	常微分方程初值问题数值解法	课堂教学	8	2:1
八	习题课	课堂讲练	4	1:1
九	函数逼近与积分计算	实验教学	12	1:1
十	有关方程问题	实验教学	16	1:1
十一	矩阵特征值计算	实验教学	4	1:1

### 五、课程其他教学环节要求

本课程采用课堂教学和实验教学相结合的形式。

1、课堂教学讲授理论知识。采用启发式教学配套实例分析，以讲授为主，讲练结合，每一次课

(两学时)留一定量作业,每周答疑一次。

2、实验教学以上机实践为主。要求学生用所掌握的编程语言实现理论教学讲授的算法,求得数值计算问题的最优解,并能应用所学知识解决一些实际问题。上机实践要交实验报告(包含实验题目、实验目的、实验程序及结果)。

3、要求学生独立完成作业和组成团队完成大作业。

## 六、本课程与其他课程的联系

1、先修课程:数学分析、高等代数、常微分方程、程序设计。

2、后修课程:偏微分方程数值解。

## 七、建议教材及教学参考书目

教材:

《数值分析》第5版,李庆扬、王能超、易大义编,北京:清华大学出版社,2008.12。

参考书:

《数值分析》,林成森编,北京:科学出版社,2006.1;

《数值计算方法与算法》第二版,张韵华、奚梅成、陈效群编,北京:科学出版社,2006.9;

《MATLAB6.0与科学计算》,王沫然编,北京:电子工业出版社,2001.9;

《C程序设计》,谭浩强,北京:清华大学出版社,1991.7

《数据结构》第一版,严蔚敏、吴伟民.北京:清华大学出版社,1997.4

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为:考试。

成绩评定方法:平时成绩\*20%+实验成绩\*20%+期末成绩\*60%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(20分)	作业,出勤,课堂表现	(1)通过对数值分析基本内容的学习,使学生能掌握数值分析的基本理论和具体的数值方法,培养学生抽象概括的能力、逻辑思维能力、计算能力。
实验成绩(20分)	上机实验(出勤,课堂表现,实验报告,团队协作)	(2)通过本课程的学习,学生应掌握数值分析中的计算方法,能够对所学的数值方法在计算机上实现。培养学生计算机编程的能力,解决实际问题的能力,为今后解决复杂的工程计算问题奠定基础。
课程考试(60分)	采用闭卷考试的形式进行评价,其中: (1)计算题和基本概念题考察学生的运算能力和对基本知识的掌握情况。	(1)通过对数值分析基本内容的学习,使学生能掌握数值分析的基本理论和具体的数值方法,培养学生抽象概括的能力、逻辑思维能力、计算能力。 (2)通过本课程的学习,学生应掌握数值分析中的计算方法,能够对所学的数值方法在计算机上实

	(2)综合题考察学生对知识的综合运用能力。	现。培养学生计算机编程的能力，解决实际问题的能力，为今后解决复杂的工程计算问题奠定基础。
--	-----------------------	--

大纲撰写人：陶玉敏

大纲审阅人：刘昊

负责人：屠良平



## x3080131 运筹与优化课程教学大纲

课程名称：运筹与优化

英文名称：Operational Research and Optimization

课程编码：x3080131

学时数：96

其中实践学时数：32

课外学时数：0

学分数：6.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《运筹与优化》是信息与计算科学专业一门重要的专业课。是针对现实中存在的各种复杂问题，利用数学分析、概率论与数理统计、高等代数等数学方法建立一定形式的数学模型或模拟模型，进而去寻找复杂问题中的最佳或近似最佳的解答，为管理和决策提供量化的决策支持。本课程主要介绍线性规划、运输问题、目标规划、非线性规划、整数规划、动态规划、图与网络分析的基本概念、基本原理、基本方法及其计算机实现。

通过该课程的学习，使学生学会运筹学与优化的基本理论和基本原理及分析问题的能力；训练学生科学决策的能力，提高学生使用定量分析技术的设计开发和解决实际问题的能力；培养学生确立数学抽象思维能力、逻辑思维能力及团队合作能力；使用现代工具求解数学模型的计算能力及运用编写计算机程序能力。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握线性规划、运输问题、多目标规划、整数规划、动态规划和网络规划的背景、建模分析及典型应用。	(8) 基本的科学研究能力：具有综合运用数学、运筹学和优化等专业知识开展科学研究的能力，学会文献检索，并具有终身学习的意识和能力。 (9) 创新实践能力：具有运用数学、运筹学和优化理论、方法和技能建立数学模型和解决复杂工程问题的能力。具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力。 (10) 交流协作能力：能够利用所学的运筹与优化知识，在解决实际问题过程中进行有效的沟通和交流，包括撰写

	报告、设计求解、总结发言、清晰表达个人见解等。
(2) 掌握线性规划问题的图解法；掌握线性规划问题解的基本性质；掌握单纯形法，大 M 法与两阶段法；掌握线性规划的灵敏度分析和对偶理论；掌握运输问题的表上作业法；掌握整数规划的分值定界法；掌握非线性规划的黄金分割法、最速下降法、共轭梯度法和拟牛顿法；掌握动态规划的求解方法；掌握网络规划的最短路、最小费用最大流的典型求解方法。	(6) 专业知识：系统地掌握信息与计算科学的基础理论和方法，能够通过使用 MATLAB 和 LINGO 等软件求解各类优化问题。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 绪论

内容：运筹学的产生、发展及应用；运筹学的主要分支。

基本要求：

1. 了解运筹学的产生、发展及最新发展动向和成果。
2. 了解本学科的研究内容、特点及研究方法。

重点及难点：运筹学的研究内容及研究方法。

#### (二) 线性规划与单纯形法

内容：线性规划的数学模型及其标准形式；线性规划问题的图解法；线性规划问题解的基本性质；单纯形法，大 M 法与两阶段法；线性规划的应用。

基本要求：

1. 理解线性规划问题的概念，会建立线性规划问题的数学模型。
2. 理解线性规划问题“解”的概念及性质，理解单纯形法的思想，并熟练掌握此法。
3. 掌握大 M 法和两阶段法。
4. 了解线性规划的图解法，了解线性规划的应用。

重点：单纯形法、大 M 法、两阶段法的计算。

难点：单纯形法的原理。

#### (三) 对偶理论与灵敏度分析

内容：对偶问题及其基本性质；对偶问题的经济意义；对偶单纯形法，解的灵敏度分析。

基本要求：

1. 理解对偶问题及其基本性质。
2. 理解对偶问题的经济意义。
3. 熟练掌握对偶单纯形法。
4. 掌握  $b_i$ 、 $a_{ij}$  及  $c_i$  变化时的灵敏度分析。

重点：对偶问题的基本性质，对偶单纯形法，灵敏度分析。

难点：灵敏度分析。

#### （四）运输问题

内容：运输问题的数学模型；表上作业法；产销不平衡运输问题及其求解方法。

基本要求：

- 1.了解运输问题的特点；熟练掌握产销平衡运输问题的表上作业法。
- 2.了解产销不平衡运输问题的求解方法。

重点：表上作业法。

难点：产销不平衡运输问题的建模。

#### （五）整数规划

内容：整数规划问题的数学模型及解的特点；分支定界法；割平面法；隐枚举法；指派问题与匈牙利法。

基本要求：

- 1.掌握分支定界法和割平面法原理。
- 2.掌握 0-1 规划问题的解法，并会简单应用。

重点：分支定界法、割平面法和匈牙利法。

难点：建模及割平面约束的构造。

#### （六）非线性规划

内容：非线性规划最优化问题的基本概念、基本原理及黄金分割法、最速下降方法、古典牛顿法、有约束极值问题的最优性条件及乘子罚函数法。

基本要求：

- 1.了解非线性规划的概念与数学模型。
- 2.掌握无约束问题和约束极值问题的求解方法。

重点：黄金分割法，梯度法，共轭梯度法，拟牛顿算法，有约束极值问题的最优性条件。

难点：共轭梯度法，罚函数的构造。

#### （七）动态规划

内容：多阶段决策问题；动态规划的基本概念和基本原理；动态规划模型的建立和求解方法；动态规划的应用。

基本要求：

- 1.了解动态规划的基本思想和规划方法。
- 2.能解决简单的无后效性多阶段决策过程优化问题。

重点：最优性原理，动态规划的求解。

难点：动态规划模型的建立。

#### （八）图与网络分析

内容：图的基本概念；树；最短路问题；网络最大流问题；最小费用最大流问题；网络计划与图解评审法。

基本要求：

1.理解图论的基本知识。

2.掌握网络分析方法，能熟练地求解简单网络最短路问题及最大流问题。

重点：最短路问题，最大流问题，关键路线法。

难点：最小费用最大流问题。

#### （九）网络计划

基本要求：掌握网络图的画法，找出关键线路。

内容：网络计划与图解评审法。

重点：关键路线法。

难点：网络优化。

### 四、教学方式及学时分配

#### 1、 理论学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授+自学	2	2 : 1
二	线性规划与单纯形法	讲授+自学	6	2 : 1
三	对偶理论与灵敏度分析	讲授	4	2 : 1
四	多目标规划	讲授	4	2: 1
五	运输问题	讲授	4	2 : 1
六	整数规划	讲授	6	2 : 1
七	非线性规划	讲授	20	2 : 1
八	动态规划	讲授+自学	8	2 : 1
九	图与网络分析	讲授+自学	6	2 : 1
十	网络计划	讲授	4	2 : 1

#### 2、 实验学时分配

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型
1	线性规划与灵敏度分析	建立我校某学院基于 DEA 有效的投入产出模型。查阅数据及文献、建立模型、撰写论文、制作 ppt，并参加答辩。	10	综合性
2	运输问题与目标规划	掌握运输问题和目标规划问题的建模方法与技巧，熟悉运用 Lingo 软件进行求解。	6	综合性
4	非线性规划	熟悉 Matlab 优化工具箱，学习使用黄金分割法、牛顿法和最速下降法求解典型非线性优化问题。	6	综合性
5	动态规划、图与网络	根据我校各部门（单位）的地理位置，选择你要出行的不同地点（至少 5 个），建立最优路径并求解。要求查阅数据及文献、建立模型、撰写论文、制作 ppt，并参加答辩。	10	综合性

## 五、课程其他教学环节要求

(一) 课堂讲授在多媒体教室，以板书为主，ppt 为辅。在课堂上采用启发式及案例教学，以讲授为主，讲练结合；每一次课（两学时）留少量作业；每两周答疑一次。

(二) 上机实践要求学生能建立相应的数学模型，并利用所掌握的编程语言实现相应的算法，求解运筹和优化问题的最优解。

(三) 实验报告包括试验题目、内容、算法分析、实验结果，部分综合性实验以团队形式完成，要求撰写论文、制作 ppt 和答辩。

(四) 要求独立完成作业。

(五) 学生进入实验室，要保持室内整洁和安静。按照指定的内容进行实验。

(六) 实验过程中要注意人身和设备安全，遇到事故或出现异常现象，应立即切断电源，保持现场并报告指导教师处理。

## 六、本课程与其他课程的联系

先前课程：数学分析、高等代数、概率论与数理统计

后续课程：数学模型

## 七、建议教材及教学参考书目

《运筹学教程》（第五版），胡运权编，清华大学出版社，2018

《运筹学》（第五版），刁在筠，高等教育出版社，2016

《最优化原理与方法》修订版，薛嘉庆编，冶金工业出版社，2003

《实用运筹学-运用 Excel 建模和求解》，叶向编，中国人民大学出版社，2007

《LINGO 软件及应用》，司守奎,孙玺菁，国防工业出版社，2017

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考试，答辩；

成绩评定方法：平时成绩\*20%+实验成绩\*30%+期末成绩\*50%=总成绩。

其中：

平时成绩=大作业（50%）+考勤（25%）+小作业（25%）

实验成绩=综合性实验成绩（80%）+验证性实验成绩（20%）

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（20分）	作业、考勤、课堂表现	<p>(1) 掌握线性规划、运输问题、多目标规划、整数规划、动态规划和网络规划的背景、建模分析及典型应用。</p> <p>(2) 掌握线性规划问题的图解法；掌握线性规划问题解的基本性质；掌握单纯形法，大 M 法与两阶段法；掌握线性规划的灵敏度分析和对偶理论；掌握运输问题的表上作业法；掌握整数规划的分支定界</p>

		法；掌握非线性规划的黄金分割法、梯度下降法、共轭梯度法和拟牛顿法；掌握动态规划的求解方法；掌握网络规划的最短路、最小费用最大流的典型求解方法。
实验成绩（30分）	上机实验、论文、制作 ppt 和答辩	掌握线性规划、运输问题、多目标规划、整数规划、动态规划和网络规划的背景、建模分析及典型应用。
课程考试（50分）	期末考试	掌握线性规划问题解的基本性质与原理；掌握单纯形法求解线性规划问题；掌握线性规划的灵敏度分析和对偶理论；掌握目标规划建模与求解；掌握运输问题的表上作业法；掌握整数规划的分支定界法和指派问题的解法；掌握非线性规划的基本原理及黄金分割法、梯度下降法和牛顿法；掌握约束最优化问题的外点法和 K-T 条件；掌握动态规划的建模与求解方法；掌握网络规划图的画法及最短路等典型求解方法。

大纲撰写人：郭良栋

大纲审阅人：刘昊

负责人：屠良平

## x4080121 数学分析选论课程教学大纲

课程名称：数学分析选论

英文名称：Selective Lectures of Mathematic Analysis

课程编码：x4080121

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

数学分析选论是信息与计算科学专业重要的专业选修课，本课程主要内容是对学生已学过的数学分析课程的内容知识的巩固、加深和提高，对基础知识进行梳理，对基本方法和基本技巧进行提炼和拓宽，凝聚重点和难点。通过名校的往年真题的讲解加深学生本科课程内容理解，掌握解题方法及技巧，是报考数学专业硕士研究生的学生的必修课程。

通过对本课程的学习，使学生对已学过的数学分析的知识进行巩固、加深、提高，并扩大所学的知识，更好地掌握分析的基本思想、基本方法，使对所学的数学分析知识能做到触类旁通，主要培养学生分析论证问题的能力、抽象思维能力和科学研究的初步能力，同时为报考数学专业硕士研究生的学生提供专业课程的辅导。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1)使学生对已学过的数学分析的知识进行巩固、提高，更好地掌握分析的基本思想、基本方法。 (2)培养学生分析论证问题的能力、抽象思维能力和科学研究的初步能力，为学生今后处理和解决实际问题打下坚实的理论基础。	(3) 专业素质：具有严谨求实的科学素养和一定的创新意识。 (5) 基础知识：掌握数学科学的思想方法，具有较扎实的数学基础知识。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 数列极限和函数极限

教学内容：极限的概念，求极限的方法，确定极限存在的方法。

基本要求：理解数列极限、函数极限的概念和性质，熟练掌握求数列、函数极限的方法。

重点和难点：求极限的一些方法、论证极限的存在性。

### (二) 实数、函数的连续性

教学内容：实数系的基本定理，函数的连续、一致连续性。

基本要求：掌握实数系基本定理的证明，掌握闭区间上连续函数的性质，熟练掌握函数一致连续的判别方法。

重点和难点：实数系基本定理的证明及其应用，证明函数是否一致连续。

### (三) 一元函数微分学

教学内容：费马定理、罗尔定理、拉格朗日中值定理、柯西中值定理、泰勒公式的应用，导数的两大特性。

基本要求：掌握用导数判别函数的单调性、凹凸性、及求函数极值、最值的方法，能正确画出函数所对应的曲线，熟练掌握微分中值定理及泰勒公式及其应用，掌握导数的两大特性。

重点和难点：中值定理及泰勒公式的应用，导数的两大特性及应用。

### (四) 不定积分和定积分

教学内容：不定积分和定积分的计算，有关定积分的等式和不等式的证明，定积分的应用。

基本要求：，熟练掌握求不定积分的方法及一些技巧，理解定积分的概念，掌握定积分的性质，理解变上限积分函数及其性质，熟练掌握求定积分的方法及一些技巧。理解“微元法”的思想，熟练掌握定积分的应用，掌握有关定积分的等式和不等式的证明。

重点和难点：不定积分及定积分的计算，定积分的应用（“微元法”的思想），有关定积分的等式和不等式的证明。

### (五) 反常积分

教学内容：无穷限积分、瑕积分的收敛。

基本要求：理解无穷积分、瑕积分收敛与发散的概念，理解绝对收敛与条件收敛的概念，熟练掌握反常积分的柯西准则及敛散性的判别方法。

重点和难点：反常积分敛散性的判定。

### (六) 常数项级数

教学内容：常数项级数收敛的定义及其敛散性的判别法。

基本要求：理解级数收敛、发散、绝对收敛、条件收敛的概念及其性质，熟练掌握正项级数敛散性的判定。理解莱布尼兹级数，熟练掌握任意项级数敛散性的判定。

重点与难点：数项级数收敛与发散的判定。

### (七) 函数项级数

教学内容：函数项级数、函数列一致收敛的概念及其敛散性的判别法。

基本要求：理解点态收敛、一致收敛和内闭一致收敛的概念，熟练掌握函数项级数各种收敛的判定，尤其是一致收敛的判定。掌握一致收敛级数的性质。

重点和难点：一致收敛的判定。

### (八) 幂级数和傅里叶级数

教学内容：幂级数和傅里叶级数。



基本要求：掌握幂级数的收敛半径和收敛域的求解，熟练掌握幂级数的和函数的求解，掌握初等函数的幂级数展开。掌握函数的傅里叶级数的概念及其展开。

重点和难点：幂级数求和及函数的傅里叶级数展开。

#### (九) 多元函数微分学

教学内容：二元函数连续性的证明，偏导数的计算及是否可微的判定，求无条件、条件极值的方法。

基本要求：理解多元函数连续的概念，掌握偏导数、全微分、方向导数、梯度、高阶偏导数的概念及其计算。熟练掌握多元复合函数求偏导的链式法则。掌握隐函数求导公式，会求空间曲线的切线和曲面的切平面，掌握求多元函数极值的方法。

重点和难点：求多元复合函数的偏导数，隐函数求导公式。

#### (十) 重积分

教学内容：重积分的计算及应用，变量代换的方法。

基本要求：理解重积分的概念，熟练掌握二重、三重积分的计算，掌握重积分的应用。

重点和难点：重积分的计算。

#### (十一) 曲线积分和曲面积分

教学内容：曲线积分和曲面积分的计算方法与技巧。

基本要求：理解第一类、第二类曲线积分的概念及其性质，掌握计算曲线积分的方法；理解第一类、第二类曲面积分的概念及其性质，掌握计算曲面积分的方法。熟练掌握利用格林公式、高斯公式和斯托克斯公式计算曲线积分和曲面积分的方法。

重点和难点：曲线积分和曲面积分的计算。

#### (十二) 含参变量积分

教学内容：含参变量的反常积分的一致收敛性的判别方法

基本要求：理解含参变量积分的定义及其性质，掌握含参变量的反常积分的一致收敛的判别法及一致收敛积分的性质。了解贝塔函数和伽马函数的性质。

重点和难点：含参变量积分一致收敛的判定。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	数列极限和函数极限	讲授	4	2: 1
二	实数、函数的连续性	讲授	4	2: 1
三	一元函数微分学	讲授	4	2: 1
四	不定积分与定积分	讲授	4	2: 1
五	反常积分	讲授	4	2: 1
六	常数项级数	讲授	4	2: 1
七	函数项级数	讲授	4	2: 1

八	幂级数与傅里叶级数	讲授	4	2: 1
九	多元函数微分学	讲授	4	2: 1
十	重积分	讲授	4	2: 1
十一	曲线积分与曲面积分	讲授	4	2: 1
十二	含参变量积分	讲授	4	2: 1

### 五、课程其他教学环节要求

本课程在课堂上采用启发式教学，以讲授为主，讲练结合。

### 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：数学分析

### 七、建议教材及教学参考书目

本课程不指定教材，建议参考下面的参考书：

数学分析（第二版）陈纪修等 高等教育出版社 2004.8

数学分析（第四版）华东师范大学数学系 高等教育出版社 2010.7.

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考试

成绩评定方法：平时成绩\*40%+期末成绩\*60%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（40分）	考勤、课堂表现、平时作业（40分）	（1）使学生对已学过的数学分析的知识进行巩固、提高，更好地掌握分析的基本思想、基本方法。
课程考试（60分）	闭卷考试（60分）	（2）培养学生分析论证问题的能力、抽象思维能力和科学研究的初步能力，为学生今后处理和解决实际问题打下坚实的理论基础。

大纲撰写人：卢飞龙

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

## x4080111 高等代数选论课程教学大纲

课程名称：高等代数选论

英文名称：Selective Lectures of advanced algebra

课程编码：x4080111

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《高等代数》是信息与计算科学专业的重要专业选修课，本课程的主要内容是对学生已学过的高等代数课程内容的巩固、加深和提高，对基础知识进行梳理，对基本方法和基本技巧进行提炼和拓宽，凝聚重点和难点。通过名校的往年真题的讲解加深学生本科课程内容理解，掌握解题方法及技巧，是报考数学专业硕士研究生的学生的必修课程。

通过对本课程的学习，使学生对已学过的高等代数的知识进行巩固、加深和提高，并扩大所学的知识，使学生更系统地掌握基本的代数理论和抽象严格的代数方法，使对所学的高等代数知识能做到触类旁通，主要培养学生抽象思维、逻辑推理和科学研究的初步能力，同时为报考数学专业硕士研究生的学生提供专业课程的辅导。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 使学生对已学过的高等代数的知识进行巩固、提高，更好地掌握基本的代数理论和抽象严格的代数方法。 (2) 培养学生逻辑推理能力、抽象思维能力和科学研究的初步能力，为学生今后处理和解决实际问题打下坚实的理论基础。	(3) 专业素质：具有严谨求实的科学素养和一定的创新意识。  (5) 基础知识：掌握数学科学的思想方法，具有较扎实的数学基础知识。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 多项式

教学内容：数域，整除，最大公因式，因式分解。

基本要求：熟练掌握带余除法及整除的性质，掌握因式分解定理，掌握 Eisenstein 判别法。

重点和难点：有关整除、互素的命题的证明，因式分解定理，Eisenstein 判别法。

### (二) 行列式

教学内容：行列式的定义、性质及计算

基本要求：掌握行列式的性质、展开定理，熟练掌握行列式的计算方法

重点和难点：行列式的计算

### (三) 线性方程组

教学内容：向量组的线性相关性，线性方程组解的性质、结构及判定。

基本要求：理解向量组的线性相关和线性无关的定义及相关结论，理解极大无关组和秩的概念，熟练掌握线性方程组解的性质、结构及判定定理。

重点和难点：线性相关性的证明，求线性方程组的解。

### (四) 矩阵

教学内容：矩阵的运算及其规律，逆矩阵，矩阵的秩，初等变换，分块矩阵。

基本要求：熟练掌握矩阵的运算，理解矩阵的秩、行秩及列秩的关系，熟练掌握方阵可逆的充要条件，熟练掌握分块矩阵的运算。

重点和难点：相关命题的证明。

### (五) 二次型

教学内容：化二次型为标准形的方法，惯性定律，正定二次型。

基本要求：掌握惯性定律，熟练掌握化二次型为标准形的方法，掌握正定二次型的判别方法。

重点和难点：化二次型为标准形，正定二次型的判别。

### (六) 线性空间

教学内容：线性空间的定义，线性子空间的定义，子空间的交、和及直和。

基本要求：深刻理解线性空间的定义，掌握子空间的判别方法，掌握子空间交与和的定义及性质，熟练掌握维数公式，熟练掌握和为直和的充要条件。

重点和难点：线性（子）空间的判别，证明维数公式，判别直和的充要条件。

### (七) 线性变换

教学内容：线性变换的定义、运算及与矩阵的联系，相似矩阵，矩阵的特征值、特征向量，线性变换的值域、核，不变子空间，哈密尔顿-凯莱定理。

基本要求：深刻理解线性变换的定义、运算及其与矩阵的联系，掌握哈密尔顿-凯莱定理，熟练掌握线性变换在某组基下的矩阵为对角阵的充要条件。

重点和难点：哈密尔顿-凯莱定理，线性变换的值域与核，将空间按特征值分解成不变子空间的直和。

### (八) $\lambda$ -矩阵和欧几里得空间

教学内容：若当标准形，内积，正交变换，正交补。

基本要求：理解矩阵相似的充要条件，掌握若当标准形的应用，理解内积的概念，掌握正交变换的概念及几个等价关系。

重点和难点：正交变换的概念及几个等价关系。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	多项式	讲授	4	2: 1
二	行列式	讲授	4	2: 1
三	线性方程组	讲授	4	2: 1
四	矩阵	讲授	4	2: 1
五	二次型	讲授	4	2: 1
六	线性空间	讲授	4	2: 1
七	线性变换	讲授	4	2: 1
八	欧几里得空间	讲授	4	2: 1

#### 五、课程其他教学环节要求

本课程在课堂上采用启发式教学，以讲授为主，讲练结合。

#### 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等代数。

#### 七、建议教材及教学参考书目

本课程不指定教材，建议参考下面的参考书：

高等代数（第四版）北京大学数学系几何与代数教研室代数小组 高等教育出版社 2013。

高等代数（第三版）丘维声 清华大学出版社 2010。

#### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考试

成绩评定方法：平时成绩\*40%+期末成绩\*60%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（40分）	考勤、课堂表现、平时作业（40分）	（1）使学生对已学过的高等代数的知识进行巩固、提高，更好地掌握基本的代数理论和抽象严格的代数方法。
课程考试（60分）	闭卷考试（60分）	（2）培养学生逻辑推理能力、抽象思维能力和科学研究的初步能力，为学生今后处理和解决实际问题打下坚实的理论基础。

大纲撰写人：卢飞龙

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

## x4080131 应用泛函分析课程教学大纲

课程名称：应用泛函分析

英文名称：Applied Functional Analysis

课程编码：x4080131

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《应用泛函分析》是一门专业选修课程。课程内容包括距离空间、赋范空间、有界线性算子等基础理论。泛函分析是 20 世纪 30 年代形成的数学学科，是从变分问题，积分方程和理论物理的研究中发展起来的。它综合运用函数论，几何学，现代数学的观点来研究无限维向量空间上的泛函，算子和极限理论。它可以看作无限维向量空间的解析几何及数学分析。泛函分析在数学物理方程，概率论，计算数学等分科中都有应用，也是研究具有无限个自由度的物理系统的数学工具。

通过对本课程的学习，使学生掌握泛函分析中的基本概念及方法，培养学生利用泛函分析这一数学工具，分析和解决有关的数学理论问题的能力，为学生今后处理和解决实际问题打下坚实的理论基础。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 使学生掌握泛函分析中的基本概念及方法，了解距离空间、拓扑空间、赋范空间的基本概念和原理，培养学生利用泛函分析这一数学工具分析有关的数学理论问题的能力。	(5)基础知识：掌握数学科学的思想方法，具有较扎实的数学基础知识。 (6) 专业知识：系统地掌握泛函分析的基础理论和基本方法。
(2) 使学生掌握有界线性算子相关理论和方法，具有进一步解决有关的数学理论问题的能力。	(5)基础知识：掌握数学科学的思想方法，具有较扎实的数学基础知识。 (6) 专业知识：系统地掌握泛函分析的基础理论和基本方法。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 距离空间和拓扑空间

了解距离空间和拓扑空间的基本概念和定理。理解和掌握空间的完备性的概念。理解和掌握拓

扑空间的紧性的概念。掌握压缩映射原理。

重点：距离空间的点集的相关理论，拓扑空间点集的相关理论。

难点：点集拓扑相关理论。

### （二）赋范线性空间

理解和掌握赋范线性空间的基本概念。理解和掌握 Banach 空间的性质。

重点：Banach 空间的相关理论。

难点：商空间。

### （三）有界线性算子

理解和掌握有限线性算子的基本理论，包括一致有界原理、开映射比图像原理、Hahn-Banach 定理及推论等理论。

重点：与有界线性算子相关的基本原理。

难点：弱收敛、紧算子理论。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	距离空间	课堂讲练	18	2 : 1
2	赋范线性空间	课堂讲练	10	2 : 1
3	有界线性算子	课堂讲练	20	2 : 1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程在课堂上采用启发式教学，以讲授为主，讲练结合；每一次课（两学时）留一定量作业；每两周（六学时）作业批改一次，每两周答疑一次。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程为信息与计算科学专业的一门专业选修课，其先修课程为：数学分析、高等代数、实变函数。

## 七、建议教材及教学参考书目

《泛函分析》，刘炳初，北京：科学出版社（第二版），2007年。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考试。

成绩评定办法：平时成绩 30%+期末成绩 70%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（30分）	考勤、课堂表现、作业完成情况（30分）	<p>（1）使学生掌握泛函分析中的基本概念及方法，了解距离空间、拓扑空间、赋范空间的基本概念和原理，培养学生利用泛函分析这一数学工具分析有关的数学理论问题的能力。</p> <p>（2）使学生掌握有界线性算子相关理论和方法，具</p>

		有进一步解决有关的数学理论问题的能力。
课程考试（70分）	闭卷考试（70分）	<p>（1）使学生掌握泛函分析中的基本概念及方法，了解距离空间、拓扑空间、赋范空间的基本概念和原理，培养学生利用泛函分析这一数学工具分析有关的数学理论问题的能力。</p> <p>（2）使学生掌握有界线性算子相关理论和方法，具有进一步解决有关的数学理论问题的能力。</p>

大纲撰写人：张大庆

大纲审阅人：姜本源

负责人：屠良平



## x4080271 数学物理方程课程教学大纲

课程名称：数学物理方程

英文名称：Mathematical Physics Equations

课程编码：x4080271

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《数学物理方程》是信息与计算科学专业的一门专业选修课程。随着科学技术的发展，数学物理方程已日益广泛地应用于数学、物理、力学、化学、热能工程、经济等诸多领域。本课程主要讨论数学物理方程的一些基本概念及三种典型方程各种定解问题的常用解法，包括分离变量法、行波法、积分变换法、格林函数法等。

通过对本课程的学习，使学生获得数学物理方程中的基本概念及方法等相关知识，培养学生具备利用数学物理方程这一数学工具，分析和解决有关的数学、物理等实际问题的能力，为学生今后处理和解决实际问题打下坚实的理论基础。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 使学生掌握数学物理方程中的基本概念及方法，了解典型方程所对应的物理现象。	(5) 基础知识：掌握数学科学的思想方法，以具备较为扎实的数学基础知识，基本运算能力。
(2) 培养学生利用数学物理方程这一数学工具，针对简单数学物理问题建立相应的数学模型（定解问题），解决有关的数学、物理等实际问题的能力。	(6) 专业知识：掌握信息与计算科学的相关基础理论和方法，并能够基于上述理论和方法对实际应用问题做进一步的分析、处理、解决。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 波动方程

理解波动方程的概念及其导出、定解条件；掌握齐次化原理；熟练掌握 D'Alembert 公式，波动方程初边值问题的分离变量法；了解高维波动方程的 Cauchy 问题及波的传播与衰减。

重点：D'Alembert 公式，波动方程初边值问题的分离变量法，齐次化原理。

难点：利用分离变量法和齐次化原理求解波动方程的非齐次问题。

### (二) 热传导方程

理解热传导方程的概念；了解热传导方程定解问题的导出；熟练掌握热传导方程初边值问题的分离变量法，Fourier 积分变换并利用其求解热传导方程的 Cauchy 问题；掌握 Laplace 积分变换并利用其求解热传导方程的 Cauchy 问题；理解极值原理并能利用其讨论热传导方程定解问题解的唯一性和稳定性。

重点：热传导方程初边值问题的分离变量法，齐次化原理，积分变换法解热传导方程的 Cauchy 问题。

难点：热传导方程定解问题的求解。

### (三) 调和方程

理解 Laplace 方程及其定解问题；掌握 Green 公式及其应用，熟练掌握 Green 函数并利用其求简单的 Laplace 方程的定解问题；了解强极值原理。

重点：Green 公式及其应用，静电源像法求解 Laplace 方程的定解问题。

难点：利用静电源像法求解 Laplace 方程的 Dirichlet 问题。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	波动方程	课堂讲练	18	2 : 1
2	热传导方程	课堂讲练	18	2 : 1
3	调和方程	课堂讲练	12	2 : 1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程在课堂上采用启发式教学，以讲授为主，讲练结合；每一次课（两学时）留一定量作业；每两周（六学时）作业批改一次，每两周答疑一次。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程为信息与计算科学专业的一门专业选修课，其先修课程为：数学分析、常微分方程，复变函数。

## 七、建议教材及教学参考书目

### (一) 教材：

《数学物理方程》（第 2 版），谷超豪、李大潜等，高等教育出版社，2002 年 7 月。

### (二) 参考书：

《数学物理方程》，陈恕行、秦铁虎、周忆，复旦大学出版社，2003 年 9 月。

《数学物理方法》，吴崇试，北京大学出版社，1999 年 4 月第 1 版。

《数学物理方程》，严镇军，中国科学技术大学出版社，1996 年 8 月第 2 版。

《数学物理方法典型题》，李惜雯，西安交通大学出版社，2001 年 9 月第 1 版。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

本课程考核采用闭卷考试与平时作业相结合的形式。考核成绩由期末考试成绩和平时成绩组成，  
平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	考勤、课堂表现、 课后作业完成情况	<p>(1) 使学生掌握数学物理方程中的基本概念及方法，了解典型方程所对应的物理现象，能针对简单数学物理问题建立相应的数学模型（定解问题）。</p> <p>(2) 培养学生利用数学物理方程这一数学工具，解决有关的数学、物理等实际问题的能力。</p>
课程考试 (70分)	采用闭卷考试的形式 进行评价	<p>(1) 使学生掌握数学物理方程中的基本概念及方法，了解典型方程所对应的物理现象，能针对简单数学物理问题建立相应的数学模型（定解问题）。</p> <p>(2) 培养学生利用数学物理方程这一数学工具，解决有关的数学、物理等实际问题的能力。</p>

大纲撰写人：姜本源

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# x4080731 算法设计与分析课程教学大纲

课程名称：算法设计与分析

英文名称：Design and Analysis of Algorithms

课程编码：x4080731

学时数：48

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：信息与计算科学

## 一、课程简介

《算法设计与分析》是信息与计算科学专业本科生的专业选修课程，其是一门理论性和实践性兼顾的课程。本课程以算法设计策略为知识单元，系统介绍计算机算法的设计方法与分析技巧。主要内容包括：算法概述、递归与分治策略、动态规划、贪心算法、回溯法、分支限界法等。

通过《算法设计与分析》课程的学习，学生能够理解和掌握算法设计的主要方法，培养对算法的计算复杂性正确分析的能力，为独立设计算法和对算法进行复杂性分析奠定坚实的理论基础，同时，通过工程思维与创新思维的培养使学生获得工程技能的基本训练。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 了解现代计算机程序设计的新进展，以及计算机算法与数据结构的一般过程，树立正确的算法思维和设计思想。掌握学习各种基本的算法设计方法和基本的算法分析方法，注重工程思维与创新思维的培养，具有基本的算法方案设计能力。</p> <p>(2) 掌握算法设计的常见模型及其思维过程，获得工程技能的基本训练。培养学生分析与解决工程问题的创新能力。</p>	<p>(9) 创新实践能力：具有计算机科学与技术专业基础知识及其应用能力，熟练应用计算机作为工具对实际问题进行分析和提炼，并设计解决方案。具有初步的计算机算法设计、分析与开发能力，并能够体现创新意识。</p>

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### (一) 算法概述

教学内容：理解算法的概念。理解什么是程序，程序和算法的区别和内在联系。掌握求解问题的基本步骤。掌握算法在最坏情况、最好情况和平均情况下的计算复杂性概念。掌握算法复杂性的渐进性态的数学表述。掌握用 C++ 语言描述算法的方法。理解 P 类与 NP 类语言的概念，理解 NP

完全问题的概念。

重点：算法概念；算法复杂度。

难点：算法复杂度。

### （二）递归与分治策略

教学内容：理解递归的概念。掌握设计有效算法的分治策略。通过范例学习分治策略设计技巧，包括：二分搜索技术、大整数乘法、Strassen 矩阵乘法、棋盘覆盖、合并排序和快速排序、线性时间选择、最接近点对问题、循环赛日程表。

重点：递归；分治策略。

难点：分治法。

### （三）动态规划

教学内容：理解动态规划算法的概念。掌握动态规划算法的基本要素：最优子结构性性质、重叠子问题性质。掌握设计动态规划算法的步骤：找出最优解的性质，并刻画其结构特征；递归地定义最优值；以自底向上的方式计算最优值；根据计算最优值时得到的信息构成最优解。通过应用范例学习动态规划算法设计策略，包括：最长公共子序列、最大子段和、流水作业调度、0-1 背包问题。

重点：动态规划算法设计的基本方法。

难点：多矩阵相乘问题。

### （四）贪心算法

教学内容：理解贪心算法的概念。掌握贪心算法的基本要素：最优子结构性性质；贪心选择性质。理解贪心算法与动态规划算法的差异。理解贪心算法的一般理论。通过应用范例学习贪心设计策略，包括：装载问题、批处理作业调度、0-1 背包问题。

重点：贪心算法设计的基本方法。

难点：贪心算法分析。

### （五）回溯法

教学内容：理解回溯法的深度优先搜索策略。掌握用回溯法解题的算法框架。通过应用范例学习回溯法的设计策略，包括：装载问题、批处理作业调度、0-1 背包问题。

重点：回溯法的设计思想；各种经典问题的回溯思想。

难点：批处理作业调度的回溯法。

### （六）分支限界法

教学内容：理解分支限界法的剪枝搜索策略。掌握分支限界法的算法框架。通过应用范例学习分支限界法的设计策略，包括：单源最短路径问题、0-1 背包问题、批处理作业调度。

重点：分支限界法的设计思想；分支限界法与回溯法的区别。

难点：0-1 背包问题。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	算法概述	讲授	2	1:1
二	递归与分治策略	讲授+实验	6+2	1:1
三	动态规划	讲授+实验	6+8	1:1
四	贪心算法	讲授+实验	6+4	1:1
五	回溯法	讲授	6	1:1
六	分支限界法	讲授+实验	4+2	1:1
七	课程综合	讲授	2	1:1

### 五、课程其他教学环节要求

- (一) 课堂上采用启发式教学，以讲授为主，讲、练相结合，案例分析与学生分组讨论；
- (二) 每一次课随堂有一定验证性练习并留一些课后练习，每周答疑、作业批改各一次；
- (三) 学生完成 16 学时实验，实验内容如下：

1. 算法设计基础和排序算法。
2. 动态规划算法解最大子段和问题 and 0-1 背包问题。
3. 贪心算法和分支限界法解单源最短路径问题。

### 六、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

C++语言程序设计，数据结构与算法。

(二) 后修课程：

软件工程，毕业设计等课程。

### 七、建议教材及教学参考书目

《计算机算法设计与分析》，王晓东编，电子工业出版社，2018年8月第5版。

《算法导论》（原书第3版），Thomas H. Cormen 等编，殷建平等译，机械工业出版社，2012年12月。

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试。

(二) 成绩评定办法：平时成绩 30%+期末成绩 70%=总成绩，包括课堂互动、课后作业，案例分析与分组讨论、实验报告、出勤等考察环节。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（30分）	课堂互动 课后作业 案例分析与分组讨论 实验报告 出勤	<p>（1）了解现代计算机程序设计的新进展，以及计算机算法与数据结构的一般过程，树立正确的算法思维和设计思想。掌握学习各种基本的算法设计方法和基本的算法分析方法，注重工程思维与创新思维的培养，具有基本的算法方案设计能力。</p> <p>（2）掌握算法设计的常见模型及其思维过程，获得工程技能的基本训练。培养学生分析与解决工程问题的创新能力。</p>
课程考试（70分）	基础知识题，综合应用题	<p>（1）了解现代计算机程序设计的新进展，以及计算机算法与数据结构的一般过程，树立正确的算法思维和设计思想。掌握学习各种基本的算法设计方法和基本的算法分析方法，注重工程思维与创新思维的培养，具有基本的算法方案设计能力。</p> <p>（2）掌握算法设计的常见模型及其思维过程，获得工程技能的基本训练。培养学生分析与解决工程问题的创新能力。</p>

大纲撰写人：宋利伟

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

## x4050071 C++程序设计课程教学大纲

课程名称：C++程序设计

英文名称：C++ Programming

课程编号：x4050071

学时数：64

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

C++程序设计是一门面向对象程序设计语言，是信息科学专业的专业选修课。在修完 C 语言程序设计后，学习面向对象的编程。主要知识点有类与对象、继承与派生、多态、运算符重载等。通过学习，能使學生掌握面向对象编程的基本语法知识，树立面向对象程序设计的基本思想，培养学生采用面向对象的编程思路和利用 C++语言解决信息与计算科学领域的实际问题的能力，具备一定的创新思维与创新能力，能编写出符合规范和性能良好的程序。从而为今后从事软件开发储备知识。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握面向对象编程的类与对象、继承与派生、多态、运算符重载等知识点，按规定要求注册账号，根据问题需要设计实验方案，完成自动评测系统平台上的实验项目。编写出符合软件工程规范、结构清晰、正确易懂的 C++程序。	(9) 创新实践能力：具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数据分析能力，具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力；具有一定的创新思维能力以及对新知识、新技术的敏锐性，具有初步的技术创新和算法设计与开发能力。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 类与对象

##### 1、教学内容

类的定义及实现；构造函数、析构函数；对象及成员访问；对象数组；友元函数；this指针、类模板、异常处理等。

##### 2、基本要求



熟练掌握C++中类定义的方法，方法的定义和引用，构造函数，析构函数；掌握方法重载，拷贝构造函数，成员对象和对象数组，指向类对象的指针；理解面向对象程序设计方法，封装，类作用域，静态类成员，友元，const对象和const成员函数，this指针，接口和实现的分离；掌握类模板的定义，实例化过程，函数模板编程和类模板编程；理解函数模板和类模板的概念；掌握异常处理的机制及简单编程。

### 3、重点和难点

重点：类的定义、构造函数与析构函数。

难点：类的抽象、构造函数与析构函数、异常处理编程。

## （二）继承与派生

### 1、教学内容

派生类的定义及实现；多重继承与虚基类。

### 2、基本要求

掌握派生类的继承特性，派生类构造函数和析构函数的概念和编程；理解继承与派生的概念，多重继承的概念和编程，虚基类的概念和编程。

### 3、重点和难点

重点：继承与派生的概念、派生类构造函数和析构函数的概念和编程。

难点：派生类构造函数和析构函数编程。

## （三）多态性

### 1、教学内容

虚函数；纯虚函数；抽象类；运算符重载。

### 2、基本要求

掌握虚函数、纯虚函数与抽象类的概念和编程；理解虚析构函数，运算符重载，能够实现常见的运算符重载；了解静态联编与动态联编概念。

### 3、重点和难点

重点：虚函数、纯虚函数与抽象类。

难点：纯虚函数与抽象类的概念和编程。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	类与对象	讲授+实验	22+6	2 : 1
2	继承与派生	讲授+实验	12+4	2 : 1
3	多态、运算符重载	讲授+实验	14+6	2 : 1

## 五、课程其他教学环节要求

### （一）实验环节

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型
1	类与对象编程（1）	常见的几何图形类的设计与实现	2	设计
2	类与对象编程（2）	Person 类的设计与实现	2	设计
3	类与对象编程（3）	Array 类的设计与实现	2	设计
4	继承与派生（1）	单继承-园类、大学生类的设计与实现	2	设计
5	继承与派生（2）	Array 派生出 SortArray 的设计与实现	2	设计
6	虚函数与抽象类	设计 Shape 类及子类	2	设计
7	运算符重载与类模板	基于 Array 类、Complex 类实现加减及输入输出的运算符重载	2	设计
8	综合编程	利用模版类实现数组类的常见操作	2	综合

要求：课前按实验要求认真准备实验内容；所有实验项目均配置在在线评测系统网络平台上，要求学生注册账号，在规定期限内完成实验项目，并正确提交；每次实验结束，部分学生参与实验答辩。注意自始至终贯彻课程中所介绍的程序设计风格，养成良好的编程习惯。

### （二）作业

作业以完成在线评测系统网络平台上的实验项目为主，并根据实际情况布置部分创新性实验项目，教师根据完成质量给予一定的奖励分值。教师实时了解学生实验项目的完成情况，及时督促检查，并针对普遍性问题进行集中讲评。

### （三）课外教学

及时独立完成 OJ 系统网络平台的实验项目（作业），认真准备实验（源程序代码、测试数据等），及时复习和预习；鼓励优秀学生选修 ACM 创新训练课程，参与 ACM 竞赛小组，参加 ACM 各类竞赛、国家大学生程序设计大赛等。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程的前序课程是《C 语言程序设计》、后续课程是《算法设计与分析》等。

## 七、建议教材及教学参考书目

- 1、《C++语言程序设计教程(第四版)》沈显君、杨进才主编，清华大学出版社，2017 年
- 2、《C++语言程序设计教程习题解答与实验指导》，杨进才，清华大学出版，2017 年
- 3、《C++程序设计教程》，集体编写，辽宁科技大学软件学院，2018 年
- 4、《C++程序设计实验指导书》，集体编写，辽宁科技大学软件学院，2018 年
- 5、OJ 在线评测系统网络平台，IP：59.73.74.161（校内开放）
- 6、《C++程序设计》谭浩强编著，清华大学出版社，2004 年 6 月

7、《C++大学教程》H.M.Deitel P.J.Deitel 著，张引等译，电子工业出版社，2007年2月

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程成绩评定采用结构分，强化日常练习、实验、实践，成绩构成：平时成绩（10%）+阶段测试（40%）+期末综合测试（50%）。其中平时成绩：考核包括课堂提问、实验成绩（OJ系统实验任务的完成质量）；阶段测试包括2次阶段上机测试（各占20%，计40%），分别为类与对象，继承与派生、运算符重载。阶段上机测试每次题目数量5~6，考试时间为120分钟，主要考核学生对知识点的理解与掌握，根据问题实现编程并调试成功。目的是检查学生的程序编写与调试能力及编程规范；期末综合测试以上机方式进行，是对各个知识点编程掌握程度的综合评价。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(10分)	OJ系统实验项目完成情况。每个知识点至少完成实验项目总数的70%为基本要求。	掌握面向对象编程的类与对象、继承与派生、多态、运算符重载等知识点，按规定要求注册账号，根据问题需要设计实验方案，完成自动评测系统平台上的实验项目。编写出符合软件工程规范、结构清晰、正确易懂的C++程序。
阶段上机测试成绩(40分)	基本问题的理解与程序实现	掌握面向对象编程的类与对象、继承与派生、多态、运算符重载等知识点，按规定要求注册账号，根据问题需要设计实验方案，完成自动评测系统平台上的实验项目。编写出符合软件工程规范、结构清晰、正确易懂的C++程序。
期末综合上机测试(50分)	问题的理解与程序实现	掌握面向对象编程的类与对象、继承与派生、多态、运算符重载等知识点，按规定要求注册账号，根据问题需要设计实验方案，完成自动评测系统平台上的实验项目。编写出符合软件工程规范、结构清晰、正确易懂的C++程序。

大纲撰写人：马云吉

大纲审阅人：张玉军

负责人：赵骥

## x4050041 JAVA 程序设计课程教学大纲

课程名称：JAVA 程序设计

英文名称：JAVA Programming

课程编码：x4050041

学时数：48

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《JAVA 程序设计》是信息与计算科学专业的一门专业选修课。课程内容包括 JAVA 基本数据类型与数组、运算符表达式和语句、类与对象、子类与继承、接口与实现、常用实用类、组件及事件处理、输入输出流等。

通过《JAVA 程序设计》课程的学习，可以使学生掌握 JAVA 语言的基本语法，理解面向对象程序设计的思想，掌握用 JAVA 语言进行面向对象程序设计的基本方法，培养学生应用 JAVA 语言解决和处理实际问题的能力。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握 JAVA 语言的基本语法，理解面向对象程序设计的思想，掌握用 JAVA 语言进行面向对象程序设计的基本方法，具有应用 JAVA 语言解决和处理实际问题的能力。	(9) 创新实践能力：具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数据分析能力，具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力；具有一定的创新思维能力以及对新知识、新技术的敏锐性，具有初步的技术创新和算法设计与开发能力。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) JAVA 语言概述

- 1、了解 JAVA 语言的特点和程序开发步骤。
- 2、熟悉 JAVA 程序的开发环境。

重点：JAVA 开发环境的配置。

难点：JAVA 开发环境的配置。

#### （二）JAVA 程序设计基础

1、掌握标识符的命名原则、基本数据类型、数组、运算符与表达式。

3、熟练掌握 JAVA 语言的流程控制语句。

重点：JAVA 语言的基本语法及流程控制语句。

难点：流程控制语句。

#### （三）类与对象

1、掌握面向对象程序设计的基本思想，掌握类的定义、对象的创建和引用。

2、理解类成员和实例成员的特点和区别，理解访问权限的控制机制。

重点：面向对象程序设计的基本思想，类的定义、对象的创建和引用。

难点：访问控制符的正确使用、类成员的使用。

#### （四）子类与继承

1、理解继承性与多态性的含义；掌握子类的定义，成员的隐藏与重写。

2、掌握利用继承实现多态的方法。

3、理解抽象类的相关概念，掌握抽象类的创建和使用。

重点：子类的定义，成员的隐藏与重写；抽象类的创建和使用。

难点：面向抽象编程的基本方法及其实现。

#### （五）接口与实现

1、掌握接口的定义、接口的实现、利用接口实现多态的方法。

2、理解面向接口编程的思想，理解抽象类和接口的区别。

重点：接口的定义与实现。

难点：理解面向接口编程的思想。

#### （六）常用实用类

1、掌握字符串和缓冲字符串对象的创建，掌握字符串类的常用方法；

2、掌握字符串与基本数据类型之间的转换。

3、了解 Data 类，Math 类和 Calendar 类的常用方法。

重点：字符串类的常用方法。

难点：字符串与基本数据类型之间的转换。

#### （七）组件及事件处理

1、理解容器与布局管理的概念。

2、掌握常见组件的功能和使用方法，掌握 JAVA 的事件处理机制。

重点：常用组件的功能和使用方法，JAVA 的事件处理机制。

难点：JAVA 的事件处理机制。

#### （八）输入输出流

1、了解文件管理的目的；理解 JAVA 的输入输出流、字节流与字符流的类的层次。

2、掌握文件对象的创建及常用方法；

3、掌握各种输入输出流的适用场合和使用方法。

重点：文件对象的创建及常用方法；各种输入输出流的适用场合和使用方法。

难点：各种输入输出流的适用场合和使用方法。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	JAVA 语言概述	讲授+实验	2+2	2 : 1
二	JAVA 程序设计基础	讲授+实验	4+2	2 : 1
三	类与对象	讲授+实验	6+2	2 : 1
四	子类与继承	讲授+实验	4+2	2 : 1
五	接口与实现	讲授+实验	4+2	2 : 1
六	常用实用类	讲授+实验	4+2	2 : 1
七	组件及事件处理	讲授+实验	4+2	2 : 1
八	输入输出流	讲授+实验	4+2	2 : 1

#### 五、课程其他教学环节要求

##### (一) 实验环节

实验一：JAVA 基本程序设计 要求：熟悉 JAVA 程序的集成开发环境，掌握开发 JAVA 应用程序的基本步骤（2 学时）。

实验二：JAVA 语言基础 要求：掌握基本数据类型及数组的使用，掌握程序的流程控制（2 学时）。

实验三：类与对象 要求：掌握类的封装与对象的使用，掌握静态成员与实例成员的使用方法（2 学时）。

实验四：子类与继承 要求：掌握子类的创建与引用，掌握利用继承实现多态的方法（2 学时）。

实验五：接口与实现 要求：掌握接口的声明以及如何用类来实现接口，掌握利用接口来实现多态（2 学时）。

实验六：常用实用类 要求：掌握 String 类的常用方法，掌握 Data 类以及 Calendar 类的常用方法（2 学时）。

实验七：组件及事件处理 要求：掌握常用组件的使用方法，掌握 JAVA 的事件处理机制（2 学时）。

实验八：输入输出流 要求：掌握文件类对象的创建及常用方法，掌握字节流、字符流的使用（2 学时）。

## （二）课外教学要求

鼓励学生多查阅各种图书资料和网络资源，多进行上机练习，并利用课外时间按照实验要求做好实验准备。

## （三）作业

每章结束时布置作业，基本以所选用教材的课后题为基础。题型主要有：选择题、读程序写结果和程序设计题等。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程是《C++程序设计》。

## 七、建议教材及教学参考书目

建议教材：

《Java 2 实用教程（第 5 版）》 耿祥义等，清华大学出版社，2017.5

《Java 2 实用教程（第 5 版）实验指导与习题解答》 张跃平等，清华大学出版社，2017.5

教学参考书目：

《Java 语言程序设计（第 3 版）》 沈泽刚等，清华大学出版社，2018.4

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核采用平时考核与期末考试相结合的形式。其中平时考核包括学生考勤及作业的完成情况，实验操作及实验报告的完成情况；期末考试成绩是对各个知识点掌握程度的综合评价，以笔试方式进行。

成绩评定方法：平时成绩\*40%+期末成绩\*60%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（40分）	平时考勤、作业； 实验	掌握 JAVA 语言的基本语法，理解面向对象程序设计的思想，掌握用 JAVA 语言进行面向对象程序设计的基本方法，具有应用 JAVA 语言解决和处理实际问题的能力。
课程考试（60分）	期末考试	掌握 JAVA 语言的基本语法，理解面向对象程序设计的思想，掌握用 JAVA 语言进行面向对象程序设计的基本方法，具有应用 JAVA 语言解决和处理实际问题的能力。

大纲撰写人：董立文

大纲审阅人：张玉军

负责人：赵骥

## x4080741 计算机网络课程教学大纲

课程名称：计算机网络

英文名称：Computer Network

课程编码：x4080741

学时数：48

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《计算机网络》是信息与计算科学专业的一门专业选修课，具有较强的理论性和实用性的专业课程。课程内容包括网络的体系结构，局域网和广域网等基本原理和组网知识，常用网络设备的基本配置，以及计算机网络安全管理与维护，互联网服务的使用等网络操作技能，为学生从事计算机网络系统的规划与构建，网络应用系统的建立与开发工作奠定基础。

通过对《计算机网络》课程的学习，学生在已有计算机知识的基础上，对计算机网络技术有一个全面的、系统的理解，学会网络的体系结构设计以及网络安全与管理，培养学生计算机网络项目工程经验，促进学生计算机领域的全面发展。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 学生在课程学习中逐步掌握计算机网络基本理论、网络系统的构建方法、网络安全与维护等操作技能，实现知识与技能的有机结合。</p> <p>(2) 引入实际案例并配合 Cisco Packet Tracer 模拟器教学平台等实验教学手段，实现学生从网络理论知识的掌握，逐步达到完成小型网络系统设计和应用的能力。</p> <p>(3) 使学生理解计算机网络系统设计和开发中团队合作的重要性，认识计算机网络技术在不断发展，要坚持不断的学习，积极探索新技术新方法。</p>	<p>(7) 前沿知识和应用：学生通过网络基础知识的学习和实践，逐步领悟计算机网络系统的基本原理、实现方法和技术手段，认识到只有通过不断学习与实践，才能适应网络技术高速发展的要求。</p> <p>(9) 创新实践能力：通过实际案例分析和引入 Cisco Packet Tracer 模拟器实验平台，学生的实践能力所提高，初步达到运用所学的理论、方法和技能解决小型网络系统问题的能力，领悟到只有在实践中坚持不断学习，才能提升自己创新思维能力，才能跟上网络技术飞速前进的步伐。</p>



### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 概述

教学内容：计算机网络发展简史，计算机网络概念及分类，网络体系结构与分层协议。

#### (二) 物理层

1、教学内容：网络通信常用的一些传输介质，以及它们的性能指标和用途；数据通信的理论基础，有关信道的基本概念；模拟传输系统和数字传输系统；调制解调器原理；信道复用技术，如频分复用、时分复用和波分复用等其它数据通信系统。

2、基本要求：掌握数据通信的基本理论。

3、重点：(1) 网络通信常用的一些传输介质，以及它们的性能指标和用途。

(2) 常用的物理层标准。

4、难点：信道复用技术。

#### (三) 数据链路层

1、教学内容：两个重要的协议：停止等待协议和连续 ARQ 协议；差错检测和校正算法：奇偶校验和 CRC 校验；数据链路层实例 HDLC 协议和 PPP 协议。

2、基本要求：掌握数据链路层工作原理和重要协议，掌握 CRC 检验及计算。

3、重点：(1) 停止等待协议和连续 ARQ 协议。

(2) 差错检测和校正算法。

4、难点：数据链路层所遇到的问题解决方法。

#### (四) 介质访问子层

1、教学内容：以太网的介质访问协议 CSMA/CD 协议，以太网利用率问题，帧格式以及硬件地址；信道分配的基本概念，集线器、交换机、网桥的区别和联系，局域网和广域网的 IEEE802 标准。

2、基本要求：掌握介质访问层工作原理和 CSMA/CD 协议。

3、重点：(1) 以太网的介质访问协议 CSMA/CD 协议。

(2) 以太网利用率问题，帧格式以及硬件地址。

4、难点：信道分配的基本概念，集线器、交换机、网桥的区别和联系。

#### (五) 网络层

1、教学内容：网络层的路由选择协议，IP 地址分类，IP 数据报格式、子网划分、路由器转发分组流程和拥塞控制算法，网络层设计的有关问题。

2、基本要求：掌握网络层工作原理、IP 地址划分和路由算法，了解网络层设计的相关问题。

3、重点：(1) 网络层协议。

(2) IP 地址分类，IP 数据报格式。

4、难点：子网划分、路由器转发分组流程和拥塞控制算法。

#### (六) 运输层

1、教学内容：运输层的两个重要协议 (TCP 和 UDP) 及它们的区别。

2、基本要求：掌握运输层工作原理，了解两个协议的适用范围。

3、重点：运输层协议。

4、难点：实际运用。

#### (七) 应用层

1、教学内容：应用层的相关协议：域名系统 DNS、HTTP 等协议。

2、基本要求：掌握应用层工作原理，了解网络层相关协议。

3、重点：域名系统 DNS、超文本传输协议 HTTP、文件传输协议 FTP 和电子邮件协议。

4、难点：实际应用。

#### (八) 网络安全

1、教学内容：计算网络安全的重要性，几种网络安全技术。

2、基本要求：掌握网络安全基本知识，了解网络安全相关技术。

3、重点：网络安全保护。

4、难点：安全技术应用。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	概述	讲授+课堂作业	2	2:1
二	物理层	讲授+课堂练习、作业+实验	6	2:1
三	数据链路层	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
四	介质访问子层	讲授+课堂练习、作业	2	2:1
五	网络层	讲授+课堂练习、作业+实验	16	2:1
六	运输层	讲授+课堂练习、作业	6	2:1
七	应用层	讲授+课堂练习、作业+实验	8	2:1
八	网络安全	讲授+课堂练习、作业	4	2:1

### 五、课程其他教学环节要求

(一) 严格按大纲的要求及教学计划授课；

(二) 加强教学研究，不断改进教学方法，理论教学，案例分析与实验教学平台相结合；

(三) 按时、按质、按量完成必做作业，加强辅导答疑；

(四) 要求学生独立完成教学布置的任务。

### 六、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：计算机基础，数据结构与算法，高级语言程序设计等课程。

(二) 后修课程：毕业设计。

### 七、建议教材及教学参考书目

(一) 教材:《计算机网络》(第七版),谢希仁编,电子工业出版社,2017.

(二) 参考书:

1、《计算机网络应用技术》,吴功宜,吴英编,清华大学出版社,2015.

2、《计算机网络实验与学习指导-基于 Cisco Packet Tracer 模拟器》,叶阿勇编,电子工业出版社,2017.

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式:开卷考试

(二) 成绩评定方法:考试成绩和平时成绩组成,即:平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	考勤、课堂表现、 课后作业、实验	<p>(1) 学生在课程学习中逐步掌握计算机网络基本理论、网络系统的构建方法、网络安全与维护等操作技能,实现知识与技能的有机结合。</p> <p>(2) 引入实际案例并配合 Cisco Packet Tracer 模拟器教学平台等实验教学手段,实现学生从网络理论知识的掌握,逐步达到完成小型网络系统设计和应用的能力。</p> <p>(3) 使学生理解计算机网络系统设计和开发中团队合作的重要性,认识计算机网络技术在不断发展,要坚持不断的学习,积极探索新技术新方法。</p>
课程考试 (70分)	采用开卷考试的形式进行评价,其中: (1) 基础知识题考察学生对网络基本理论、网络系统构建方法等知识点掌握; (2) 综合应用题检验学生运用所学知识解决实际网络工程问题的能力。	<p>(1) 学生在课程学习中逐步掌握计算机网络基本理论、网络系统的构建方法、网络安全与维护等操作技能,实现知识与技能的有机结合。</p> <p>(2) 引入实际案例并配合 Cisco Packet Tracer 模拟器教学平台等实验教学手段,实现学生从网络理论知识的掌握,逐步达到完成小型网络系统设计和应用的能力。</p> <p>(3) 使学生理解计算机网络系统设计和开发中团队合作的重要性,认识计算机网络技术在不断发展,要坚持不断的学习,积极探索新技术新方法。</p>

大纲撰写人:郑丽群

大纲审阅人:张大庆

负责人:屠良平

## x4080751 软件工程课程教学大纲

课程名称：软件工程

英文名称：Software Engineering

课程编码：x4080751

学时数：48

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《软件工程》是信息与计算科学专业的一门专业选修课，它是一门研究用工程化方法构建和维护有效的、实用的和高质量软件的课程。本课程主要学习软件生命周期中各个阶段的任务、过程、方法和使用工具，面向对象方法引入、分析、设计和实现，以及软件项目管理。目的是从工程化角度培养学生从事大型软件设计与开发，特别是面向对象应用系统设计与开发，软件测试，运营与维护等方面管理的能力。

通过对《软件工程》课程的学习，使学生能掌握软件开发和维护四个方面的主要内容——过程与模型、方法与技术、工具与环境、标准与规范。加之进一步引入案例分析、分组完成软件工程论文等教学措施使学生逐步达到具备良好的工程沟通与表达能力、系统设计能力、实施能力，为学生今后深入学习和实践奠定基础。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1)使学生在课程学习中逐步掌握软件工程开发和维护四个主要内容，实现用工程化的思想，方法与技术来解决软件工程开发过程中遇到的各种问题。</p> <p>(2)通过案例分析、分组实验、完成软件工程各阶段PPT及宣讲、提交结题论文等形式，实现学生对理论知识的理解，逐步达到完成小型应用系统的开发能力。</p> <p>(3)实践过程中学生深刻认识软件设计与开发中团队合作的重要性，认识到只有坚持不断的学习，积极探索新技术和新方法，才能适应发展的需要。</p>	<p>(7)前沿知识和应用：计算机软件服务于各个工程领域，学生经过软件工程理论学习和实践，认识到只有了解工程信息前沿技术和发展趋势，才能设计满足工程需求的软件。</p> <p>(8)基本的科学研究能力：通过学习和实践，学生具有运用专业知识初步开展软件系统开发能力，利用现代信息检索获取相关信息的能力，具备坚持不断学习，适应发展的科研能力。</p>

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 软件工程概述

- 1、教学内容：软件工程产生及基本原理。
- 2、基本要求：了解软件危机产生的原因及解决途径，软件工程的基本原理、背景，软件工程方法学，软件生命周期、软件工程模型。
- 3、重点：软件工程的基本原理、软件生命周期中各阶段的基本任务。
- 4、难点：各类软件工程模型的特点及适用范围。

#### (二) 可行性分析

- 1、教学内容：可行性分析的目的、任务、研究过程。
- 2、基本要求：掌握三个可行性分析：技术可行性分析、经济可行性分析、社会可行性(法律可行性)分析，掌握系统流程图、了解成本/效益分析。
- 3、重点：实现可行性分析的过程，系统流程图的画法。
- 4、难点：软件开发方法学中的演进、往复、叠代、风险控制，阶段评审工作。

#### (三) 需求工程分析

- 1、教学内容：需求分析的目的、任务、研究过程。
- 2、基本要求：掌握需求分析的目标、步骤、原则，掌握实体-联系图、状态转换图、数据流图等图形工具使用，掌握数据字典的建立，了解分析建模与规格说明，软件需求评审工作。
- 3、重点：实体-联系图、状态转换图、数据流图等常用图形工具的使用。
- 4、难点：贯穿需求分析过程的分层、抽象、分解思想。

#### (四) 概要设计

- 1、教学内容：概要设计的目的、任务、研究过程。
- 2、基本要求：掌握概要设计中的几种图形工具及面向数据流的设计方法，了解过程设计逻辑描述、遵循的重要规则。
- 3、重点：如何在需求分析的基础上，把系统的概念模型转换成系统结构，用特定的图形工具表达系统的总体结构。
- 4、难点：贯穿结构化分析过程的思想原则，模块高内聚低耦合、抽象与求精的辩证统一。

#### (五) 面向对象与 UML

- 1、教学内容：面向对象与 UML 概述、方法。
- 2、基本要求：掌握 UML 建模方法和工具，了解面向对象开发的基本特征。
- 3、重点：面向对象的基本特征，UML 建模方法。
- 4、难点：面向对象方法，Rose 建模工具的使用。

#### (六) 面向对象分析

- 1、教学内容：面向对象分析的目的、任务、方法。
- 2、基本要求：掌握面向对象分析的任务，面向对象分析模型方法，了解面向对象分析过程中类

的识别与确定。

3、重点：行为模型和关系模型的建立。

4、难点：面向对象分析过程中类的识别与确定。

#### (七) 面向对象设计（详细设计）

1、教学内容：面向对象设计的目的、任务、研究过程。

2、基本要求：掌握系统架构设计和系统元素设计，面向对象分析模型转换设计模型，物理体系架构的建模方法。

3、重点：面向对象分析模型转换到设计模型。

4、难点：系统架构设计和系统元素设计的过程和方法。

#### (八) 编码与测试

1、教学内容：编码与测试的目的、任务、方法。

2、基本要求：掌握编码工具，掌握白盒测试技术，黑盒测试技术，了解软件测试过程（单元测试、集成测试、系统测试）。

3、重点：编码过程与规范，白盒测试与黑盒测试方法实现。

4、难点：运用几种白盒测试方法形成各自测试用例。

#### (九) 软件维护

1、教学内容：软件维护的目的、任务、方法。

2、基本要求：掌握软件维护的分类、实施，了解软件的变更与版本控制（配置管理）。

3、重点：软件维护流程与管理。

4、难点：配置管理。

#### (十) 软件项目管理

1、教学内容：软件项目管理的目的、任务、方法。

2、基本要求：掌握软件项目的概念，了解成本估算、进度计划、人力资源与团队管理。

3、重点：项目管理基本活动与工具的掌握。

4、难点：各种成本估算模型。

#### (十一) 软件质量认证

1、教学内容：质量认证体系的内容、CMM 模型、软件度量。

2、重点：质量保证的活动内容、CMM 模型。

#### (十二) 项目集成

以学生为主，要求每组最终完成课题设计，并把形成的阶段成果 PPT 和论文上交。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	软件工程概述	讲授+课堂作业	2	2:1
二	可行性分析	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
三	需求工程分析	讲授+课堂练习、作业+实验	8	2:1
四	概要设计	讲授+课堂练习、作业+实验	6	2:1
五	面向对象与UML	讲授+课堂作业	2	2:1
六	面向对象分析	讲授+课堂练习、作业	4	2:1
七	面向对象设计(详细设计)	讲授+课堂练习、作业+实验	6	2:1
八	编码与测试	讲授+课堂练习、作业+实验	6	2:1
九	软件维护	讲授+课堂作业	2	2:1
十	软件项目管理	讲授+课堂作业	2	2:1
十一	软件质量认证	讲授+课堂作业	2	2:1
十二	每组项目集成	实验+教师协助	4	2:1

## 五、课程其他教学环节要求

- (一) 严格按大纲的要求及教学计划授课;
- (二) 按时、按质、按量完成必做作业, 加强辅导答疑;
- (三) 理论教学、案例分析、实验与分组设计相结合, 进一步提升学生软件工程实践能力;
- (四) 要求学生独立完成教学布置的任务。

## 六、本课程与其他课程的联系

- (一) 先修课程: 高级语言程序设计, 数据结构与算法, 数据库原理与应用课程。
- (二) 后修课程: 毕业设计。

## 七、建议教材及教学参考书目

- (一) 教材: 《软件工程导论(第6版)》, 张海藩, 牟永敏编, 清华大学出版社, 2013.
- (二) 参考书
  - 1、《软件工程导论(第6版)学习辅导》, 张海藩, 牟永敏编, 清华大学出版社, 2013.
  - 2、《软件工程案例教程软件开发实践》, 韩万红, 姜立新等编, 机械工业出版社, 2017.

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

- (一) 课程考核方式: 采用每个小组提交论文与平时表现相结合的形式。
- (二) 成绩评定方法: 论文成绩和平时成绩组成, 即: 平时成绩\*30%+论文成绩\*70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	考勤、课堂表现、课后作业、实验	<p>(1) 使学生在课程学习中逐步掌握软件工程开发和维护四个主要内容, 实现用工程化的思想, 方法与技术来解决软件开发过程中遇到的各种问题。</p> <p>(2) 通过案例分析、分组实验、完成软件工程各阶段 PPT 及宣讲、提交结题论文等形式, 实现学生对理论知识的理解, 逐步达到完成小型应用系统的开发能力。</p> <p>(3) 实践过程中学生深刻认识软件设计与开发中团队合作的重要性, 认识到只有坚持不断的学习, 积极探索新技术和新方法, 才能适应发展的需要。</p>
论文 (70分)	通过学生完成的论文, 检验学生运用所学知识解决实际工程问题的能力。	<p>(1) 使学生在课程学习中逐步掌握软件工程开发和维护四个主要内容, 实现用工程化的思想, 方法与技术来解决软件开发过程中遇到的各种问题。</p> <p>(2) 通过案例分析、分组实验、完成软件工程各阶段 PPT 及宣讲、提交结题论文等形式, 实现学生对理论知识的理解, 逐步达到完成小型应用系统的开发能力。</p> <p>(3) 实践过程中学生深刻认识软件设计与开发中团队合作的重要性, 认识到只有坚持不断的学习, 积极探索新技术和新方法, 才能适应发展的需要。</p>

大纲撰写人: 郑丽群

大纲审阅人: 张大庆

负责人: 屠良平



## x4080721 数学模型课程教学大纲

课程名称：数学模型

英文名称：Mathematical Modeling

课程编码：x4080721

学时数：48

其中实践学时数：18

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《数学模型》是数学类专业的一门专业选修课程，是将数学应用于各个领域过程中形成的一门数学应用课程。本课程内容主要围绕如何用数学语言描述被研究对象，将被研究问题数学化，以及用数学工具解决实际问题等方面来展开，包括：利用几何，代数，微分方程，概率统计的方法建立数学模型，并利用数学软件等求解数学模型等等。

通过《数学模型》课程的学习，提高学生的数学素质，使学生获得在解决在生产生活中遇到的实际问题时所需要具备的一些主要的数学知识，为学生利用数学工具解决实际问题打下必要的基础。通过教学和实践，培养学生分析问题、解决问题的能力及自学能力，以及最终应用数学知识解决实际问题的能力。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1)掌握数学建模的基本思想和方法，能够从实际问题出发，建立模型，借助计算机软件编程，通过亲自设计和动手，体验解决问题的全过程，从数学建模中去探索、学习和发现数学规律，充分调动学习的主动性。	(8)基本的科学研究能力：具有综合运用数学知识、信息与计算科学专业知识以及其他相关学科知识，初步开展科研的能力；具有运用现代信息检索、资料查询获取相关信息的能力。
(2)培养学生的创新意识，使得学生能够运用所学的数学知识，结合工程、社会、环境等相关方面的知识，通过团队合作、交流、沟通等方式，设计方案，解决来源于科研或生产生活实践中的现实工程技术问题或者经济发展问题。	(9)创新实践能力：具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数学建模能力，具有熟练应用现代工具解决实际问题的能力。 (10)交流协作能力：具有一定的组织管理能力、较强的表达与交往能力以及团队协作能力。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 绪论

教学内容：本课程的性质、研究对象与方法、目的、任务；数学建模的特点与分类；建模示例之一：椅子能在不平的地面上放稳吗；建模示例之二：如何预报人口的增长。

基本要求：了解本课程的性质、方法、任务；掌握学习本课程的几个基础概念；了解建模的一般步骤。

重点：掌握学习本课程的几个基础概念。

难点：难点是了解建模的一般步骤。

#### (二) MATLAB 的基本操作与使用

教学内容：(1) MATLAB 基本操作；(2) MATLAB 函数命令和窗口环境；(3) MATLAB 图形功能；(4) MATLAB 程序设计。

基本要求：掌握 MATLAB 的基本操作和使用。

重点：重点是掌握 MATLAB 的使用。

难点：利用 MATLAB 编写程序。

#### (三) 初等模型

教学内容：(1) 初等模型的概念；(2) 建模案例：录像机计数器的用途；(3) 建模案例：汽车刹车距离；(4) 量纲分析与无量纲化。

基本要求：熟悉建模的基本方法和步骤；了解量纲分析的过程。

重点：掌握建立初等模型的基本方法和步骤。

难点：量纲分析。

#### (四) 数学规划模型

教学内容：数学规划模型的概念；线性规划模型案例：家具生产安排；非线性规划建模案例：抢渡长江；Matlab 求解线性与非线性规划模型。

基本要求：基本掌握数学规划模型建立的方法；学会用 Matlab 求解数学规划模型。

重点：数学规划模型的建立。

难点：利用数学软件来求解数学规划模型。

#### (五) 微分方程模型

教学内容：微分方程模型的概念；微分方程模型案例：传染病模型；微分方程模型案例：人口模型；Matlab 求解微分方程模型。

基本要求：基本掌握微分方程建立模型的方法；学会用 Matlab 求解微分方程模型。

重点：微分方程模型的建立。

难点：利用数学软件来求解微分方程模型。

#### (六) 概率模型

教学内容：概率模型的概念；概率模型案例：报童的诀窍；概率模型案例：广告中的学问；Matlab 求解概率模型。

基本要求：基本掌握概率方程建立模型的方法；学会用 Matlab 求解概率模型。

重点：概率模型的建立。

难点：利用数学软件来求解概率模型。

#### (七) 层次分析模型

教学内容：层次分析模型的概念；层次分析模型案例：报童的诀窍；层析分析模型案例：广告中的学问；Matlab 求解层次分析模型。

基本要求：基本掌握层次分析法建立模型；层次分析法的理解和应用。

重点：层次分析法的理解。

难点：如何用层次分析法建模。

#### (八) 数据的统计描述和分析

教学内容：参数估计 假设检验 统计的基本概念；学生的身高和体重及胃溃疡病人的溶菌酶含量。

基本要求：基本掌握有关数据的统计描述和分析的方法。

重点：掌握有关数据的统计描述方法。

难点：如何用统计方法建模。

#### (九) 数学建模综合练习

教学内容：水塔流量估计、投资的收益和风险、投篮的出手角度。

基本要求：基本掌握一些常见的建模的方法，并能够应用这些方法解决问题。

重点：针对实际问题进行数学建模。

难点：对所建立的模型求解和分析。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲	2	2: 1
二	MATLAB 的基本操作与使用	讲练	6	2: 1
三	初等模型	讲	4	2: 1
四	数学规划模型	讲练	8	2: 1
五	微分方程模型	讲练	6	2: 1
六	概率模型	讲练	6	2: 1
七	层次分析模型	讲练	4	2: 1
八	数据的统计描述和分析	讲练	4	2: 1
九	数学建模综合练习	讲练	8	2: 1

### 五、课程其他教学环节要求

本课程以课堂讲授为主，结合课堂提问和课堂讨论进行教学，注重启发式、探究式等教学方法，同时对适合的内容以多媒体辅助教学。每一次课（两学时）留一定量作业，以计算和应用为主；每周作业批改一次，答疑一次。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程为信息与计算科学专业的专业选修课，在数学分析、高等代数等基础课之后开设，为学习其他专业课程及创新实践活动奠定基础。

## 七、建议教材及教学参考书目

《数学模型》，姜启源，谢金星，叶俊，高等教育出版社，2011年第四版

《数学建模方法及其应用》，韩中庚编著，高等教育出版社，2017年第三版

《数学建模算法全收录》，网络资料

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考查。

成绩评定办法：期末大作业 50%+平时实验成绩 50%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（50分）	实验	（1）掌握数学建模的基本思想和方法，能够从实际问题出发，建立模型，借助计算机软件编程，通过亲自设计和动手，体验解决问题的全过程，从数学建模中去探索、学习和发现数学规律，充分调动学习的主动性。
期末成绩（50分）	大作业	（2）培养学生的创新意识，使得学生能够运用所学的数学知识，结合工程、社会、环境等相关方面的知识，通过团队合作、交流、沟通等方式，设计方案，解决来源于科研或生产生活实践中的现实工程技术问题或者经济发展问题。

大纲撰写人：胡煜寒

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

## x4080761 数据分析课程教学大纲

课程名称：数据分析

英文名称：Data Analysis

课程编码：x4080761

学时数：64

其中实践学时数：32

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《数据分析》是信息与计算科学专业本科生的专业选修课程，在各领域都有广泛应用。本课程主要介绍数据分析的基本理论与方法，详细叙述基本算法及应用；系统讲授回归分析、方差分析、聚类分析与判别分析、主成分分析与因子分析、对应分析与典型相关分析、时间序列分析等数据分析方法。利用 R 软件实现上述数据分析，达到数据分析的目的。

通过对《数据分析》课程的学习，使学生初步掌握各数据分析方法的统计思想、基本原理和实际意义；基本掌握各数据分析方法的 R 软件实现，学会处理多元数据的统计分析。培养学生数据预处理以及数据分析方法选择的能力，训练学生处理实际问题的思维。培养和锻炼学生发现问题、分析问题和解决问题的能力；要求学生借助于 R 软件工具独立完成数据采集、分析、结论、报告等过程以解决实际问题。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 获得必要的数据分析基础知识和基本技能，理解几种多元数据处理的方法，体会其中所蕴涵的统计思想和方法，以及它们在后续学习中的作用；掌握 R 软件工具的基本用法以及数据处理过程；对给出的练习题能够熟练地运用 R 软件进行建模，参数估计等数据分析。</p>	<p>(6) 专业知识：系统地掌握数据分析的基础理论与基本方法。熟练掌握统计软件的基本操作。</p>
<p>(2) 使学生掌握各数据分析方法的分析目的、基本思想、方法原理、适用条件、结果解释；掌握多元数据的类型及对应的分析方法；要求学生能够通过和不同的学科知识相结合，对所考虑具体问题给出合理的统计推断，选择正确的数据分析方法，进行上机实验，增强其动手操作能力。能够学以致用，将课本上的理论知识应用到现实问题的分析中。逐</p>	<p>(9) 创新实践能力：运用所掌握的基本原理与方法进行数据分析，具有熟练应用现代化工具解决实际问题的能力。</p>

步训练学生处理常见多元统计问题的能力；掌握实例的具体应用和结果解释，给出正确的统计决策。建立实际问题的模型，通过 R 软件实现数据分析，从分析过程和结果解读数据分析结论，给出决策，形成分析报告或论文。	
--	--

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) R 软件简介与数据描述性分析

教学内容：R 软件介绍以及利用 R 软件进行多元数据描述性分析

教学要求：要求学生了解数据分析的基本内容及应用领域与作用；掌握数据的数字特征与分布特征的描述与分析，熟练掌握常用的统计量：如样本均值、样本协方差和方差，以及样本相关系数等。

重点: 1. 数据的数字特征

2. 数据的分布

难点: 多元数据的数字特征与相关分析

#### (二) 多元数据的直观表示

教学内容：利用 R 软件进行多元数据直观分析

教学要求：要求学生了解多元数据的直观表示方法，包括多变量图形的一些特点，并掌握一些复杂数据的图示技术。

重点: 1. 多元数据的图示技术

2. 多元数据图示的初步结论

难点: 调和曲线图示

#### (三) 回归分析

教学内容：回归分析的模型建立、参数模拟、模型检验

教学要求：要求学生了解建立回归方程的五个基本假设；掌握线性回归方程的选取，回归方程效果的检验，以及残差分析方法等；并能运用统计软件实现有关回归过程的分析。要求学生了解因数据的不同取值类型建立不同的统计模型，掌握数据分类与模型选择方法，并了解广义线性模型与一般线性模型。

重点: 1. 多元线性回归模型

2. 残差分析

难点: 1. 残差分析

2. 回归方程的选取与系统建模

3. 广义线性模型与一般线性模型的建立

#### (四) 方差分析

教学内容：方差分析的思想方法与基本原理以及应用

教学要求：要求学生了解方差分析的基本原理；了解单因素方差分析与多因素方差分析方法，以及正交设计表的使用方法。

重点: 多因素方法分析

难点: 方差分析的检验方法

#### (五) 聚类分析

教学内容：聚类分析的思想方法与基本原理以及应用

教学要求：要求学生理解聚类分析的目的和意义及其统计思想，了解变量类型的几种尺度定义。熟悉聚类分析常用的距离和相似系数的定义，掌握教材中介绍的四种谱系聚类方法，以及它们的统一公式，熟悉软件中最长（短）距离法和重心法的具体使用步骤，能运用聚类分析法及统计软件解决一些实际问题。

重点: 1. 距离与相似系数

2. 谱系聚类法

难点: 1. 快速聚类法

#### (六) 判别分析

教学内容：判别分析的思想方法与基本原理以及应用

教学要求：要求学生理解判别分析的目的和意义以及统计思想；了解并熟悉判别分析的三种类型，特别是 Bayes 判别方法的统计思想；掌握教材中给出的不同判别方法的判别规则和判别函数的结构；熟练掌握两总体样本的距离判别法和 Bayes 判别法的具体计算步骤，并比较其异同；掌握统计软件中的相应程序。

重点: 1. 距离判别

2. 线性判别

难点: 1. Bayes 判别

2. 二次判别

#### (七) 主成分分析

教学内容：主成分分析的思想方法与基本原理以及应用

教学要求：要求学生了解主成分分析的统计思想和实际意义；掌握其数学模型和二维空间上的几何意义；熟练掌握主成分的推导步骤及其重要的基本性质；能够利用计算机软件，自己解决实际问题并给出分析报告。

重点: 1. 总体主成分

难点: 1. 总体主成分

2. 样本主成分

#### (八) 因子分析

教学内容：因子分析的思想与基本原理以及实际应用

教学要求：要求学生了解因子分析的目的和实际意义以及因子分析模型的统计思想；熟悉因子分析模型建模的假设条件和各分量的实际统计意义；掌握主因子法估计因子载荷的推导步骤以及重要基本性质；能够利用计算机软件，自己解决实际问题并给出分析报告。

重点: 1. 主因子法

难点: 1. 主因子法

2. 因子分析与主成分分析的区别

#### (九) 对应分析

教学内容：对应分析的基本原理与方法以及实际应用

教学要求：要求学生了解对应分析的目的和基本统计思想以及实际意义；了解对应分析的统计原理以及解决实际问题的基本思路；了解计算机软件程序中对应分析的基本内容。

重点: 1. 对应分析

难点: 1. 对应分析

(十) 典型相关分析

教学内容: 典型相关分析的基本原理和方法以及应用

教学要求: 要求学生了解典型相关分析的目的和基本统计思想以及实际意义; 了解计算机软件程序中典型相关分析的基本内容; 能运用计算机进行典型相关分析并分析结果出具报告。

重点: 1. 典型相关分析

难点: 1. 典型相关分析

(十一) 时间序列分析

教学内容: 时间序列的概念, 时间序列分析的原理方法以及应用

教学要求: 要求学生了解时间序列分析的目的以及实际意义; 了解时间序列模型的基本假设和性质; 了解时间序列的类型以及时间序列分析的一般方法; 能运用计算机进行时间序列分析得出结论。

重点: 1. 时间序列分析

难点: 1. 时间序列的性质

2. 时间序列分析

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	R 软件的使用	讲授+上机实验	4	2:1
二	数据描述性分析	讲授+上机实验	4	2:1
三	回归分析	讲授+上机实验	12	2:1
四	方差分析	讲授+上机实验	4	2:1
五	聚类分析与判别分析	讲授+上机实验	8	2:1
六	主成分分析与因子分析	讲授+上机实验	8	2:1
七	对应分析与典型相关分析	讲授+上机实验	8	2:1
八	时间序列分析	讲授+上机实验	10	2:1
九	辅导、讲评、复习	讲授	6	2:1

#### 五、课程其他教学环节要求

课堂授课和上机实验, 按时辅导答疑, 上机实践要求利用所掌握的编程语言实现相应的算法。

实验教学环节(32学时):

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	R 软件的使用	R 软件入门以及利用 R 软件进行多元数据描述性分析	4	综合	必修	本科生	



		及多元数据直观展示;					
2	回归分析	对多变量数据建立线性、非线性、一般的、广义的回归模型; 确定模型选择标准, 对回归模型进行诊断; 对离散数据进行方差分析	8	综合	必修	本科生	
3	多元数据统计分析	对多变量数据进行聚类分析、判别分析; 利用主成分分析进行降维, 作因子分析、对应分析以及典型相关分析	12	综合	必修	本科生	
4	时间序列分析	对数据进行时间序列分析, 确定时间序列模型及模型的检验	8	综合	必修	本科生	

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程先修课程: 数学分析、高等代数、概率论与数理统计。

## 七、建议教材及教学参考书目

### 教材

1. 王斌会. 《多元统计分析及R语言建模》, 广州:暨南大学出版社,2011

### 参考书

1. 薛毅,陈立萍. 《统计建模与R软件》, 北京:清华大学出版社,2007
2. 范金城,梅长林. 《数据分析(第2版)》, 北京:科学出版社,2010.
3. 汤银才. 《R语言与统计分析》, 北京:高等教育出版社, 2008.
4. 方开泰. 《实用多元统计分析》, 上海:华东师范大学出版社,1989.
5. 高惠璇. 《实用统计方法与SAS系统》, 北京:北京大学出版社,2001.
6. 于秀林,任雪松. 《多元统计分析》,北京:中国统计出版社,1995.
7. 王振龙. 《时间序列分析》, 北京: 中国统计出版社, 2000.

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

本课程考核采用闭卷考试和平时上机实验报告相结合的形式。考核成绩由期末考试和平时成绩组成。平时成绩30%+期末成绩70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(30分)	考勤(5分)	(1) 获得必要的数据分析基础知识和基本技能, 理解几种多元数据处理的方法, 体会其中所蕴涵
	课堂测试(5分)	

	课堂表现(5分)	的统计学思想和方法, 以及它们在后续学习中的作用; 掌握 R 语言工具的基本用法以及数据处理过程; 对给出的练习题能够熟练地运用 R 语言进行建模, 参数估计等数据分析。
	上机实验过程(5分)	
	平时作业+实验报告(10分)	
课程考试(70分)	采用闭卷考试进行评价, 其中: (1) 基本概念题考察学生对 R 语言以及数据分析方法的思想原理的掌握情况 (2) 计算题考察学生的计算能力 (3) 综合应用题考察学生数据分析综合运用、解决实际问题的能力	(2) 使学生掌握各数据分析方法的分析目的、基本思想、方法原理、适用条件、结果解释; 掌握多元数据的类型及对应的分析方法; 要求学生能够通过和不同的学科知识相结合, 对所考虑具体问题给出合理的统计推断, 选择正确的数据分析方法, 进行上机实验, 增强其动手操作能力。能够学以致用, 将课本上的理论知识应用到现实问题的分析中。逐步训练学生处理常见多元统计问题的能力; 掌握实例的具体应用和结果解释, 给出正确的统计决策。建立实际问题的模型, 通过 R 语言实现数据分析, 从分析过程和结果解读数据分析结论, 给出决策, 形成分析报告或论文。

大纲撰写人: 沈娟华

大纲审阅人: 张大庆

负责人: 屠良平

## x4080771 机器学习课程教学大纲

课程名称：机器学习

英文名称：Machine Learning

课程编码：x4080771

学时数：64

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《机器学习》是信息与计算科学专业开设的一门专业选修课。本课程将课堂教学与算法实践相结合，主要提供机器学习的入门基础讲解，让学生能够较为全面地了解机器学习这门学科的各类问题和方法论，包括线性模型与支持向量机、聚类、降维、神经网络与深度学习、集成学习、监督学习/无监督学习/半监督学习等主要内容。此外，本课程强调学生的动手能力，要求学生通过编写机器学习的程序完成实践任务，并鼓励学生不断改善模型和代码实现从而提高机器的性能。

通过《机器学习》课程的学习，使学生对机器学习研究及应用领域的现状和发展有较全面地把握和及时了解，掌握其中的主流学习方法和模型，并能根据实际问题的需要选择并实现相应的算法，为学生开展相关领域技术开发和科学研究奠定基础。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
（1）了解机器学习的前沿技术与研究现状，对机器学习学科有概览性的认识；掌握机器学习的基本问题定义、主流学习方法和模型及相应的算法模拟。	（6）专业知识：系统地机器学习的有关基础理论和基本方法。 （7）前沿知识和应用：了解机器学习的前沿技术和发展趋势；了解机器学习对科学技术的进步及国民经济发展的促进作用。
（2）掌握实际问题中机器学习技术的建模、评估、可视化等方法、培养学生分析和解决工程实际问题的能力。	（8）基本的科学研究能力：具有综合运用数学知识、信息与计算科学专业知识，初步开展科学研究的能力；具有运用现代信息检索、资料查询获取相关信息的能力；具有终身学习的意识和能力及适应发展能力。 （9）创新实践能力：具有运用所学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数据分析能力和数学建模能力，具

	<p>有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力；具有一定的创新思维能力以及对新知识、新技术的敏锐性，具有初步的技术创新和算法设计与开发能力。</p> <p>（10）交流协作能力：具有一定的组织管理能力、较强的表达与交往能力以及团队协作能力。</p>
--	--

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### （一）机器学习概述

##### 1. 教学内容

概述机器学习发展历史、相关术语和典型应用。

##### 2. 基本要求

了解本课程的教学内容、教学目标与课程安排；了解机器学习发展历史及在相关领域的典型应用；了解机器学习的相关术语及概念。

#### （二）数学基础

##### 1. 教学内容

贝叶斯决策理论、极大似然估计、朴素贝叶斯、线性规划、对偶问题、最优性条件。

##### 2. 基本要求

掌握贝叶斯决策理论、极大似然估计、朴素贝叶斯算法、线性规划、对偶问题、最优性条件等机器学习相关数学基础。

#### （三）线性模型与支持向量机

##### 1. 教学内容

线性回归、线性判别分析、逻辑回归、支持向量机、核函数。

##### 2. 基本要求

掌握线性回归、线性判别分析、逻辑回归、支持向量机、核函数的基本原理、算法和典型应用。学生实践运用线性模型与支持向量机解决实际问题的建模及结果分析的过程。

##### 3. 重点和难点

（1）重点：线性模型和支持向量机的原理和实现。

（2）难点：如何通过核方法/核函数将线性模型转化为非线性模型。

#### （四）聚类

##### 1. 教学内容

聚类的基本概念、K 均值聚类算法、聚合聚类算法、谱聚类算法。

##### 2. 基本要求

掌握聚类的基本概念；掌握 K 均值聚类、DBSCAN 聚类等典型方法的原理，了解相关应用。学生实践运用聚类技术解决实际问题的建模及结果分析的过程。

##### 3. 重点和难点

（1）重点：K 均值聚类方法的原理。

（2）难点：各种聚类方法的原理与实现。

### （五）降维

#### 1. 教学内容

降维的基本概念、主成分分析、等距映射、局部线性嵌入。

#### 2. 基本要求

掌握降维的基本概念；掌握主成分分析、等距映射、局部线性嵌入等典型方法的原理，了解相关应用。

学生实践运用降维技术解决实际问题的建模及结果分析的过程。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：主成分分析方法的原理。

（2）难点：三种降维方法的原理与实现。

### （六）神经网络与深度学习

#### 1. 教学内容

神经网络发展历史、神经元模型、感知机模型与多层网络模型、反向传播算法、自动解码器、卷积神经网络。

#### 2. 基本要求

了解神经网络的发展历史；掌握感知机模型与多层网络模型的基本概念；掌握反向传播算法、自动解码器、卷积神经网络的原理。

学生实践运用（深度）神经网络方法解决实际问题的建模及结果分析的过程。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：反向传播算法的原理。

（2）难点：反向传播算法、自动解码器、卷积神经网络的原理与实现。

### （七）集成学习

#### 1. 教学内容

集成学习基本概念、决策树、Boosting、Bagging、随机森林。

#### 2. 基本要求

掌握决策树、Boosting、Bagging、随机森林等算法的基本原理，了解其典型应用。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：决策树和 Boosting 算法的原理。

（2）难点：Boosting 算法的原理。

### （八）半监督学习

#### 1. 教学内容

生成式方法、半监督支持向量机、半监督聚类。

#### 2. 基本要求

掌握半监督学习的基本概念；掌握生成式方法、半监督支持向量机、半监督聚类的基本原理。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：半监督学习的基本概念。

(2) 难点：生成式方法、半监督支持向量机、半监督聚类的原理。

#### (九) 机器学习应用与展望

##### 1. 教学内容

产业界的成功应用案例、前沿研究中的挑战、理论与技术的发展

##### 2. 基本要求

了解机器学习技术在相关产业的成功应用案例；了解机器学习前沿研究中的挑战问题；了解机器学习理论与技术的发展方向。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	机器学习概述	讲授	2 学时	1:1
二	数学基础	讲授	8 学时	1:1
三	线性模型与支持向量机	讲授+讨论	6+4 学时	1:2
四	聚类	讲授+讨论	6+4 学时	1:2
五	降维	讲授+讨论	6+4 学时	1:2
六	神经网络与深度学习	讲授+讨论	10+4 学时	1:2
七	集成学习	讲授	4 学时	1:1
八	半监督学习	讲授	4 学时	1:1
九	机器学习应用与展望	讲授	2 学时	1:1

### 五、课程其他教学环节要求

本课程课内采用“讲授为主，讨论为辅”方式；课外环节包括：实践、答疑、MOOC 课程学习等；本课程的实践环节采用“课外完成，课内讨论或答辩”的方式。

#### (一) 实践环节

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型
1	线性模型与支持向量机	掌握线性回归、逻辑回归、支持向量机和核函数的基本原理及算法实现。	4	综合
2	聚类算法	掌握 K-Means 算法、DBSCAN 算法的基本原理及算法实现。	4	综合
3	降维算法	掌握主成分分析算法的基本原理及算法实现。	4	综合
4	人工神经网络	掌握感知机模型、各类激活函数及 BP 算法，能编程实现各种典型算法。	4	综合

要求：(1) 按实验要求认真准备实验内容；完成程序测试并得到正确结果，并提交程序代码及运行结果。注意自始至终贯彻课程中所介绍的程序设计风格，养成良好的编程习惯。(2) 4 次综合实验为本课程要求的 4 次大作业，各占 20% 的比重，要求学生撰写报告、制作 PPT 和答辩。

#### (二) 课外

机器学习是近 20 多年兴起的一门多领域交叉学科，涉及概率论、统计学、逼近论、凸分析、算

法复杂度理论等多门学科。学好机器学习技术可大大开阔学生的就业眼界和门路。但任何课程光靠课堂有限的学时是掌握不了的，必须靠自己付出努力深入学习。本课程的各种学习资料应运而生，文字资料、电子课件、网上资料、MOOC 很多，鼓励学生充分利用，并且不能光看书本，一定要上机实验，课外教学的学时主要是指自行上机。

## 六、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

数学分析、高等代数、概率论与数理统计、程序设计基础 (Python、C、Matlab) 等。

(二) 后修课程：

建议后续课程：模式识别、人工智能、毕业实习、毕业设计等。

## 七、建议教材及教学参考书目

(一) 教材：

《机器学习》，周志华，清华大学出版社，2016 年。

《统计学习方法》，李航，清华大学出版社，2012 年。

(二) 参考书：

《Pattern Recognition and Machine Learning》，Christopher M. Bishop 著，Springer，2006 年。

《机器学习》，Tom M. Mitchell 著，曾华军、张银奎等译，机械工业出版社，2003 年。

《Python 机器学习基础教程》，[德]安德里亚斯·穆勒[美]莎拉·吉多，人民邮电出版社，2018 年。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式：课程大作业。

(二) 成绩评定方法：平时成绩 (20%) + 课程大作业 (80%)。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (20 分)	考勤、课堂表现、课后实践及课堂讨论	(1) 了解机器学习的前沿技术与研究现状，对机器学习学科有概览性的认识；掌握机器学习的基本问题定义、主流学习方法和模型及相应的算法模拟。 (2) 掌握实际问题中机器学习技术的建模、评估、可视化等方法、培养学生分析和解决工程实际问题的能力。
课程大作业 (80 分)	课后实践、撰写报告、制作 PPT 和答辩	(1) 了解机器学习的前沿技术与研究现状，对机器学习学科有概览性的认识；掌握机器学习的基本问题定义、主流学习方法和模型及相应的算法模拟。 (2) 掌握实际问题中机器学习技术的建模、评估、可视化等方法、培养学生分析和解决工程实际问题的能力。

大纲撰写人：刘昊

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

## x4080471 智能优化算法课程教学大纲

课程名称：智能优化算法

英文名称：Intelligent Optimization Algorithms

课程编码：x4080471

学时数：32

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《智能优化算法》是一门专业选修课程，其内容包括遗传算法、免疫算法、粒子群算法、蚁群算法、鱼群算法、模拟退火、神经网络等相关内容。通过对算法基本原理、算法流程的掌握，为学生后续开展相应的算法设计和研究提供基本知识和理论基础。

通过对《智能优化算法》的学习，可以使学生获得智能优化算法方面的基本思想、基本原理和经典算法流程等方面的知识，并逐步培养学生分析问题、解决问题及自学的能力，为学生在今后的学习工作中分析、解决复杂问题奠定基础。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 了解几种智能优化算法的构造背景	(7) 前沿知识和应用：了解智能优化算法的前沿技术和发展趋势。
(2) 掌握各个算法的实现原理和实施过程，及它们在工程实际中的应用实例。	(7) 前沿知识和应用：了解智能优化算法的前沿技术和发展趋势。
(3) 能够依据算法的特点编写程序，并根据实际问题特点设计合理的方案，灵活运用各种算法，解决问题	(9) 创新实践能力：熟练掌握所学的智能优化算法的基本原理和流程，并能熟练应用现代工具（Matlab等）实现相关算法并具有解决实际问题的初步能力。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### 1. 遗传算法

基本要求：了解算法产生背景，掌握遗传算法各名词、术语的含义、算法流程及各个模块功能，



能够根据实际问题合理设计编码，实现各个模块功能。

重点：遗传算法各个模块内涵及功能；

难点：遗传算法各个模块功能编程实现。

## 2. 免疫算法

基本要求：了解算法产生背景，掌握免疫算法个体评价、选择等模块功能，了解免疫算法与遗传算法的联系与区别。。

重点：个体评价、选择模块功能内涵及作用；

难点：“亲和度”的计算及编程实现。

## 3. 粒子群算法

基本要求：了解算法产生背景，掌握粒子群算法中粒子维数、种群规模、粒子更新公式等设计方法，能够根据实际问题合理选择适应值函数。

重点：粒子更新函数公式，最优个体选择；

难点：粒子更新函数公式编程实现，最优个体选择。

## 4. 蚁群算法

基本要求：了解算法产生背景，掌握蚁群算法中转移概率公式及公式中各参数含义，能够合理选择信息素释放模型，从而实现对信息素浓度进行更新。

重点：信息素浓度更新函数；

难点：信息素浓度更新函数的实现。

## 5. 鱼群算法

基本要求：了解算法产生背景，掌握鱼群算法各变量参数含义及各个模块功能，能够根据实际问题合理设计编码，实现各个模块功能。

重点：鱼群初始化、觅食行为、聚群行为、追尾行为等模块的功能；

难点：觅食行为、聚群行为、追尾行为模块功能编程实现。

## 6. 模拟退火算法

基本要求：了解算法产生背景，掌握模拟退火算法各名词、术语的含义，能够根据实际问题合理设计退火进度表和 Metropolis 准则。

重点：退火进度表，Metropolis 准则；

难点：退火进度表，Metropolis 准则在实际问题中的设计与实现。

## 7. 神经网络算法

基本要求：了解 BP 神经网络算法产生背景，掌握算法实现原理，能够根据实际问题合理产生训练集和测试集，对 BP 神经网络进行创建、训练进而进行仿真。

重点：BP 神经网络算法对权值和阈值调整公式、神经网络的创建、训练；

难点：神经网络创建、训练、仿真。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	基本遗传算法 基于遗传算法的 TSP 算法	讲授	2	2:1
二	基于遗传算法和非线性规划的 函数优化算法	讲授	2	2:1
三	遗传算法编程实现	实验	4	1:1
四	免疫优化算法在物流配送中心选址 中的应用	讲授	2	2:1
五	粒子群算法的寻优算法	讲授	2	2:1
六	免疫优化算法和粒子群算法编程实现	实验	4	1:1
七	蚁群算法的优化计算---TSP 优化	讲授	2	2:1
八	基于鱼群算法的函数寻优算法	讲授	2	2:1
九	蚁群算法和鱼群算法编程实现	实验	4	1:1
十	基于模拟退火算法的 TSP 算法	讲授	2	2:1
十一	人工神经网络基本原理	讲授	2	2:1
十二	模拟退火算法和人工神经网络算法编程实现	实验	4	1:1

### 五、课程其他教学环节要求

实践教学要求：能够依据智能优化算法（遗传算法、免疫算法、粒子群算法、蚁群算法、鱼群算法、模拟退火和人工神经网络）的特点利用计算机语言编写各个功能模块，并能完成模块衔接，解决实际问题。

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	遗传算法编程实现	利用遗传算法求解 TSP 问题	4	综合性	必修	本科生	
2	免疫优化算法和粒子群算法编程实现	利用免疫算法和粒子群算法求解 TSP 问题	4	综合性	必修	本科生	
3	蚁群算法和鱼群算法编程实现	利用蚁群算法和鱼群算法求解 TSP 问题	4	综合性	必修	本科生	
4	模拟退火算法和人工神经网络算法编程实现	利用模拟退火和神经网络算法求解 TSP 问题	4	综合性	必修	本科生	

### 六、本课程与其他课程的联系

先修: C 语言, MATLAB, 运筹学, 概率论与数理统计

## 七、建议教材及教学参考书目

教材:

《MATLAB 智能算法 30 个案例分析(第 2 版)》 郁磊、史峰等 北京航天航空大学出版社 2015.8

参考文献:

《遗传算法原理与应用》周明、孙树栋 国防工业出版社 1999.6

《神经网络构造设计的理论与方法》 魏海坤 国防工业出版社 2005.2

IEEE T-EC,IEEE T-SMC 等国际、国内期刊

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

期末考试: 考查

成绩评定: 成绩= 撰写课程论文\*40%+平时成绩\*20%+实验成绩\*40%

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (20 分)	考勤、课堂表现(20 分)	(1) 了解几种智能优化算法的构造背景
撰写课程论文 (40 分)	参考科技论文写作要求, 进行评价(40 分)	(2) 掌握各个算法的实现原理和实施过程, 及它们在工程实际中的应用实例。
实验成绩 (40 分)	实验完成情况、实验报告 (40 分)	(3) 能够依据算法的特点编写程序, 并根据实际问题特点设计合理的方案, 灵活运用各种算法, 解决问题

大纲撰写人: 王 洁

大纲审阅人: 张大庆

负 责 人: 屠良平

## x4051391 电工电子技术课程教学大纲

课程名称：电工电子技术

英文名称：Electrical and Electronic Technology

课程编码：x4051391

学时数：72

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《电工电子技术》是信息与计算科学专业开设的一门专业选修课。主要包含电工技术和电子技术两部分内容。电工技术主要讲述了直流电路、交流电路和三相电路的基本理论、工作原理和分析计算方法；电子技术主要讲述了电子电路中的一些典型电路：基本放大电路、集成运算放大器、直流稳压电源和组合逻辑电路的工作原理、分析计算方法和应用。通过学习《电工电子技术》课程，使学生获得电工电子技术必要的基本理论、基本知识和基本技能，了解电工电子技术的应用和发展概况。为学生学习后续课程以及从事与本专业有关的工程技术工作打下坚实的基础。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握直流电路、交流电路、三相交流电路和一些常用的典型电子电路的基本理论、分析方法和计算方法。	(6) 专业知识：系统地掌握电工电子的基础理论和基本方法。 (7) 前沿知识和应用：了解电工电子的前沿技术和发展趋势；了解电工电子对科学技术的进步及国民经济发展的促进作用。
(2) 能够运用直流电路、交流电路、三相交流电路和一些常用的典型电子电路的基本理论和基本技能分析和解决信息与计算科学工程中的技术问题。	(9) 创新实践能力：具有运用所学的电工电子的理论、方法和技能解决实际问题应用问题的能力。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 直流电路

1. 了解电路的组成和作用，了解电路的基本物理量和参考方向，掌握电源的两种模型。

2. 熟练掌握基尔霍夫定律，掌握电位和功率的计算方法及电源、负载的判别。
3. 掌握直流电路的分析方法——支路电流法、叠加定理和戴维宁定理。

重点：霍夫定律，电位的计算，以及叠加定理、戴维宁定理的应用。

难点：叠加定理、戴维宁定理的应用。

## （二）交流电路

1. 了解正弦交流电的基本概念，掌握正弦交流电的相量表示法。
2. 熟练掌握单一参数交流电路的分析和计算。
3. 熟练掌握串联、并联和复杂正弦交流电路的分析和计算。
4. 掌握交流电路有功功率、无功功率和视在功率的分析和计算。
5. 理解感性电路提高功率因数的方法及经济意义。
6. 掌握正弦交流电路中串联谐振的条件与特征。

重点：正弦交流电路的分析及计算方法。

难点：正弦交流电路的分析及计算方法。

## （三）三相交流电路

1. 掌握三相交流电源星形联结中电压关系，理解中性线的作用。
2. 掌握三相负载的星形联结方法；熟练掌握三相对称负载星形联结时电路的分析和计算。
3. 掌握三相负载三角形联结方法；熟练掌握三相对称负载三角形联结时电路的分析和计算。

重点：对称三相交流电路的分析和计算。

难点：不对称三相交流电路的分析和计算。

## （四）半导体器件

1. 理解半导体二极管的单向导电性。
2. 掌握普通二极管及稳压二极管的伏安特性及应用。
3. 掌握晶体管的工作原理和工作状态的判定。

重点：二极管、稳压管和晶体管的工作原理。

难点：晶体管的管脚及工作状态判定。

## （五）基本放大电路

1. 了解基本放大电路的组成和工作原理。
2. 理解静态工作点对放大电路的影响。
3. 熟练掌握共射极单管放大电路的静态分析及动态分析，了解共射放大电路的特点及应用。
4. 熟练掌握射极输出器的静态分析及动态分析，了解射极输出器的特点及应用。

重点：静态工作点的估算；放大电路的动态分析。

难点：微变等效电路的画法；输入电阻、输出电阻、电压放大倍数的计算。

## （六）集成运算放大器

1. 了解集成运算放大器的基本组成、掌握集成运算放大器的电压传输特性。
2. 理解理想运算放大器引入深度负反馈后分析的依据。
3. 熟练掌握理想运算放大器的基本分析方法，掌握用集成运算放大器组成的比例、加、减、积

分和微分等运算电路的分析和计算。

重点：运算放大器的分析依据，比例、加、减、积分和微分等运算电路的分析和计算。

难点：比例、加、减、积分和微分等运算电路的分析和计算。

### （七）直流稳压电源

1. 了解直流稳压电源的组成、作用和在电子产品中的应用。

2. 理解单相整流、电容滤波、稳压管稳压和集成稳压电路的工作原理；熟练掌握桥式整流、电容滤波、稳压电路的分析方法。

重点：整流、滤波、稳压电路的分析和计算。

难点：整流、滤波、稳压电路的分析方法。

### （八）组合逻辑电路

1. 掌握集成基本门电路和集成复合门电路的逻辑符号、逻辑表达式和逻辑功能。

2. 掌握逻辑代数的基本运算法则。

3. 熟练掌握组合逻辑电路的分析和设计方法。

重点：组合逻辑电路的分析与设计方法。

难点：组合逻辑电路的设计方法。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	1. 直流电路 1.1 电路的作用和组成 1.2 电路的基本物理量 1.3 电路中的电源 1.4 基尔霍夫定律和电位的计算 1.5 支路电流法 1.6 叠加定理 1.7 戴维宁定理	讲授/实验	8/2	1:0.5
二	2. 交流电路 2.1 正弦交流电的基本概念 2.2 正弦交流电的相量表示法 2.3 单一参数交流电路 2.4 串联、并联交流电路 2.5 交流电路的功率 2.6 电路的功率因数 2.7 串联谐振	讲授/实验	12/4	1:0.5
三	3. 三相交流电路	讲授/实验	6/2	1:0.5

	3.1 三相电源 3.2 三相负载 3.3 三相功率			
四	4. 电子器件 4.1 半导体的基础知识 4.2 半导体二极管、稳压二极管 4.3 双极型晶体管	讲授	4	1:0.5
五	5. 基本放大电路 5.1 基本放大电路的工作原理 5.2 共射放大电路的静态分析和动态分析 5.3 静态工作点对放大电路的影响 5.4 射极输出器的静态分析和动态分析	讲授/实验	10/2	1:0.5
六	6. 集成运算放大器 6.1 集成运算放大器概述 6.2 反馈的基本概念 6.3 理想运算放大器 6.4 基本运算电路	讲授/实验	4/2	1:0.5
七	7. 直流稳压电源 7.1 直流稳压电源的组成 7.2 整流电路 7.3 滤波电路 7.4 稳压电路	讲授/实验	4/2	1:0.5
八	8. 组合逻辑电路 8.1 集成基本门电路及其组合 8.2 逻辑代数 8.3 逻辑函数化简 8.4 组合逻辑电路的分析 8.5 组合逻辑电路的设计	讲授/实验/	8/2	1:0.5

## 五、课程其他教学环节要求

### (一) 实验的基本要求

1. 通过具体的实验操作，使学生对直流电路、交流电路、三相电路和常用的电子电路的基本原理和分析方法进行验证、理解和掌握。从而加深学生对课程的基本理论、基本知识的理解和对基本技能的掌握。

2. 学生能够根据所学知识进行实验设计，从而更好的理解电子电路的工作原理和分析方法。为学生以后运用所学电工技术知识分析和解决冶金工程中的技术问题打下坚实的基础。

## (二) 作业的基本要求

序号	主要内容	学时	布置作业题数及类型
1	直流电路	8	4
2	交流电路	12	4
3	三相交流电路	6	2
4	电子器件	4	2
5	基本放大电路	10	3
6	集成运算放大器	4	4
7	直流稳压电源	4	3
8	组合逻辑电路	8	3
合计		56	25

## 六、本课程与其他课程的联系

在学习本课程之前，学生应先修《高等数学》、《大学物理》等课程。通过本课程的学习，可为后续课程的学习奠定基础。

## 七、建议教材及教学参考书目

《电工学》，唐介、刘蕴红，高等教育出版社，2014年7月 第4版

《电工学》上册，秦曾煌，高等教育出版社，2009年6月 第7版

《电工学》下册，秦曾煌，高等教育出版社，2009年6月 第7版

《电路与电子技术实验指导书》，孟繁钢主编，冶金工业出版社，2017年3月

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课堂教学注重理论联系实际，做到基本概念、基本理论讲授清楚、重点突出，针对需掌握的内容布置作业，以加强学生对基本概念、基本理论的理解、掌握及应用。每周安排一次辅导答疑，对于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讲授。

本课程考核采用考试与平时作业、实验报告相结合的形式。考核成绩由平时成绩与期末考试成绩组成，平时成绩\*20%+实验成绩\*20%+期末成绩\*60%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(20分)	考勤、作业、测验(20分)	(1) 掌握直流电路、交流电路、三相交流电路和一些常用的典型电子电路的基本理论、分析方法和计算方法。
实验成绩(20分)	考勤、实验操作和实验报告(20分)	(2) 能够运用直流电路、交流电路、三相交流电路和一些常用的典型电子电路的基本理论和基本技能分析和解决冶金工程中的技术问题。
课程考试(60分)	选择题、计算题、综合题(60分)	(1) 掌握直流电路、交流电路、三相交流电路和一些常用的典型电子电路的基本理论、分析方法和计算方法。 (2) 能够运用直流电路、交流电路、三相交流电路和一些常用的典型电子电路的基本理论和基本技能分析和解决冶金工程中的技术问题。



大纲撰写人：张月华

大纲审阅人：张新贺

负 责 人：李 琦

## x4080711 嵌入式原理与应用课程教学大纲

课程名称：嵌入式原理与应用

英文名称：The principle and application of embedded system

课程编码：x4080711

学时数：64

其中实践学时数：32

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《嵌入式原理与应用》是一门理论性和实践性都较强的专业方向课。主要讲述了 ARM 嵌入式系统的基础知识，包括 STM32F103 芯片的系统资源、工作平台、基本语法指令等内容。详细介绍了 GPIO 接口模块、ADC 接口模块、TIMER 接口模块、WATCHDOG 模块、串口通信模块和 CAN 通信模块的原理和使用。通过相关实验的锻炼，使学生理解和掌握 ARM 嵌入式系统的组成结构、工作原理、应用场合、设计方法和编程技巧，并具备基本设计能力、开发创造性思维和创新能力，应对经济全球化和知识经济的挑战。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握 STM32F103 微处理器的系统资源；掌握 GPIO、ADC、TIMER、WATCHDOG、串口及 CAN 模块的操作；掌握典型例程。	(6) 专业知识：系统地掌握嵌入式的基础理论和基本方法。 (7) 前沿知识和应用：了解嵌入式的前沿技术和发展趋势。
(2) 掌握嵌入式系统的设计方法和编程技巧。	(9) 创新实践能力：能够通过使用 Keil 5 等软件进行开发、设计并解决复杂工程问题。具有一定的创新思维和算法设计与开发的能力。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) ARM 与 STM32 简介

内容：ARM 嵌入式系统的发展历史、开发环境、硬件构成

基本要求:

- 1.了解 ARM 嵌入式系统的发展历史、开发环境。
- 2.掌握 STM32F103 系列处理器的开发流程。

重点: ARM 嵌入式体系, STM32F103 系列处理器, 仿真器的使用

难点: STM32 开发流程。

## (二) 寄存器编程

内容: STM32 存储器与寄存器, 建立本地工程, 点亮 LED

基本要求:

- 1.掌握存储器与寄存器映射。
- 2.建立寄存器版工程文件。
- 3.使用寄存器点亮 LED 灯。

重点: 掌握寄存器映射。

难点: 编写寄存器代码。

## (三) 库函数编程

内容: STM32 库函数

基本要求:

- 1.理解库函数定义。
- 2.建立库函数版工程文件
- 3.使用库函数点亮 LED 灯。

重点: 库函数结构及调用方式。

难点: 编写库函数代码。

## (四) GPIO 接口模块

内容: GPIO 的输出与输入、位带操作。

基本要求:

- 1.理解 GPIO 的硬件与软件设计。
- 2.掌握 GPIO 编程要点。
- 3.掌握 GPIO 的输入、输出、位带操作。

重点: GPIO 的使用。

难点: 位带操作的实现。

## (五) ADC 接口模块

内容: 采集电压, 将电压的模拟信号转换为数字信号。

基本要求:

- 1.掌握独立模式单/多通道采集。
- 2.掌握双重 ADC 同步规则模式。

重点: 对 ADC 模式、功能的理解。

难点: 配置 ADC 工作模式, 使用 ADC 读取数据。

**(六) TIMER 接口模块**

内容：定时器的分类、初始化及主要功能。

基本要求：

- 1.掌握定时器原理。
- 2.熟练使用定时器的各项功能。

重点：通用计时器的结构特性与功能。

难点：计时器时钟设置。

**(七) WATCHDOG 接口模块**

内容：基本要求：独立看门狗、窗口看门狗

- 1.掌握看门狗模块的功能特性。
- 2.掌握看门狗的寄存器与库函数指令。

重点：控制器时钟与寄存器的设置。

难点：看门狗功能的实现。

**(八) 串口通信**

内容：串口通信模块

基本要求：

- 1.理解串口的发送器、接收器。
- 2.掌握串口的中断请求。
- 3.掌握串口的寄存器与库函数。

重点：串口通信的原理。

难点：串口通信相关功能的实现。

**(九) CAN 通信**

内容：CAN 通信模块

基本要求：

- 1.理解 CAN 通信的功能结构。
- 2.掌握 CAN 通信的运行模式及寄存器和库函数。

重点：CAN 通信的原理。

难点：CAN 通信的相关功能的实现。

**四、教学方式及学时分配**

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	ARM 与 STM32 简介	讲授	4	2 : 1
二	寄存器编程	讲授+实验	6	2 : 1
三	标准库编程	讲授+实验	6	2 : 1
四	GPIO 接口模块	讲授+实验	8	2 : 1

五	ADC 接口模块	讲授+实验	8	2 : 1
六	TIMER 接口模块	讲授+实验	8	2 : 1
七	WATCHDOG 接口模块	讲授+实验	8	2 : 1
八	串口通信	讲授+实验	8	2 : 1
九	CAN 通信	讲授+实验	8	2 : 1

## 五、课程其他教学环节要求

(一) 课堂讲授在多媒体教室。在课堂上采用启发式教学，以讲授为主，讲练结合；每一次课（两学时）留少量作业；每两周（四学时）答疑一次。

(二) 上机实践要求学生能利用所掌握的 C 语言实现相应实验的要求。

(三) 实验要交实验报告（包括实验题目、内容、代码、实验结果）。

(四) 要求独立完成作业。

## 六、本课程与其他课程的联系

先前课程：C 语言程序设计

## 七、建议教材及教学参考书目

《STM32 库开发实战指南》（第 2 版），刘火良编，机械工业出版社，2018

《ARM 嵌入式开发实例》，肖广兵编，电子工业出版社，2013

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考试；

成绩评定方法：平时成绩\*10%+实验成绩\*40%+期末成绩\*50%=总成绩，包括出勤、作业等考察环节。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (10 分)	考勤、课堂表现、课后作业	(1) 掌握 STM32F103 微处理器的系统资源；掌握 GPIO、ADC、TIMER、WATCHDOG、串口及 CAN 模块的操作；掌握典型例程。
实验成绩 (40 分)	考察学生对 STM32F103 微处理器系统资源的掌握情况及编程技巧	(1) 掌握 STM32F103 微处理器的系统资源；掌握 GPIO、ADC、TIMER、WATCHDOG、串口及 CAN 模块的操作；掌握典型例程。 (2) 掌握嵌入式系统的设计方法和编程技巧。
课程考试 (50 分)	考察学生对基本概念和理论的掌握情况	(1) 掌握 STM32F103 微处理器的系统资源；掌握 GPIO、ADC、TIMER、WATCHDOG、串口及 CAN 模块的操作；掌握典型例程。

大纲撰写人：赵健

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# x4080781 控制理论基础课程教学大纲

课程名称：控制理论基础

英文名称：Fundamentals of Control Theory

课程编码：x4080781

学时数：64

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

## 一、 课程简介

《控制理论基础》是一门专业选修课程。课程内容包括控制系统的状态空间描述、状态方程的解、线性系统的能控性与能观性、控制系统李雅普诺夫稳定性分析、状态反馈和状态观测器、H 无穷控制、估计观测器设计。通过对一些重要的系统模型及控制理论思想的正确领会，同时掌握必要的稳定性理论推导，为学生今后的理论科研打下坚实基础。

通过对《控制理论基础》课程的学习，使学生获得线性系统理论和最优控制理论的基本原理和基本设计方法等知识，培养学生具备今后从事控制领域的理论研究和工程设计工作能力。

## 二、 课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
通过对控制理论中的线性系统模型及其相关稳定性、控制器设计、观测器设计的学习，能够解决相关的工程问题，设计满足特定需求的数学模型和算法流程。正确领会本课程中一些重要的系统模型及控制理论思想，掌握必要的稳定性理论推导。	<p>(6) 专业知识：系统地掌握控制理论的基础理论和基本方法。</p> <p>(9) 创新实践能力：具有运用所学的基础理论、方法和技能解决实际问题的能力，具有熟练应用现代工具进行算法的设计并解决实际问题的初步能力。</p>

## 三、 课程教学内容、基本要求、重点和难点

### (一) 绪论

教学内容：现代控制科学的内涵，控制理论的发展状况，现代控制理论的知识体系

基本要求：了解线性系统的研究对象，研究内容，研究方法等。

重点和难点：研究方法。

### (二) 控制系统的状态空间描述

教学内容：基本概念，传递函数，状态空间表达式的建立，线性变换。

基本要求：掌握状态空间表达式的建立，线性变换。

重点和难点：线性变换。

### （三）状态方程的解

教学内容：线性定常连续系统状态方程的解，线性时变系统状态方程的解。

基本要求：掌握解的形式、性质。

重点和难点：状态转移矩阵。

### （四）线性系统的能控性与能观性

教学内容：线性定常系统的能控性与能观性定义，能控、能观标准形。

基本要求：掌握能控、能观标准形及其最小实现方法及相关结论

重点和难点：能控、能观标准形的最小实现。

### （五）控制系统李雅普诺夫稳定性分析

教学内容：稳定性相关定义，Lyapunov 稳定性的应用。

基本要求：掌握线性系统的 Lyapunov 函数的构造及系统稳定性条件的推导。

重点和难点：Lyapunov 函数的构造及系统稳定性条件的推导。

### （六）状态反馈和状态观测器

教学内容：状态反馈，状态观测器。

基本要求：熟练掌握状态反馈控制器的设计条件和设计方法。

重点和难点：解耦问题。

### （七）H 无穷控制

教学内容：线性系统的控制器设计及 H 无穷稳定性结论。

基本要求：掌握线性系统的 H 无穷稳定性条件推导方法。

重点和难点：Lyapunov 函数的构造及系统稳定性条件的推导。

### （八）估计观测器设计

教学内容：估计器设计方法，误差系统的稳定性分析。

基本要求：估计器设计方法，稳定性条件推导。

重点和难点：估计器设计。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2	3: 1
二	控制系统的状态空间描述	学习讨论	4	3: 1
三	线性系统的可控性和可观测性	学习讨论	4	3: 1
四	状态方程的解	学习讨论	4	3: 1
五	控制系统李雅普诺夫稳定性分析	讲授	8	3: 1
六	状态反馈和状态观测器	讲授	8	3: 1

七	H 无穷控制	讲授	8	3: 1
八	估计观测器设计	讲授	10	3: 1
九	系统仿真实现	上机实验	16	3: 1

### 五、课程其他教学环节要求

应按时完成课堂上布置的作业和相关讨论。

### 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：现代控制理论、矩阵分析

### 七、建议教材及教学参考书目

1. 高立群, 张嗣瀛:《现代控制理论》, 清华大学出版社, 2006。
2. T.KAILATH: *Linear Systems*, 1985 年有中译本, 李清泉等译: 凯拉斯:《线性系统》。
3. C.T.CHEN: *Linear System Theory and Design* (王纪文、毛剑琴等译):《线性系统理论与设计》, 1988 年中译本。
4. 郑大钟:《线性系统理论》 清华大学出版社, 1992。

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：开卷考试

成绩评定方法：平时成绩\*40%+实验成绩\*30%+期末成绩\*30%=总成绩，包括出勤、课堂作业、讨论题与设计题等考察环节。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（40分）	作业 课堂作业 讨论题 出勤	通过对控制理论中的线性系统模型及其相关稳定性、控制器设计、观测器设计的学习，能够解决相关的工程问题，设计满足特定需求的数学模型和算法流程。正确领会本课程中一些重要的系统模型及控制理论思想，掌握必要的稳定性理论推导。
实验成绩（30分）	上机实验	通过对控制理论中的线性系统模型及其相关稳定性、控制器设计、观测器设计的学习，能够解决相关的工程问题，设计满足特定需求的数学模型和算法流程。正确领会本课程中一些重要的系统模型及控制理论思想，掌握必要的稳定性理论推导。
课程考试（30分）	采用开卷考试	通过对控制理论中的线性系统模型及其相关稳定性、控制器设计、观测器设计的学习，能够解决相关的工程问题，设计满足特定需求的数学模型和算法流程。正确领会本课程中一些重要的系统模型及控制理论思想，掌握必要的稳定性理论推导。

大纲撰写人：黄胜绢

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平



## x4080791 最优控制课程教学大纲

课程名称：最优控制

英文名称：Optimal control

课程编码：x4080791

学时数：64

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：信息与计算科学

### 一、课程简介

《最优控制》是面向信息与计算科学专业高年级学生的一门专业选修课。理论是伴随着自动控制技术、通讯技术的发展而产生的。近年来随着科技、经济和交叉学科的发展，在生产、国防乃至经济管理等应用领域，都发挥着重要作用。本课程主要包括用变分法解最优控制问题、极小值原理及其应用、线性控制问题、最优控制系统设计与计算方法、最优控制理论与方法在实际问题中的应用等内容。

通过《最优控制》课程的学习，使得学生掌握最优控制的基本理论知识及其在实际问题中的应用，并能利用最优控制理论及计算机分析问题，建立模型，设计方案并解决一些实际问题。

### 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握最优控制的基本理论知识及其在实际问题中的应用，并能利用最优控制理论及计算机分析问题、建立模型、设计方案，并解决一些实际问题。	(6) 专业知识：系统地掌握最优控制的基础理论和基本方法。 (9) 创新实践能力：能够运用本课程所学的理论与方法建立最优控制模型，熟练应用计算机和本课程所学计算方法解决实际问题，并对结果进行分析。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 绪论

了解最优控制问题的分类，掌握最优控制问题基本结构及描述方法，最优控制问题解的存在性与脉冲扰动。

重点：最优控制问题基本结构及描述方法，最优控制问题解的存在性。

难点：最优控制问题解的存在性与脉冲扰动。

(二) 用变分法解最优控制

掌握变分法，并能用变分法求解无约束条件的泛函极值问题和有动态约束的最优控制问题。

重点：变分法，用变分法解最优控制问题。

难点：终端时刻自由情况，用变分法解最优控制问题的推导。

(三) 极小值原理及其应用

掌握连续系统和离散系统的极小值原理，熟练应用极小值原理解决最优控制问题。掌握最短时间和最少燃料最优控制问题。

重点：极小值原理及其应用。

难点：最短时间和最少燃料控制问题控制的切换。

(四) 线性控制系统

了解线性系统与非线性系统解的性质。掌握线性系统的解，线性系统的稳定性、可控性与可观性及能控性与能观性。

重点：线性系统的稳定性、可控性与可观性及能控性与能观性。

难点：线性时变连续系统的能控性与能观性。

(五) 线性二次型最优控制问题

掌握终端时间有限和稳态时连续系统状态调节器问题，掌握终端时间有限和稳态时线性离散系统状态调节器问题，掌握伺服跟踪问题。熟练掌握稳态时线性系统的求解方法及其应用。掌握设计线性二次型最优控制模型要注意的问题。

重点：稳态线性系统调节器问题。

难点：Riccati 方程求解

(六) 最优控制的计算方法

掌握最优控制问题的数值解法。

重点：最优控制问题的计算方法。

难点：计算方法的推导过程。

(七) 最优控制应用实例

掌握从实际问题中抽象出最优控制模型的方法，综合利用前面所学知识求解最优控制问题。

重点：建立最优控制模型并求解。

难点：建立最优控制模型。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	课堂讲练	2	2: 1
二	用变分法解最优控制	课堂讲练	8	2: 1
三	极小值原理及其应用	课堂讲练	14	2: 1

四	线性控制系统	课堂讲练	8	2: 1
五	线性二次型最优控制问题	课堂讲练	14	2: 1
六	最优控制的计算方法	课堂讲练	10	2: 1
七	最优控制应用实例	课堂讲练	8	2: 1

### 五、课程其他教学环节要求

本课程在课堂上采用启发式教学，以讲授为主，讲练结合；每一部分留一定量思考题和练习题（大作业），并定期检查思考题和练习题的完成情况和质量；每周答疑一次。部分章节有实践学时。

### 六、本课程与其他课程的联系

本课程为信息与计算科学专业一门专业选修课，前期需要控制理论基础、应用泛函分析、常微分方程等课程基础，后继课程为嵌入式原理与应用等课程。

### 七、建议教材及教学参考书目

《最优控制理论与系统》，胡寿松、王执铨、胡维礼著，科学出版社，2017年1月第3版。

《最优控制理论与应用》，解学书，清华大学出版社，1986年6月第1版。

《最优控制理论与应用》，张洪钺，王青编著，高等教育出版社，2006年1月第1版。

《最优控制理论简明教程》，雍炯敏、楼红卫编著，高等教育出版社，2006年11月第1版。

《最优控制理论与应用》，吴受章著，机械工业出版社，2011年2月第1版。

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考试。

成绩评定办法：实践成绩+期末考试=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
实践成绩	上机编程实践 考查学生用相应知识和计算机对复杂工程问题进行研究的能力	掌握最优控制的基本理论知识及其在实际问题中的应用，并能利用最优控制理论及计算机分析问题、建立模型、设计方案，并解决一些实际问题。
期末考试	期末闭卷考试 考查基础知识的掌握情况及所学知识解决问题的能力。	掌握最优控制的基本理论知识及其在实际问题中的应用，并能利用最优控制理论及计算机分析问题、建立模型、设计方案，并解决一些实际问题。

大纲撰写人：李晓红

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# x1120101 创新教育课程教学大纲

课程名称：创新教育

英文名称：Innovative Education

课程编码：x1120101

学时数：16

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：1.0

适用专业：信息与计算科学

## 一、课程简介

《创新教育》是信息与计算科学专业的一门素质拓展教育必修课程。课程内容包括创新教育通识基础教学和创新教育专业教学两部分。

通过《创新教育》课程的学习，加深学生对创新理念的认识，激发其创新意识；同时，结合信息与计算科学专业的培养目标及专业特色，使学生了解信息与计算科学领域理论与技术的最新进展及国内外研究现状；培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力，培养其创新思维和创新精神。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
加深学生对创新理念的认识，激发其创新意识；使学生了解信息与计算科学领域理论与技术的最新进展及国内外研究现状；培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力，培养其创新思维和创新精神。	<p>(7) 前沿知识和应用：了解信息与计算科学的前沿技术和发展趋势；了解科学计算对科学技术的进步及国民经济发展的促进作用。</p> <p>(9) 创新实践能力：具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数据分析能力或数学建模能力，具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力；具有一定的创新思维能力以及对新知识、新技术的敏锐性，具有初步的技术创新或算法设计与开发能力。</p> <p>(10) 交流协作能力：具有较强的表达与交往能力以及团队协作能力。</p>

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### (一) 创新教育通识基础教学

#### 1. 教学内容

创造、创新及创造力的基本概念；创新性思维；思维障碍及突破。

## 2.基本要求

- (1) 了解部分：创造、创新及创造力的含义；
- (2) 理解部分：创新性思维、思维障碍及突破；

## 3.重点和难点

- (1) 重点：创新及创新教育、创新性思维、思维障碍及类型；
- (2) 难点：创新思维的培养、思维障碍及突破。

## (二) 创新教育专业教学

### 1.教学内容

结合具体的文献及案例认识信息与计算科学领域理论与技术的创新进展。

### 2.基本要求

- (1) 了解部分：创新在信息与计算科学领域中的重要性；
- (2) 理解部分：对信息与计算科学领域具体问题的分析与解决；
- (3) 掌握部分：信息与计算科学领域理论与技术的创新进展。

### 3.重点和难点

- (1) 重点：信息与计算科学领域理论与技术的创新进展；
- (2) 难点：对信息与计算科学领域具体问题的分析与解决。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	创新教育通识基础教学	讲授	4	1: 1
二	创新教育专业教学	讲授+讨论	12	1: 1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程以课堂讲授和讨论为主，布置课外作业，按时辅导答疑。安排学生通过查阅资料，了解信息与计算科学领域中理论与技术的创新进展。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：职业生涯规划。

后续课程：创新创业专题，创业管理，毕业设计。

## 七、建议教材及教学参考书目

《高校创新教育》，周延波、王正洪主编，科学出版社，2011

信息与计算科学领域的科技文献

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考查

成绩评定方法：总成绩=平时成绩\*30%+期末成绩\*70%

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（30分）	考勤和课堂讨论	加深学生对创新理念的认识，激发其创新意识；使学生了解信息与计算科学领域理论与技术的最新进展及国内外研究现状；培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力，培养其创新思维和创新精神。
期末成绩（70分）	根据信息与计算科学领域中的相关内容，撰写学习心得或提供解决方案。	加深学生对创新理念的认识，激发其创新意识；使学生了解信息与计算科学领域理论与技术的最新进展及国内外研究现状；培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力，培养其创新思维和创新精神。

大纲撰写人：刘 昊

大纲审阅人：张大庆

负 责 人：屠良平

# 《创新创业专题》教学大纲

课程编码: x1080013

5 周/5 学分

适用专业: 信息与计算科学

开课单位: 理学院

## 一、大纲说明

(一) 适应专业: 信息与计算科学

(二) 适应教学计划版本: 信息与计算科学培养计划 2018 版

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 了解信息与计算科学相关行业发展动态并进行相关的创新创业培训或行业讲座;了解人工智能(机器学习、深度学习等)的前沿技术与研究现状,对其相关行业有概览性的认识。	(7) 前沿知识和应用: 了解信息与计算科学的前沿技术和发展趋势;了解科学计算对科学技术的进步及国民经济发展的促进作用。
(2) 使学生掌握文献的查阅,并能进行相关培训课题设计与开发、撰写报告、项目答辩等,能够与小组成员进行有效地沟通和分工合作。	(9) 创新实践能力: 具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数据分析能力和数学建模能力,具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力;具有一定的创新思维能力以及对新知识、新技术的敏锐性,具有初步的技术创新和算法设计与开发能力。 (8) 基本的科学研究能力: 具有综合运用数学知识、信息与计算科学专业知识,初步开展科学研究的能力;具有运用现代信息检索、资料查询获取相关信息的能力;具有终身学习的意识和能力及适应发展能力。

## 三、实习(实训)教学的基本要求

### 1.对指导教师的基本要求

- (1) 具有中级以上技术职称的专业教师及工程技术人员;
- (2) 具有双学位、硕士、博士学历的专业教师及工程技术人员;
- (3) 熟悉大学生创新创业竞赛规则,掌握最新动态,善于理论联系实际,能积极调动学生的积极性,具有较强的协调组织能力。

### 2.对学生的基本要求

- (1) 认真参加学院安排的创新创业培训或学院举办的行业相关讲座;
- (2) 积极参加各类相关大赛;
- (3) 积极参加大学生创新创业大赛,并整理好相关文件,配合指导老师检查;
- (4) 在活动中不断提高学生对相关行业和领域的认知度,不断强化其理论联系实际、分析问题和解决问题的能力。

#### 四、实习（实训）内容

- (1) 创新创业培训或行业讲座；
- (2) 人工智能等相关领域的基础培训和专业讲座；
- (3) 大学生创新创业大赛；
- (4) 其他与创新创业相关内容。

#### 五、实习（实训）方式和时间安排

实习安排在第二、第四、第六学期，每学期各一周。邀请行业中的相关专家为学生进行集中培训或邀请相关领域的学者为学生进行讲座。

#### 六、实习（实训）考核和成绩评定

课程考核方式为：考查；

成绩评定方法：平时成绩 30%+实训（实验、实习）报告 70%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（30分）	考勤、课堂表现、课堂讨论	（1）了解信息与计算科学相关行业发展动态并进行相关的创新创业培训或行业讲座；了解人工智能（机器学习、深度学习等）的前沿技术与研究现状，对其相关行业有概览性的认识。
实训（实验、实习）报告（70分）	撰写实训（实验、实习）报告等	（1）了解信息与计算科学相关行业发展动态并进行相关的创新创业培训或行业讲座；了解人工智能（机器学习、深度学习等）的前沿技术与研究现状，对其相关行业有概览性的认识。 （2）使学生掌握文献的查阅，并能进行相关培训课题设计与开发、撰写报告、项目答辩等，能够与小组成员进行有效地沟通和分工合作。

大纲撰写人：刘昊

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平



# 《毕业实习》教学大纲

课程编码: x1408101

2周/2学分

适用专业: 信息与计算科学

开课单位: 理学院

## 一、大纲说明

- (1) 适应专业: 信息与计算科学
- (2) 适应教学计划版本: 2018版

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 使学生了解信息与计算科学相关专业方向前沿、发展动态、应用前景在生产实际中的应用情况, 加深感性认识。</p> <p>(2) 通过实践, 使学生学会分析和解决生产实际中遇到的问题, 培养学生的创新精神和独立工作的能力。</p> <p>(3) 培养学生严肃认真的科学态度和严谨求实的工作作风, 增强学生的综合素质以及对毕业后工作岗位的适应能力。</p> <p>(4) 增强学生劳动观点、集体观念, 培养学生正确的人生观, 树立良好的社会责任感, 引导学生建立正确的择业观。</p> <p>(5) 为学生进行毕业设计(论文)提供素材, 收集资料。</p>	<p>(7) 前沿知识和应用: 了解信息与计算科学的前沿技术和发展趋势; 了解科学计算对科学技术的进步及国民经济发展的促进作用; 具有一定的社会实践经历。</p> <p>(9) 创新实践能力: 具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数据分析能力和数学建模能力; 具有一定的创新思维能力以及对新知识、新技术的敏锐性。</p>

## 三、实习(实训)教学的基本要求

### 1. 对指导教师的基本要求

- (1) 熟悉所到企业基本情况, 工艺流程;
- (2) 熟悉信息与计算科学培养计划要求及课程内容;
- (3) 跟学生到企业协助企业指导学生的实习工作。

### 2. 对学生的基本要求

- (1) 按实习大纲、实习计划的要求和规定, 严肃认真地完成任务, 重视向实际学习, 按时完成实习作业, 且写好实习报告;
- (2) 实习过程中要安排好政治学习和文体活动, 且定期开展组织生活会和民主生活会
- (3) 实习过程中学生应主动逐日记实习日记;
- (4) 实习过程中, 应配合学院的巡回指导教师检查分散学生的实习的情况;
- (5) 加强纪律性, 严格遵守学院毕业实习所规定的各项规章制度, 照规定办事。
- (6) 分散实习的学生联系实习单位后, 应及时与实习指导教师取得联系, 且接受指导
- (7) 实习结束后, 由实习单位对学生作出实习鉴定, 且加盖实习单位公章。

## 四、实习(实训)内容

### 1. 实习内容:

#### (一) 了解企业概况

学生进入企业实习, 首先应对企业的概况有些了解, 了解企业概况大概包括以下几个方面:

- (1) 企业所在行业的特点;

- (2) 企业在该行业中的排名,目前经营的状况;
- (3) 了解企业生存所依赖的供需对象.

#### (二) 了解企业的组织结构

社会分工在企业中是一个很好的体现,几乎所有企业都有多个部门组成,各部门根据对本部门的要求各施其责,了解企业的组织结构,具体包括以下几点:

- (1) 企业的组织架构情况;
- (2) 企业各部门的职责;
- (3) 企业各部门之间相互依存和相互制约的关系;
- (4) 企业各部门的人员配备情况.

#### (三) 了解企业的规章制度

不成规矩不成方圆,作为一个优秀的企业,对于企业内部员工应该有一套自身的管理规章制度.要了解了解企业规章制度的内容,大概有以下几个方面需要注意:

- (1) 劳动纪律;
- (2) 激励政策;
- (3) 财产安全制度;
- (4) 企业有关的其他规章制度;

#### 2. 分岗实习内容

企业各部门又有不同的岗位分工,岗位不同从事的具体工作又有所区别.分岗实习具体包括以下几个方面内容:

- (1) 熟悉不同部门有哪些不同岗位分工;
- (2) 了解不同岗位的工作内容的性质与要求;
- (3) 了解不同岗位之间相互依存与相互制约的关系;
- (4) 熟悉实习岗位的具体工作内容和实际操作;
- (5) 了解其他非实习岗位的工作内容;
- (6) 能够理论与实践相结合,把所学知识经验运用到工作中去;
- (7) 提高自己的工作能力和融会贯通能力,能够举一反三,分析和解决工作中遇到的实际问题.

### 五、实习(实训)方式和时间安排

#### 1. 实习方式:

分散与集中相结合。根据实习内容及毕业课题方向,确定实习方法。包括到企事业参观,跟班组了解工艺流程和技术、收集数据,进行社会调查等多种方法。

#### 2. 实习地点:

根据毕业设计方向,确定实习环境,可为实验室、企业、事业单位或实习基地;

#### 3. 时间安排:

第八学期内两周 (可根据学习需要、实习单位安排适当调整具体时间)

### 六、实习(实训)考核和成绩评定

考核方式	教学目标
<p>在实习结束前,学生除提交实习报告、实习日记外,指导教师对每个学生进行考查,考查以笔试或口试形式进行,根据考查情况、实习日记、实习报告的质量和实习单位的评语与考勤情况,并结合实习期间的思想政治表现、组织纪律、任务完成情况等方面(所占比例:实习表现 20%;实习报告质量 60%;实习日记的质量 20%);综合后按优、良、中、及格、不及格五级记分制评定学生实习成绩。</p>	<p>(1)使学生了解信息与计算科学相关专业方向前沿、发展动态、应用前景在生产实际中的应用情况,加深感性认识。</p> <p>(2)通过实践,使学生学会分析和解决生产实际中遇到的问题,培养学生的创新精神和独立工作</p>

<p>实习报告具体要求：</p> <p>每人一份实习报告。整体实习报告的内容必须与所学专业内容相关，字数不少于 3500 字。报告的内容大体分 5 个部分</p> <ol style="list-style-type: none"><li>(1) 序言(概述：意义、目的等)</li><li>(2) 对实习过程的回顾(实习内容及过程)</li><li>(3) 对用人单位岗位需求的适应情况</li><li>(4) 专业知识在实习过程中的应用</li><li>(5) 实习总结及体会(心得体会与经验心得、不足与努力方向)</li></ol> <p>说明：</p> <p>①实习内容及过程：这是重点。要求内容详实，层次清楚；切忌日记或记帐式的简单罗列。</p> <p>②实习总结及体会：这是精华。要求条理清楚,逻辑性强；着重写出对实习内容的总结,体会和感受，特别是自己所学的专业理论与实践的差距和今后应努力的方向。</p> <p>③实习报告封面，按学院统一要求，可在学院教务处网页下载。</p>	<p>的能力。</p> <p>(3)培养学生严肃认真的科学态度和严谨求实的工作作风，增强学生的综合素质以及对毕业后工作岗位的适应能力。</p> <p>(4)增强学生劳动观点、集体观念，培养学生正确的人生观，树立良好的社会责任感，引导学生建立正确的择业观。</p> <p>(5)为学生进行毕业设计(论文)提供素材，收集资料。</p>
---	---

大纲撰写人：赵健

大纲审阅人：刘昊

负责人：屠良平

# 《毕业设计（论文）》教学大纲

课程编码：x2208201

15 周/15 学分

适用专业：信息与计算科学

开课单位：理学院

## 一、大纲说明

1.适应专业：信息与计算科学

2.课程性质：毕业设计（论文）是实现信息与计算科学专业培养目标的一个重要实践教学环节，是学生在教师的指导下，独立从事科学研究工作的初步尝试。它是对学生学习成果的综合性和总结性检验，是检验学生掌握知识的程度、分析问题和解决问题的一份综合答卷。

3.主要先修课程：数学分析 高等代数 解析几何 常微分方程 概率论与数理统计 离散数学数据结构与算法 数值分析 运筹与优化 算法设计与分析 数据分析 控制理论基础等。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 通过毕业论文设计，使学生巩固、验证和深化已学到的本专业基本概念、基本知识和基本技能。	支撑信息与计算科学专业培养计划毕业要求中的（5）基础知识；（6）专业知识；（7）前沿知识和应用；（8）基本的科学研究能力；（9）创新实践能力；（10）交流协作能力。
2. 培养学生利用所学到的知识分析和解决问题的能力。	
3. 学会检索、查阅文献和培养基本的实验能力和团队协作能力，为以后从事科研或就业做准备。	

## 三、毕业设计内容简介

### 内容：

1.选题：公布毕业论文（设计）指导教师名单及备选论文（设计）题目，组织学生选定题目和指导教师，学生也可与指导教师协商确定论文题目，填报毕业论文（设计）题目登记表。题目确定后，指导教师向学生下达任务书，明确内容、任务和目标、研究进展等基本要求。学生在教师指导下完成课题的调研、文献检索、实验准备等前期工作。

2.开题：指导教师指导学生写出开题报告，做好开题工作。开题之后，指导教师应进一步指导学生完成毕业论文（设计），定期检查其工作进度和质量，及时解答和处理学生提出的有关问题。

3. 中期检查：了解论文（设计）研究、写作等进展情况，及时协调、处理毕业论文（设计）写作过程中的有关问题。

4. 评阅。学生完成毕业论文（设计）并交指导教师审阅。

5. 答辩。成立答辩委员会，组成答辩小组对学生进行毕业论文（设计）答辩。并根据成绩报送校级优秀毕业论文，评选校级和院级优秀毕业设计指导教师。

### 基本要求：

1.选题内容要尽量结合科研和实验室建设要求，题目设计难度要适中。选题采取指导教师自报、教学小组集体讨论研究、教研室主任签字并报系（学院）审批的方式；

2. 每一名学生选择一个毕业题目，并独立完成。允许少数优秀学生自拟或自选学科相近的课题，经教研室主任审核并报系（学院）审批后执行。不允许有雷同，要有一定的创新、深度和工作量。

3. 撰写的毕业设计（论文）应文字流畅，语言准确，格式规范；术语、图表、计量单位符合标准，论述应层次清晰，逻辑性强；英文摘要简练、准确、流畅，符合辽宁科技大学毕业论文的格式

要求。

#### 四、教学安排

1. 指导老师需要该学年第一学期的 12 月底前确定毕业设计题目，并填写毕业设计题目登记表。经学院审批后，撰写毕业设计（论文）任务书。学生和指导教师互选确定课题。

2. 第一学期最后一周进行开题，学生利用假期时间查阅检索文献，设计实验方案。

3. 第二学期第 6 周，进行中期检查，学生将实验进度向指导老师汇报，指导老师进行检验并提出修改意见。

4. 第二学期的第 14、15 周，组织学生进行答辩，并进行成绩评定。

#### 五、答辩及成绩评定

考核方式	教学目标
<p>答辩：成立答辩委员会，组成答辩小组对学生进行毕业论文（设计）答辩。答辩委员会根据指导教师所评成绩、评阅教师所评成绩和答辩小组给出的答辩成绩计算出论文（设计）综合成绩，并评定论文（设计）等级。</p> <p>成绩评定：按优秀、良好、中等、及格和不及格五级计分。评分标准根据学生在毕业论文撰写和答辩过程中所具有的④人文素养⑤专业素养 ⑦获取知识的能力 ⑧应用知识的能力 ⑨创新能力⑩组织管理能力等情况，由答辩组成员进行现场打分。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过毕业论文设计，使学生巩固、验证和深化已学到的本专业基本概念、基本知识和基本技能。</li> <li>2. 培养学生利用所学到的知识分析和解决问题的能力。</li> <li>3. 学会检索、查阅文献和培养基本的实验能力和团队协作能力，为以后从事科研或就业做准备。</li> </ol>

大纲撰写人：胡煜寒

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# 《常微分方程》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：常微分方程 / Ordinary Differential Equation

课程代码：x2080371

课程类型：专业基础课

课程性质：必修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：8

实验学分：0

开实验学期：三

## 一、实验教学的目的是与基本要求

教学目的：让学生能够使用 Matlab 软件来求解常微分方程（组）的解析解和数值解，分析系统稳定性以及解决实际问题。

基本要求：掌握用 Matlab 求常微分方程（组）解析解和作图方法；掌握用 Matlab 求常微分方程（组）数值解的方法；掌握利用 Matlab 进行稳定性分析的方法；了解对实际问题进行建模并利用 Matlab 求解的方法。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
能够依据求解常微分方程（组）的 Matlab 常用命令熟练编写程序代码块儿，实现对实际动态方程的求解，并且可以生成相应的曲线；能结合 Lyapunov 方法利用 Matlab 进行稳定性分析；了解 Matlab 在数学建模中的应用及数值解的求法。	(9) 创新实践能力：具有运用所学的常微分方程的理论、方法和技能解决实际应用问题的能力和数学建模能力，具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	利用 Matlab 求解一阶以及高阶常微分方程	几类一阶和高阶微分方程的 Matlab 求解方法	2	验证性	必修	本科生	
2	利用 Matlab 求解常微分方程组	几类微分方程组 Matlab 求解方法	2	综合性	必修	本科生	
3	利用 Matlab 进行计算与编程进行稳定性分析	结合 Lyapunov 稳定性分析方法利用 Matlab 进行计算与编程	2	综合性	必修	本科生	
4	利用 Matlab 进行微分方程建模与求解	针对具体实例利用 Matlab 求微分方程数值解并做出对应解曲线	2	综合性	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求：按照实验报告书要求填写。

实验成绩=实验报告，占总成绩比例 15%

#### 五、实验教材及参考书

《常微分方程》，王高雄，周之铭编，高等教育出版社，2006.

《高等应用数学问题的 MATLAB 求解》（第四版），薛定宇编，清华大学出版社，2018.

《数学建模与数学实验》，汪晓银，周保平编，科学出版社，2012.

大纲撰写人：武力兵

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# 《概率论与数理统计》实验教学大纲

课程名称：概率论与数理统计/ Probability and Mathematical Statistics

课程代码：x2080421

课程类型：专业基础课

课程性质：必修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：6

实验学分：0

开实验学期：四

## 一、实验教学目的与基本要求

实验目的：

本课程实验的基本任务是通过熟练掌握 Excel 的数据统计功能完成课程设计的试验任务，使学生加深对课程基本概念和基本理论的理解，锻炼学生的开放性思维，培养学生的应用创新能力。

根据课程的理论教学内容实现常用函数的概率计算及性质等问题、实现样本数据的简单统计分析（作出频率直方图、求样本均值、样本方差等）、实现单一正态总体均值与方差的置信区间和假设检验等实验内容。

实验要求：

- 1、实验前必须认真预习相关的知识，做好充分准备。
- 2、学生进入实验室，要保持室内整洁和安静。按照指定的内容进行实验。
- 3、在教师指导下学生完成实验任务；实验完毕由教师验收合格后方可离开，并写好实验报告。
- 4、实验报告要填写课程专用的实验报告。报告内容包括实验目的、实验要求、实验内容、实验过程与结果等。要求书写整齐简洁。
- 5、实验过程中要注意人身和设备安全，遇到事故或出现异常现象，应立即切断电源，保持现场并报告指导教师处理。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 熟练掌握 Excel 的函数功能，使学生掌握二项分布、泊松分布、指数分布、正态分布的概率问题，验证泊松定理的近似计算以及正态分布的对称性问题。</p> <p>(2) 熟练掌握 Excel 的数据统计功能，实现样本数据的直观显示，掌握利用 Excel 由某个总体的样本数据作频率直方图，并求样本均值、样本方差等数字特征，通过图形直观理解总体概率分布的近似表示。</p> <p>(3) 熟练掌握 Excel 的数据统计功能，实现单一正态总体均值与方差的置信区间和假设检验，掌握利用 Excel 由一个正态总体的样本求出总体均值与方差的置信区间和假设检验的方法，通过实验加深对统计推断方法假设检验与置信区间的基本概念和基本思想的理解。</p>	<p>(9) 创新实践能力：运用数理统计相关理论与方法，借助现代工具，通过 6 学时的验证性实验，进一步加深理解所学的概率论与数理统计课程的基本理论、方法和技能，增强了解决实际应用问题的数据分析能力，进而培养了一定的创新思维能力。</p>



### 三、实验项目设计

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	常用分布的概率计算及其性质的比较分析	使用函数功能计算二项分布、泊松分布、指数分布、正态分布的概率问题,验证泊松定理的近似计算以及正态分布的对称性问题。	2	验证性	必修	本科生	
2	样本数据的统计分析----直方图	由总体的样本值作出频率直方图,并求样本均值、样本方差等数字特征	2	验证性	必修	本科生	
3	单一正态总体均值与方差的置信区间与假设检验	根据一个正态总体的样本数据求出总体均值和方差的不同置信度的置信区间;对总体均值和方差进行假设检验分析	2	验证性	必修	本科生	

### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

- 1、实验报告要求内容完整,验证性实验写出验证结果。
- 2、实验考核方式依据实验报告完成情况和实验上机情况综合考核。
- 3、实验递交实验报告。根据实验报告和实验课出席情况给出实验成绩满分 15 分。

### 五、实验教材及参考书

《概率论与数理统计》(附实验) 黄龙生 中国人民大学出版社 2012

《概率论与数理统计》吴赣昌 中国人民大学出版社 2000

大纲撰写人: 刘洪

大纲审阅人: 刘昊

负责人: 屠良平

# 《C 语言程序设计》实验教学大纲

课程名称：C 语言程序设计 / C Programming

课程代码：x2050011

课程类型：专业基础课

课程性质：必修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：20

实验学分：0

开实验学期：二

## 一、实验教学的目的是与基本要求

C 语言程序设计课程向学生介绍程序设计的基础知识和程序设计的基本思想与方法，使学生掌握高级语言程序设计的基本理论和基本技能，培养学生使用计算机解决问题的分析方法和程序设计能力。为更好理解、掌握程序设计的基本理论与程序调试的能力，安排了实验教学环节，其目的是使学生进一步理解所学的内容，提高学生用 C 语言设计、编写、调试程序的能力，使学生充分体会 C 程序设计由问题提出到算法选定，程序编制到上机实现的全过程。在实验教学环节中主要是培养学生运用计算机解决问题的分析能力、程序的调试能力，为解决复杂工程问题进行分析、计算与设计打下坚实的基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
使学生加深理解所学的知识内容，提高学生用 C 语言设计、调试程序的能力；培养学生运用计算机解决实际问题的分析能力、操作能力，为解决复杂工程问题进行分析、计算与设计打下坚实的基础。	(9) 创新实践能力：能够开发和选择恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	顺序结构程序设计	1. 熟悉 C 语言上机环境 2. 熟悉程序的建立及运行 3. 验证变量定义、基本运算 4. 验证输入输出函数的使用 5. 以“实验一”规划的题目为主要实验内容	2	验证性	必修	本科生	
2	选择结构程序设计	1. 熟练程序的建立及运行 2. 验证 3 种 if 语句	2	验证性	必修	本科生	

		3. 验证语句 switch ( ) 4. 以“实验二”规划的题目为主要实验内容					
3	循环结构程序设计 (一)	1. 验证各循环语句 while、do-while、for ) 的使用方法 2. 以“实验三”规划的题目为实验内容, 掌握循环结构程序设计的方法	2	综合性	必修	本科生	
4	循环结构程序设计 (二)	1. 多重循环结构程序设计 2. 语句 break、continue 的使用 3. 掌握典型问题的算法及程序设计, 如公约数、素数的判定等 4. 以“实验四”规划的题目为主要实验内容	2	综合性	必修	本科生	
5	函数程序设计	1. 验证函数的定义及调用 2. 验证全局变量的作用 3. 验证静态变量的特性 4. 以“实验五”规划的题目为主要实验内容	2	综合性	必修	本科生	
6	数组程序设计 (一)	1. 验证一维数组的应用 2. 掌握极值、排序等问题的算法与程序设计 3. 以“实验六”规划的题目为主要实验内容	2	综合性	必修	本科生	
7	数组程序设计 (二)	1. 验证二维数组的应用 2. 验证字符数组的应用 3. 验证字符串的操作 4. 验证字符串函数的使用 5. 以“实验七”规划的题目为主要实验内容	2	综合性	必修	本科生	
8	指针应用	1. 指针变量的定义与运算 2. 利用指针访问数组 3. 利用指针访问字符串 4. 以“实验八”规划的题目为主要实验内容		综合性	必修	本科生	

9	指针与函数应用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指针变量作函数参数</li> <li>2. 指针型函数的定义及引用、函数指针</li> <li>3. 以“实验九”规划的题目为主要实验内容</li> </ol>	2	综合性	必修	本科生
10	结构体、文件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 结构体的定义和使用</li> <li>2. 文件指针定义、文件打开与关闭</li> <li>3. 文件的读写操作</li> <li>4. 以“实验十、实验十一”规划的题目为主要实验内容</li> </ol>	2	综合性	必修	本科生

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验课要求：课实验课前认真、独立完成老师布置的实验内容。按时上课，不迟到不早退，不做与实验无关的事，遵守实验室的规章制度，爱惜实验设备，听从老师的指挥。按照老师布置的实验内容认真、独立完成实验任务。

实验报告要求：实验课前认真、独立完成老师布置的实验内容，实验课后按要求提交所完成实验内容报告书（电子版）。

实验考核内容：实验考核包括出勤情况、实验准备情况、实验报告书完成情况。实验考核成绩占总成绩的 20%，即满分 20 分。

评价项目	评价环节	课程目标
出勤情况	实验课签到（电子签到）	使学生加深理解所学的知识内容，提高学生用 C 语言设计、调试程序的能力；培养学生运用计算机解决实际问题的分析能力、操作能力，为解决复杂工程问题进行分析、计算与设计打下坚实的基础。
实验准备情况	实验过程抽查、普查	
实验报告书	实验报告书（电子版）评阅	

#### 五、实验教材及参考书

《C 语言程序设计》 张继生、杨凯主编 清华大学出版社 2016 年 3 月

《C 语言程序设计上机指导与习题解答》 杨凯主编 清华大学出版社 2016 年 3 月

《C 程序设计》 谭浩强主编 清华大学出版社 2013 年 11 月

大纲撰写人：张继生

大纲审阅人：王杰

负责人：赵骥

# 《数据结构与算法》实验教学大纲

**课程名称 (中文/英文):** 数据结构与算法/ Data structures and Algorithms

**课程代码:** x3080241

**课程类型:** 专业课

**课程性质:** 必修课

**设置类别:** 非独立设课

**适用专业:** 信息与计算科学

**课程总学时:** 64

**课程总学分:** 4.0

**实验学时:** 16

**实验学分:** 0

**开实验学期:** 三

## 一、实验教学目的与基本要求

(一) 实现目的: 数据结构与算法在计算机科学中是一门实践性较强的专业课, 上机实验是对学生的一种全面综合训练, 是与课堂听讲、自习和练习相辅相成的必不可少的一个教学环节。实验着眼于原理与应用的结合, 使学生能够把学到的知识用于解决实际问题, 起到深化理解和灵活掌握教学内容的目的。通过完成各项实验, 学生能够掌握算法的设计思想及程序实现, 能够根据一些实际的问题进行逻辑分析、选择合适的存储结构并设计出实用、高效的算法, 为后续课程的学习或从事软件开发打下坚实的基础。

(二) 基本要求:

### 1、上机前作好充分准备

(1) 预先认真阅读相关实验内容, 做到心中有明确的目的、要求和任务。要有备而来, 独立的思考和设计你的算法和程序, 并在规定的时间内如期完成实验内容;

(2) 按实验要求编写好源程序及运行程序所需的典型数据测试用例, 对程序中有疑问的地方作出记号, 以便上机时与指导老师及时沟通解决, 能够对所设计的算法时间复杂度和空间复杂度进行简单分析;

(3) 对实验内容草拟提纲, 制定一个简捷的调试计划。

### 2、实验过程

(1) 程序输入和调试, 在调试程序过程中除了系统的问题以外, 应有自己独立解决思路。在程序调试通过后, 给出测试用例, 程序清单和运行结果;

(2) 实验过程中要遵守实验室的各项规章制度, 爱护实验设备, 服从指导老师安排;

(3) 实验结束后, 认真写出实验报告, 对实验中出现的問題进行分析、总结。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 全面提高学生数据结构与算法的基本理论知识与实践; 培养学生严格的逻辑思维能力, 以便为实际应用选择适当的逻辑结构、存储结构和算法。达到培养学生具有计算机系统分析	(6) 专业知识: 通过学习本门课程, 学生能够系统地掌握本课程的基本理论、方法和技能, 初步具有解决实际问题的算法设计与开发能力。 (9) 创新实践能力: 达到面对实际工程问题能够运

<p>和设计能力，促进学生了解本专业前沿发展趋势。</p> <p>(2) 课程通过引入案例分析和分组讨论模式，学生不但学会找到解决问题的算法，还推动他们积极参与讨论，开拓思路，把所思所想转换为代码程序，最终希望达到具有解决复杂问题的能力和编程水平。</p>	<p>用所学知识进行具体分析，从而建立满足需求的数据结构，并具有算法设计求解能力，最终能够熟练使用 VC++ 等软件工具实现算法，在实现环节中能够体现创新意识及团队协作意识。</p>
--	---

### 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	简单算法实验	创建一个不带头结点的单链表	2	验证性	必修	本科生	
2	线性数据结构应用	利用前期建立的单链表完成线性数据链表的相关操作，并输出相应的结果。	4	综合性	必修	本科生	
3	非线性数据结构应用	1. 树型结构的建立及应用 三选二： (1) 二叉树实现和运算 (2) 线索二叉树的实现 (3) 赫夫曼树的实现和编码 2. 图型结构的建立及应用 五选一 (1) 图的存储和求任意顶点的度 (2) 图的遍历 (3) 最小生成树的建立 (4) 任意两点间的最短路径 (5) 求拓扑排序	6	综合性	必修	本科生	
4	查找和排序	1. 综合几种查找方法，实现不同存储结构的查找操作，并比较查找方法的适用范围 2. 针对所选排序算法设计对应的存储结构；实现排序算法；并验证结果	4	综合性	必修	本科生	

### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

(一) 实验报告要求：简述实验目的；根据对实验问题的分析和解决思路，选择适合的数据存储结构；给出源程序代码，列举程序测试用例及运行结果。

(二) 实验考核方式、内容：依据学生实验上机完成过程、现场测试和实验报告完成情况综合考核。

(三) 成绩评定标准：

- (1) 优：掌握实验所涵盖的知识点，程序和现场测试结果完全符合实验目的和要求；
- (2) 良：掌握实验所涵盖的知识点，程序和现场测试结果基本符合实验目的和要求；
- (3) 中：基本掌握实验所涵盖的知识点，程序和现场测试结果有少许错误；
- (4) 及格：基本掌握实验所涵盖的知识点，程序和现场测试结果错误较多；
- (5) 不及格：没有完成规定的要求。

## 五、实验教材及参考书

《数据结构算法实现及解析》，高一凡编，西安电子科技大学出版社，2012

《数据结构学习指导与训练》，蒋盛益编，中国水利水电出版社，2013

《数据结构习题与解析——A级》（第三版），李春葆编，清华大学出版社，2012

《数据结构》，严蔚敏编，清华大学出版社，2010

大纲撰写人：郑丽群

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# 《数据库原理与应用》实验教学大纲

**课程名称（中文/英文）：**数据库原理与应用/ Database Principles and Applications

**课程代码：**x3080151

**课程类型：**专业课

**课程性质：**必修课

**设置类别：**非独立设课

**适用专业：**信息与计算科学

**课程总学时：**64

**课程总学分：**4.0

**实验学时：**16

**实验学分：**0

**开实验学期：**四

## 一、实验教学目的与基本要求

（一）实现目的：通过课程实验，学生从初期学习使用 SQL 语言，到逐步理解和掌握开发数据库应用系统的原理、技术和方法，包括问题分析、总体结构设计、程序设计（嵌入式 SQL）等基本技能，达到提升学生对数据库系统的综合设计开发能力的目的。

（二）基本要求：

### 1、上机前的准备工作

（1）预先认真阅读相关实验内容，做到心中有明确的目的要求和任务，要有备而来，有自己独立的思考，并在规定的时间内如期完成上机工作任务；

（2）按照实验内容规定事先在实验预习报告上编写好源程序（或相应的数据库操作序列）及运行程序所需的数据测试，对程序中有疑问的地方作出记号，以便上机时与指导教师沟通解决；

（3）将要上机验证的问题草拟提纲；制定一个简捷的调试计划。

### 2. 实验过程

（1）上机输入和调试程序，在调试程序过程中除了系统的问题以外，一般应有自己独立解决能力。在程序调试通过后，给出测试用例，程序清单和运行结果；

（2）实验结束后，总结和整理实验报告并上交。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>（1）培养学生掌握数据库基本理论，数据库管理系统的操作方法和数据库系统的开发方法，实现知识与技能有机结合。</p> <p>（2）课程通过引入实际案例、分组讨论以及实验课等教学手段，使学生理解数据库原理和设计思想后，掌握从需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施、运行和维护各阶段工作，从而展示自己数据库设计和应用能力。</p> <p>（3）培养学生理解数据库设计和开发过程中团队合</p>	<p>（6）专业知识：数据库系统已渗透到各个工程领域，学生通过对本课程基础知识的学习和实践，能够领悟数据库系统的基本原理、基本方法、实现技术，分析问题和解决问题的能力有所提高。</p> <p>（9）创新实践能力：具有运用本课程所学的数据库的理论、方法和技能解决实际问题能力，初步建立数据库系统的设计与开发能力，熟练使用数据库管理软件和面向对</p>



作的重要性，理解数据库技术在不断发展，需要不断探索新技术和新方法。	象开发工具，在设计与开发环节中能够体现创新意识及团队协作意识。
-----------------------------------	---------------------------------

### 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	初识数据库--熟悉应用环境	创建一个应用模块，前台使用面向对象开发工具完成界面设计，后台建立数据库及数据表，跟随老师操作，达到初步了解数据库应用环境的目的。	2	综合性	必修	本科生	
2	数据表的基本操作	对待建的数据表，完成对它的完整性约束的定义、增、删、改、查基本操作；并选取实验用例进行完整性约束验证。	4	验证性	必修	本科生	
3	应用型软件数据库设计与实现	1. 视图和索引的创建和使用； 2. 结合各章所学知识，分小组开发一个小型管理系统（自定义题目）；完成后提交电子文档（要求给出源代码及运行截图）	10	综合性	必修	本科生	

### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

（一）实验报告要求：简述实验目的，实验问题的分析和解决思路，设计实验操作步骤环节；列举测试用例及运行截图。

（二）实验考核方式、内容：依据学生实验上机完成过程、现场测试和实验报告完成情况综合考核。

（三）成绩评定标准：

- （1）优：掌握实验所涵盖的知识点，程序（或语句）和现场测试结果完全符合实验目的和要求；
- （2）良：掌握实验所涵盖的知识点，程序（或语句）和现场测试结果基本符合实验目的和要求；
- （3）中：基本掌握实验所涵盖的知识点，程序（或语句）和现场测试结果有少许错误；
- （4）及格：基本掌握实验所涵盖的知识点，程序（或语句）和现场测试结果错误较多；
- （5）不及格：没有完成规定的要求。

### 五、实验教材及参考书

《数据库系统概论》第5版，王珊等编，高等教育出版社，2014

《数据原理与SQL Server 应用》，高金兰编，科学出版社，2010

《数据库技术与应用》，李雁翎编，高等教育出版社，2011

大纲撰写人：郑丽群

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# 《数值分析》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：数值分析 / Numerical Analysis

课程代码： x3080171

课程类型： 专业课

课程性质： 必修课

设置类别： 非独立设课

适用专业： 信息与计算科学

课程总学时： 96

课程总学分： 6.0

实验学时： 32

实验学分： 0

开实验学期： 五

## 一、实验教学的目的是与基本要求

数值分析上机实验是学习数值分析的一个重要环节。旨在引导学生使用计算机开展数值试验，掌握数值算法和程序设计的基本原理和技能。能巩固和加深课堂教学内容，提高学生实际工作能力，培养科学作风，为解决复杂的工程计算问题奠定基础。

学生通过选择算法，编写程序，分析数值结果，写数值实验报告，课堂讨论等环节的综合训练，从而逐步掌握数值实验的方法和技巧，获得多方面的计算经验，最终目的使学生能灵活掌握和运用计算机来处理现实问题。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
通过上机实践，学生应掌握数值分析中的计算方法，能够对所学的数值方法在计算机上实现。培养学生计算能力、编程的能力，以及解决实际问题的能力，为今后解决复杂的工程计算问题奠定基础。最终目的使学生达到灵活掌握和运用计算机来处理现实问题的能力。	(9) 创新实践能力：具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际应用问题的能力，具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力；具有初步算法设计与实现能力。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	函数逼近与积分计算	用插值与拟合、数值积分等方法解决简单实际问题	12	综合性	必修	本科生	
2	有关方程问题	能解决与方程(常微分方程数值解、线性方程组的解法、非线性方程近似解)有关的简单的实际问题	16	综合性	必修	本科生	
3	矩阵特征值计算	会用幂法、反幂法等方法求矩阵特征值	4	验证性	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

- (一) **实验报告要求:** 实验题目、实验目的、实验程序及结果
- (二) **课程考核方式为:** 考查, 上机实验(出勤, 课堂表现, 实验报告, 团队协作)。
- (三) **成绩评定方法:** 20分, 占《数值分析》课考核成绩的20%。支撑毕业要求第9点。

#### 五、实验教材及参考书

- 《数值分析》第5版, 李庆扬、王能超、易大义编, 北京: 清华大学出版社, 2008.12
- 《数值分析》, 林成森编, 北京: 科学出版社, 2006.1
- 《数值计算方法与算法》第二版, 张韵华、奚梅成、陈效群编, 北京: 科学出版社, 2006.9
- 《MATLAB6.0与科学计算》, 王沫然编, 北京: 电子工业出版社, 2001.9
- 《C程序设计》, 谭浩强, 北京: 清华大学出版社, 1991.7
- 《数据结构》第一版, 严蔚敏、吴伟民. 北京: 清华大学出版社, 1997.4

大纲撰写人: 陶玉敏

大纲审阅人: 刘昊

负责人: 屠良平

# 《运筹与优化》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：运筹与优化/ Operational Research and Optimization

课程代码：x3080131

课程类型：专业课

课程性质：必修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：96

课程总学分：6.0

实验学时：32

实验学分：0

开实验学期：六

## 一、实验教学的目的与基本要求

**教学目的：**应用运筹与优化线性规划、运输问题、目标规划、非线性规划、整数规划、动态规划、图与网络分析等算法，借助 Excel、Lingo、Matlab 等优化软件或计算机语言，对某些实际问题进行建模及求解。通过该课程的学习，使学生具有运用数学、运筹学和优化方法和技能建立数学模型和解决复杂工程问题的能力及使用现代工具求解数学模型的计算能力及运用编写计算机程序能力和有效的沟通、交流和团队协作能力。

**基本要求：**掌握使用 Excel、Lingo、Matlab 等优化软件或计算机语言对优化算法的实现；能利用网络或图书获取相关信息，并对相关问题建立数学模型；掌握科技论文撰写规范。

## 二、课程目标与毕业要求关系

课程目标	毕业要求
掌握线性规划、多目标规划和动态规划建模方法及算法的软件实现方法。	<p>(8) 基本的科学研究能力：具有综合运用数学、运筹学和优化等专业知识开展科学研究的能力，学会文献检索，并具有终身学习的意识和能力。</p> <p>(9) 创新实践能力：具有运用数学、运筹学和优化理论、方法和技能建立数学模型和解决复杂工程问题的能力。具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力。</p> <p>(10) 交流协作能力：能够利用所学的运筹与优化知识，在解决实际问题的过程中进行有效的沟通和交流，包括撰写报告、设计求解、总结发言、清晰表达个人见解等。</p>
掌握运输问题，整数规划非线性规划的斐波那契法、牛顿法、最速下降法、变尺度法、可行方向法，网络规划的最短路、关键线路等方法的计算机实现方法。	<p>(6) 专业知识：系统地掌握信息与计算科学的基础理论和方法，能够通过使用 MATLAB 和 LINGO 等软件求解各类优化问题。</p>

### 三、实验项目设置与学时分配

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	线性规划与灵敏度分析	建立我校某学院基于 DEA 有效的投入产出模型。查阅数据及文献、建立模型、撰写论文、制作 ppt, 并参加答辩。	10	综合性	必修	本科生	
2	运输问题与目标规划	掌握运输问题和目标规划问题的建模方法与技巧, 熟悉运用 Lingo 软件进行求解。	6	综合性	必修	本科生	
3	非线性规划	熟悉 Matlab 优化工具箱, 学习使用斐波那契法、牛顿法、最速下降法、变尺度法、可行方向法求解典型非线性优化问题。	6	综合性	必修	本科生	
4	动态规划、图与网络	根据我校各部门(单位)的地理位置, 选择你要出行的不同地点(至少 5 个), 建立最优路径并求解。要求查阅数据及文献、建立模型、撰写论文、制作 ppt, 并参加答辩。	10	综合性	必修	本科生	

### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求内容完整, 验证性实验写出验证结果, 部分综合性实验要求以论文的形式提交报告。实验考核方式依据实验报告完成情况按百分制给出成绩。

实验成绩=综合性实验成绩(80%)+验证性实验成绩(20%)

部分综合性实验评分标准如下表:

等级	100-90	89-80	79-70	70-60	60-
评价内容	内容非常充实, 模型完整合理, 数据收集完整, 格式非常规范, 行文流畅, ppt 制作精美, 表述清晰	内容充实, 模型合理, 数据收集完整, 格式规范, 行文流畅, ppt 制作精美, 表述清晰。	内容较充实, 模型教合理, 数据收集较完整, 格式较规范, 行文流畅。ppt 制作较精美, 表述清晰。	内容较充实, 模型较完整合理, 数据收集较完整, 行文较流畅。ppt 制作较精美, 表述较清晰。	内容不充实, 模型不完整、不合理, 数据收集不完整, 格式不规范, 行文欠流畅。ppt 制作粗超, 表述不清晰。

#### 其他要求

- 1、学生进入实验室, 要保持室内整洁和安静。按照指定的内容进行实验。
- 2、要求学生具有线性代数、概率论与概率统计等方面的一些知识外, 需要学生有较好的数学思维的训练和计算机编程的训练。

3、本实验课分为验证性实验和综合性实验。验证性实验要求学生在实验前做好预习，综合性实验要求学生在实验前建立好数学模型并写好相应的算法；实验完毕由教师验收合格后方可离开，并提交实验报告。

4、需要大量的截图或数据量较大的实验，实验报告可提交电子版（必要时打印）或使用专门的实验报告纸。

5、实验过程中要注意人身和设备安全，遇到事故或出现异常现象，应立即切断电源，保持现场并报告指导教师处理。

## 五、实验教材及参考书

《运筹学基础及应用》，胡运权编，高等教育出版社，2004.

《最优化原理与方法》修订版，薛嘉庆编，冶金工业出版社，2003.

《LINGO 软件及应用》，司守奎,孙玺菁，国防工业出版社，2017.

《MATLAB&Excel 工程计算》，吴文国，清华大学出版社，2013.

大纲撰写人：郭良栋

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# 《算法设计与分析》实验教学大纲

课程名称：算法设计与分析/ Design and Analysis of Algorithms

课程代码：x4080731

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：48

课程总学分：3.0

实验学时：16

实验学分：0

开实验学期：五

## 一、实验教学目的与基本要求

实验教学目的：

(1) 了解现代计算机程序设计的新进展，以及计算机算法与数据结构的一般过程，树立正确的算法思维和设计思想。

(2) 掌握学习各种基本的算法设计方法和基本的算法分析方法，注重工程思维与创新思维的培养，具有基本的算法方案设计能力。

(3) 掌握算法设计的常见模型及其思维过程，获得工程技能的基本训练。

实验要求：

(1) 实验前必须熟悉所涉及的算法，并且预先设计好程序结构。

(2) 认真编写和调试程序，程序代码中要求标注详细的注释。

(3) 通过实验用例验证算法程序，规范书写实验报告，并及时提交。

(4) 遵守实验室各项规章制度，遇到问题及时向指导教师汇报。

(5) 本课程实验使用 C++ 语言进行程序设计，采用 Code::Blocks 集成开发环境，需要学生预先熟悉相关知识和使用方法。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 了解现代计算机程序设计的新进展，以及计算机算法与数据结构的一般过程，树立正确的算法思维和设计思想。掌握学习各种基本的算法设计方法和基本的算法分析方法，注重工程思维与创新思维的培养，具有基本的算法方案设计能力。</p> <p>(2) 掌握算法设计的常见模型及其思维过程，获得工程技能的基本训练。培养学生分析与解决工程问题的创新能力。</p>	<p>(9) 创新实践能力：具有计算机科学与技术专业基础知识及其应用能力，熟练应用计算机作为工具对实际问题进行分析和提炼，并设计解决方案。具有初步的计算机算法设计、分析与开发能力，并能够体现创新意识。</p>

## 三、实验项目设计

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	算法设计基础和	1.Code::Blocks 开发环境使用方	2	设计性	必修	本科生	

	排序算法	法；C++语言程序设计基础。 2.编写插入排序、合并排序和快速排序的算法程序； 3.编译、运行和调试算法程序，选取有代表性的典型输入数据，分析算法的效率。					
2	动态规划算法解最大子段和问题和解 0-1 背包问题	1.使用 C++语言对最大子段和问题进行描述，使用 C++语言对 0-1 背包问题进行描述； 2.编写算法程序，使用简单算法、分治算法和动态规划算法求解最大子段和问题，对算法程序进行编译、运行和调试； 3.编写算法程序，使用动态规划算法求解 0-1 背包问题，对算法程序进行编译、运行和调试。	8	综合性	必修	本科生	
3	贪心算法和分支限界法解单源最短路径问题	1.使用 C++语言对单源最短路径问题进行描述； 2.编写算法程序，实现 Dijkstra 算法对单源最短路径问题的求解，对程序进行编译、运行和调试； 3.编写算法程序，实现分支限界法求解单源最短路径问题，完成对程序的编译、运行和调试。	6	综合性	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

- 1、实验报告要求内容完整，验证性实验写出验证结果。
- 2、实验考核方式依据实验报告完成情况和实验上机情况综合考核。
- 3、实验递交实验报告，根据实验报告和出席情况给出实验成绩。

#### 五、实验教材及参考书

《C++程序设计》(第3版)，谭浩强，清华大学出版社，2015年8月。

《计算机算法设计与分析》(第5版)，王晓东编，电子工业出版社，2018年8月。

《算法导论》(原书第3版)，Thomas H. Cormen 等编，殷建平等译，机械工业出版社，2012年12月。

大纲撰写人：宋利伟

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平



# 《C++程序设计》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：C++程序设计 / C++ Programming

课程代码：x4050071

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：16

实验学分：0

开实验学期：五

## 一、实验教学的目的是与基本要求

《C++程序设计》是信息与计算科学专业的专业选修课。在修完 C 语言程序设计后，学习面向对象的编程。主要知识点有类与对象、继承与派生、多态、运算符重载等。通过学习，能使学生掌握面向对象编程的基本语法知识，树立面向对象程序设计的基本思想，培养学生采用面向对象的编程思路和利用 C++语言解决信息与计算科学领域的实际问题的能力，具备一定的创新思维与创新能力，能编写出符合规范和性能良好的程序。从而为今后从事软件开发储备知识。

教学的目的：

通过 C++程序设计实验课，巩固学生对课堂上学习的面向对象编程基础知识的理解，掌握 C++的基本语法，培养学生逐步建立面向对象编程思路，同时加强逻辑思维能力、创新思维、创新能力和程序调试能力的培养。该实验课主要进行 C++面向对象程序设计的编程实践。

教学的基本要求：

1. 所有实验项目布置在 OJ 系统网络平台上，IP：59.73.74.161；
2. 实验前学生根据实验内容认真准备实验，包括查阅资料，编写代码；
3. 实验过程中学生要认真进行项目程序的编辑、调试与运行，分析程序运行结果，并正确提交；
4. 教师根据需要可以随时对学生实验项目进行检查、答辩，并统计学生练习情况；
5. 认真遵守实验室的各项规章制度。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握面向对象编程的类与对象、继承与派生、多态、运算符重载等知识点，按规定要求注册账号，根据问题需要设计实验方案，完成自动评测系统平台上的实验项目。编写出符合软件工程规范、结构清晰、正确易懂的 C++程序。	(9) 创新实践能力：具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数据分析能力，具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力；具有一定的创新思维能力以及对新知识、新技术的敏锐性，具有初步的技术创新和算法设计与开发能力。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	类与对象编程（1）	常见的几何图形类的设计与实现	2	设计	必修	本科生	
2	类与对象编程（2）	Person 类的设计与实现	2	设计	必修	本科生	
3	类与对象编程（3）	Array 类的设计与实现	2	设计	必修	本科生	
4	继承与派生（1）	单继承-园类、大学生类的设计与实现	2	设计	必修	本科生	
5	继承与派生（2）	Array 派生出 SortArray 的设计与实现	2	设计	必修	本科生	
6	虚函数与抽象类	设计 Shape 类及子类	2	设计	必修	本科生	
7	运算符重载与类模板	基于 Array 类、Complex 类实现加减及输入输出的运算符重载	2	设计	必修	本科生	
8	综合编程	利用模版类实现数组类的常见操作	2	综合	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

##### 1、实验报告要求

实验项目需要根据要求以规定账号在 OJ 系统上正确提交。程序代码严禁抄袭、拷贝！

##### 2、实验考核方式、内容

- 1) 检查学生账号完成实验项目的数量与质量；
- 2) 每次实验对学生完成的实验项目进行随机抽查，以确认是否独立完成。

##### 3、成绩评定标准

实验成绩为 8 分，8 次实验，要求学生在规定期限内完成基本实验项目。每次实验为 1 分。根据实验完成质量及数量，每次实验得分为 0、0.6、0.8、1，实验成绩小于 4.8 分者不允许参加期末考试，课程成绩以 0 分计。未完成实验是指实验项目未能在规定期限内正确提交到 OJ 系统上或者教师抽查时不能解释自己提交的实验项目代码。

实验项目完成质量

评价项目	评价环节	课程目标
实验成绩	实验项目完成的数量及质量	掌握面向对象编程的类与对象、继承与派生、多态、运算符重载等知识点，按规定要求注册账号，根据问题需要设计实验方案，完成自动评测系统平台上的实验项目。编写出符合软件工程规范、结构清晰、正确易懂的 C++ 程序。

#### 五、实验教材及参考书

1. 《C++语言程序设计教程(第四版)》沈显君、杨进才主编，清华大学出版社，2017 年
2. 《C++语言程序设计教程习题解答与实验指导》，杨进才，清华大学出版，2017 年
3. 《C++程序设计教程》，集体编写，辽宁科技大学软件学院，2018 年
4. 《C++程序设计实验指导书》，集体编写，辽宁科技大学软件学院，2018 年
5. OJ 在线评测系统网络平台，IP: 59.73.74.161

大纲撰写人：马云吉

大纲审阅人：张玉军

负责人：赵骥

# 《JAVA 程序设计》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：JAVA 程序设计/ JAVA Programming

课程代码：x4050041

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：48

课程总学分：3.0

实验学时：16

实验学分：0

开实验学期：六

## 一、实验教学的目的是与基本要求

实验教学的目的：JAVA 程序设计实验是针对该门课程的理论教学而开设的实践内容，这些内容可以使学生对理论知识的认识，深入理解面向对象编程的思想，掌握用 JAVA 语言进行面向对象程序设计的基本方法，培养提高学生的实际动手能力，提高学生应用 JAVA 语言分析和解决实际问题的能力。

实验教学的基本要求：

1. 实验前学生根据实验内容认真做好实验准备，包括查阅资料，编写代码。
2. 实验过程中正确熟练地对实验内容进行设计，认真做好实验记录。
3. 实验结束后提交实验报告电子版。
4. 遵守实验室的规章制度使用实验室设备。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握 JAVA 语言的基本语法，理解面向对象程序设计的思想，掌握用 JAVA 语言进行面向对象程序设计的基本方法，具有应用 JAVA 语言解决和处理实际问题的能力。	(9) 创新实践能力：具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际问题数据分析能力，具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力；具有一定的创新思维能力以及对新知识、新技术的敏锐性，具有初步的技术创新和算法设计与开发能力。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
一	JAVA 基本程序设计	熟悉 JAVA 语言的集成开发环境 设计简单的 JAVA 应用程序	2	设计	必修	本科生	
二	JAVA 语言基础	JAVA 基本数据类型的使用 数组的使用 顺序、选择、循环结构的程序设计	2	设计	必修	本科生	

三	类与对象	类的封装与对象的使用 静态成员与实例成员的使用	2	设计	必修	本科生	
四	子类与继承	子类的创建与引用 利用继承实现多态	2	设计	必修	本科生	
五	接口与实现	接口的声明与实现 利用接口实现多态	2	设计	必修	本科生	
六	常用实用类	String 类的常用方法 Data 类以及 Calendar 类的常用方法	2	设计	必修	本科生	
七	组件及事件处理	常用组件的使用 事件的处理	2	设计	必修	本科生	
八	输入输出流	文件类对象的创建及常用方法 字节流、字符流的使用	2	设计	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求：按规定格式要求撰写实验报告，报告形式可以是电子版。

实验考核方式、内容：实验过程的态度和能力表现；实验报告情况。

成绩评定标准：实验过程的态度、能力表现，50%；实验报告内容正确和规范程度，50%。

评价项目	评价环节	课程目标
实验成绩	实验过程表现及提交报告	掌握 JAVA 语言的基本语法，理解面向对象程序设计的思想，掌握用 JAVA 语言进行面向对象程序设计的基本方法，具有应用 JAVA 语言解决和处理实际问题的能力。。

#### 五、实验教材及参考书

《Java 2 实用教程（第 5 版）实验指导与习题解答》 张跃平等，清华大学出版社，2017.5

大纲撰写人： 董立文

大纲审阅人：张玉军

负责人：赵骥

# 《计算机网络》实验教学大纲

**课程名称（中文/英文）：**计算机网络/ Computer Networks

**课程代码：**x4080741

**课程类型：**专业课

**课程性质：**选修课

**设置类别：**非独立设课

**适用专业：**信息与计算科学

**课程总学时：**48

**课程总学分：**3.0

**实验学时：**16

**实验学分：**0

**开实验学期：**六

## 一、实验教学目的与基本要求

（一）实验目的：计算机网络是信息与计算科学专业一门选修课，通过实验过程，使学生进一步加深计算机网络的基本概念、原理、组成、协议和设计方法的理解和使用，重点掌握计算机网络的通信协议以及层次设计原则的基本思想和方法。实验过程中学生通过使用 Cisco Packet Tracer 模拟器配置网络软、硬件，运用综合技能来搭建网络，达到锻炼学生网络系统应用和维护能力的目的。

（二）基本要求：

1. 预先认真阅读相关实验内容，做到心中有明确的目的、要求和任务，有备而来，并在规定的时间内如期完成上机工作任务；
2. 通过实验，能够对网络的基本概念、组建网络、网络管理进一步理解，具备一定的分析和解决实际问题的能力；
3. 实验结束后，总结和整理实验报告并上交。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>（1）学生在课程学习中逐步掌握计算机网络基本理论、网络系统的构建方法、网络安全与维护等操作技能，实现知识与技能的有机结合。</p> <p>（2）引入实际案例并配合 Cisco Packet Tracer 模拟器教学平台等实验教学手段，实现学生从网络理论知识的掌握，逐步达到完成小型网络系统设计和应用的能力。</p> <p>（3）使学生理解计算机网络系统设计和开发中团队合作的重要性，认识计算机网络技术在不断发展，要坚持不断的学习，积极探索新技术和新方法。</p>	<p>（7）前沿知识和应用：学生通过网络基础知识的学习和实践，逐步领悟计算机网络系统的基本原理、实现方法和技术手段，认识到只有通过不断学习和实践，才能适应网络技术高速发展的要求。</p> <p>（9）创新实践能力：通过实际案例分析和引入 Cisco Packet Tracer 模拟器实验平台，学生的实践能力所提高，初步达到运用所学的理论、方法和技能解决小型网络系统问题的能力，领悟到只有在实践中坚持不断学习，才能提升自己创新思维能力，才能跟上网络技术飞速前进的步伐。</p>

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	网线的制作与网络硬件的连接	1.了解网络的功能、网络设计规模以及相关设备； 2.学会制作双绞线一根，并在实验报告上叙述制作流程并当堂上交； 3.要求达到不会制作的人通过看你的实验报告可以学会怎么制作网线。	2	验证性	必修	本科生	
2	网络核心部分设计	1.跨交换机的vlan配置+单臂路由； 2.进一步模拟生产环境，完成2个路由器+web服务器的配置与访问； 3.多路由器配置，实现多网互通。	10	综合性	必修	本科生	
3	网络系统配置和代理服务的安装与使用	1.网络系统配置（客户端） 2.代理服务安装与使用	4	综合性	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

- (一) 实验报告要求：简述实验目的，实验要完成的内容、过程和结果。
- (二) 实验考核方式、内容：依据实验上机过程和实验报告完成情况综合考核。
- (三) 成绩评定标准：
- (1) 优：掌握实验所涵盖的知识点，测试结果达到要求；
  - (2) 良：掌握实验所涵盖的知识点，测试结果基本达到要求；
  - (3) 中：基本掌握实验所涵盖的知识点，测试结果有少许错误；
  - (4) 及格：基本掌握实验所涵盖的知识点，测试结果错误较多；
  - (5) 不及格：没有完成规定的要求，则不及格。

#### 五、实验教材及参考书

- 《计算机网络》(第七版)，谢希仁编，电子工业出版社，2017
- 《计算机网络实用技术教程》，万振凯编，北京交通大学出版社，2010
- 《局域网组建与维护实用教程》，傅晓锋等编，清华大学出版社，2015

大纲撰写人：郑丽群

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# 《软件工程》实验教学大纲

**课程名称（中文/英文）：**软件工程/ Software Engineering

**课程代码：**x4080751

**课程类型：**专业课

**课程性质：**选修课

**设置类别：**非独立设课

**适用专业：**信息与计算科学

**课程总学时：**48

**课程总学分：**3.0

**实验学时：**16

**实验学分：**0

**开实验学期：**六

## 一、实验教学目的与基本要求

（一）实验的目的：软件工程是信息与计算科学专业一门选修课，通过实验，使学生深入理解软件工程的原理、技术和方法，通过引入案例分析及分组设计，促进学生掌握软件开发过程中各阶段的任务及所使用的工具，掌握文档资料的编写格式及规范，全面领会和贯通所学习的知识。培养学生分析问题、解决问题的能力，同时能够提高学生团队协作能力，为其从事规范化软件开发工作打下基础。

（二）基本要求：

1、上机实验要求：预先认真阅读相关实验内容，做到心中有明确的目的、要求和任务，要有备而来，并在规定的时间内如期完成上机工作任务；

2、采取分组设计，教师现场指导的实验方式，完成软件开发各阶段的实验内容，并独立编写程序，遵循程序编写规范；

3、实验结束后，小组总结和整理上交论文和各阶段结果 PPT。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>（1）使学生在课程学习中逐步掌握软件工程开发和维护四个主要内容，实现用工程化的思想，方法与技术来解决软件工程开发过程中遇到的各种问题。</p> <p>（2）通过案例分析、分组实验、完成软件工程各阶段 PPT 及宣讲、提交结题论文等形式，实现学生对理论知识的理解，逐步达到完成小型应用系统的开发能力。</p> <p>（3）实践过程中学生深刻认识软件设计与开发中团队合作的重要性，认识到只有坚持不断的学习，积极探索新技术和新方法，才能适应发展的需要。</p>	<p>（7）前沿知识和应用：计算机软件服务于各个工程领域，学生经过软件工程理论学习和实践，认识到只有了解工程信息前沿技术和发展趋势，才能设计满足工程需求的软件。</p> <p>（8）基本的科学研究能力：通过学习和实践，学生具有运用专业知识初步开展软件系统开发能力，利用现代信息检索获取相关信息的能力，具备坚持不断学习，适应发展的科研能力。</p>

### 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	软件可行性、需求分析	通过小组总结的可行性分析、需求分析描述，完成本阶段 PPT。	4	综合性	必修	本科生	
2	软件概要设计	1.确定系统总体设计方案，形成 PPT； 2.完成系统模块结构图及模块功能说明； 3.完成系统接口设计 4.完成系统数据结构设计。	4	综合性	必修	本科生	
3	软件详细设计与实现	1.根据每小组的具体项目完成各模块的程序描述； 2.用户界面设计。	4	综合性	必修	本科生	
4	软件测试	1.程序测试； 2.对出错的程序进行修改并不断循环直至程序符合要求。	4	综合性	必修	本科生	

### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

(一) 实验报告要求：小组成员结合团队项目，分工协助完成软件开发各阶段的工作（包括 PPT），最后形成论文上交。

(二) 考核方式、内容：依据每组提交的论文和各阶段的 PPT 和宣讲情况进行考核。

(三) 成绩评定标准：

- 1、优：掌握实验所涵盖的知识点，完成情况达到要求；
- 2、良：掌握实验所涵盖的知识点，完成情况结果基本达到要求；
- 3、中：基本掌握实验所涵盖的知识点，完成情况结果有少许错误；
- 4、及格：基本掌握实验所涵盖的知识点，完成情况错误较多；
- 5、不及格：没有完成规定的要求，则不及格。

### 五、实验教材及参考书

《软件工程导论(第 6 版)》，张海藩，牟永敏编，清华大学出版社，2013

《软件工程导论(第 6 版)学习辅导》，张海藩，牟永敏编，清华大学出版社，2013

《软件工程案例教程软件项目开发实践》，韩万红，姜立新等编，机械工业出版社，2017

大纲撰写人：郑丽群

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平



# 《数学模型》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：数学模型/Mathematical Modeling

课程代码：x4080721

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：48

课程总学分：3.0

实验学时：18

实验学分：0

开实验学期：四

## 一、实验教学的目的是与基本要求

目的：

使学生熟练掌握使用 MATLAB 软件来求解一些典型的数学建模问题。使学生在建立数学模型之后，方便地使用 MATLAB 等软件进行计算、仿真、模拟等模型求解过程，得到相应的结果，从而完成数学建模的基本任务，通过相关实验的锻炼，提高利用所学的理论知识、方法解决实际工作的实践能力。

基本要求：

- 1、学生进入实验室，要保持室内整洁和安静。按照指定的内容进行实验。
- 2、要求学生具有软件操作基本知识、熟练使用 MATLAB 软件。
- 3、实验报告可提交电子版（必要时打印）或使用专门的实验报告纸。
- 4、实验过程中要注意人身和设备安全，遇到事故或出现异常现象，应立即切断电源，保持现场并报告指导教师处理。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握 MATLAB 基本操作；能够借助计算机软件编程，亲自设计和动手，完成解决问题的基本过程。	(9) 创新实践能力：具有运用所学的信息与计算科学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数学建模能力，熟练应用现代工具解决实际问题的能力。
(2) 能够通过团队合作、交流、沟通等方式，设计方案，解决来源于科研或生产生活实践中的现实工程技术问题或者经济发展问题。	(10) 交流协作能力：具有一定的组织管理能力、较强的表达与交往能力以及团队协作能力。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	MATLAB 基本操作	掌握 MATLAB 基本操作	2	综合性	必修	本科生	
2	MATLAB 解决初等模型	使用 MATLAB 完成一个初等模型的求解过程	4	综合性	必修	本科生	

3	MATLAB 解决数学规划模型	使用 MATLAB 完成一个数学规划模型的求解过程	4	综合性	必修	本科生	
4	MATLAB 解决微分方程模型	使用 MATLAB 完成一个微分方程模型的求解过程	4	综合性	必修	本科生	
5	MATLAB 解决评价模型	使用 MATLAB 完成一个评价问题模型的求解过程	4	综合性	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求内容完整，实验考核方式依据实验报告完成情况和实验课出席情况按百分制给出成绩。

#### 五、实验教材及参考书

《MATLAB 在数学建模中的应用（第 2 版）》，卓金武，北京航空航天大学出版社，2014

大纲撰写人：胡煜寒

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# 《数据分析》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：数据分析 / Data Analysis

课程代码：x4080761

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：32

实验学分：0

开实验学期：五

## 一、实验教学的目的是与要求

《数据分析》实验课程主要介绍 R 统计软件。利用 R 统计软件实现各种数据分析，主要的数据分析方法包括回归分析、方差分析、聚类分析与判别分析、主成分分析与因子分析、对应分析与典型相关分析、时间序列分析等。通过 R 软件的学习与应用，培养学生数据预处理以及数据分析方法选择的能力，训练学生处理实际问题的思维。要求学生借助于 R 统计软件独立完成数据采集、分析、结论、报告等过程。使学生初步掌握数据分析的实际操作技能，培养和锻炼学生分析、解决实际问题的能力。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 要求学生能够通过和不同的学科知识相结合，对所考虑具体问题给出合理的统计推断，选择正确的数据分析方法，利用 R 软件进行上机实验，增强其动手操作能力。能够学以致用，将课本上的理论知识应用到现实问题的分析中。逐步训练学生处理常见多元统计问题的能力；掌握实例的具体应用和结果解释，给出正确的统计决策。	(6) 专业知识：系统地掌握数据分析的基础理论与基本方法。熟练掌握统计软件的基本操作。
(2) 对于复杂问题，要求学生组成团队，将复杂问题进行统筹规划、分析分部；根据实际情况，将复杂问题简化分解，团队分工合作，进行数据搜集，或实验设计，并选择恰当的数据分析方法，建立实际问题的模型，通过 R 软件实现数据分析，从分析过程和结果解读数据分析结论，给出决策，形成分析报告或论文。	(9) 创新实践能力：运用所掌握的基本原理与方法进行数据分析，具有熟练应用现代化工具解决实际问题的能力。 (10) 交流协作能力：具有一定的团队协作、组织管理的能力。

## 三、试验项目设置

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	R 软件的使用	R 软件入门以及利用 R 软件进行多元数据描述性分析及多元数据直观展示；	4	综合	必修	本科生	

2	回归分析	对多变量数据建立线性、非线性、一般的、广义的回归模型；确定模型选择标准，对回归模型进行诊断；对离散数据进行方差分析	8	综合	必修	本科生
3	多元数据统计分析	对多变量数据进行聚类分析、判别分析；利用主成分分析进行降维，作因子分析、对应分析以及典型相关分析	12	综合	必修	本科生
4	时间序列分析	对数据进行时间序列分析，确定时间序列模型及模型的检验	8	综合	必修	本科生

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求：要求独立完成实验报告，实验报告真实记录完成实验的过程、结果、结论。

实验考核方式：提交实验报告

成绩评定标准：

评价项目	评价环节	毕业要求
实验课程(20分)	考勤(5分)	支撑毕业要求第1点
	上机实验过程(5分)	支撑毕业要求第3、5、6点
	实验报告(10分)	支撑毕业要求第5、6、9、10点

#### 五、实验教材及参考书

1. 王斌会.《多元统计分析及R语言建模》，广州:暨南大学出版社,2011
2. 薛毅,陈立萍.《统计建模与R软件》，北京:清华大学出版社,2007
3. 范金城,梅长林.《数据分析(第2版)》，北京:科学出版社,2010.
4. 汤银才.《R语言与统计分析》，北京:高等教育出版社，2008.
5. 王振龙.《时间序列分析》，北京：中国统计出版社，2000.

大纲撰写人：沈娟华

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# 《机器学习》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：机器学习/ Machine Learning

课程代码：x4080771

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：16

实验学分：0

开实验学期：六

## 一、实验教学的目的是与基本要求

目的：

通过该课程的学习使学生对机器学习研究及应用领域的现状和发展有较全面地把握和及时了解，掌握其中的主流学习方法和模型，并能根据实际问题的需要选择并实现相应的算法，为学生开展相关领域技术开发和科学研究奠定基础。

基本要求：

- 1、学生进入实验室，要保持室内整洁和安静。按照指定的内容进行实验。
- 2、要求学生具有数学分析、高等代数、概率论与概率统计、程序设计（Python、Matlab、C）等方面的一些知识外，需要学生有较好的数学思维的训练和计算机编程的训练。
- 3、本实验课分为综合性实验，要求学生在实验前了解相关实验内容的基本原理及算法流程；实验完毕由教师验收合格后方可离开，并提交实验报告。
- 4、需要大量的截图或数据量较大的实验，实验报告可提交电子版（必要时打印）或使用专门的实验报告纸。
- 5、实验过程中要注意人身和设备安全，遇到事故或出现异常现象，应立即切断电源，保持现场并报告指导教师处理。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握线性模型与支持向量机、聚类算法（K-Means、DBSCAN 等）、降维算法（PCA 等）及神经网络（单层感知器、BP 算法等）等算法的基本原理及算法实现，并能使用各种典型的机器学习算法解决实际问题。	<p>（8）基本的科学研究能力：具有综合运用数学知识、信息与计算科学专业知识，初步开展科学研究的能力；具有运用现代信息检索、资料查询获取相关信息的能力；具有终身学习的意识和能力及适应发展能力。</p> <p>（9）创新实践能力：具有运用所学的理论、方法和技能解决实际应用问题的数据分析能力和数学建模能力，具有熟练应用现代工具解决实际问题的初步能力；具有一定的创新思维能力以及对新知识、新技术的敏锐性，具有初步的技术创新和算法设计与开发能力。</p> <p>（10）交流协作能力：具有一定的组织管理能力、较强的表达与交往能力以及团队协作能力。</p>

### 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	线性模型与支持向量机	(1) 一元线性回归 (2) 多元线性回归 (3) 逻辑回归 (4) 支持向量机	4	综合性	必修	本科生	
2	聚类算法	(1) K-Means 算法 (2) Mini Batch K-Means 算法 (3) DBSCAN 算法	4	综合性	必修	本科生	
3	降维算法	(1) 主成分分析算法 (2) 手写数字降维预测	4	综合性	必修	本科生	
4	神经网络与深度学习	(1) 单层感知器 (2) 线性神经网络 (3) BP 神经网络	4	综合性	必修	本科生	

### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求内容完整，综合性实验要求以论文的形式提交报告、制作 PPT 并答辩。实验考核方式依据实验报告完成情况、实验课出席情况及答辩情况按百分制给出成绩。

### 五、实验教材及参考书

《Python 机器学习算法》.赵志勇 著，电子工业出版社，2017 年 7 月第 1 版.

《Python 机器学习》.[美]塞巴斯蒂安.拉施卡(Sebastian Raschka)著，高明 徐莹 陶虎成 译.机械工业出版社,2017 年 10 月第 1 版.

大纲撰写人：刘昊

大纲审阅人：张大庆

负 责 人：屠良平

# 《智能优化算法》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：智能优化算法（intelligent optimization algorithms）	
课程代码：x4080471	课程类型：专业课
课程性质：选修课	设置类别：非独立设课
适用专业：信息与计算科学	
课程总学时：32	课程总学分：2.0
实验学时：16	实验学分：0
开实验学期：七	

## 一、实验教学的目的是与基本要求

教学目的：能够依据算法的特点编写、调用程序，并根据实际问题特点灵活运用各种算法，设计合理的方案，解决问题。

基本要求：掌握各个算法不同模块功能，合理调用不同模块，完成算法功能，使程序顺利运行程序，进而得到结果。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
能够依据算法的特点编写程序，并根据实际问题特点设计合理的方案，灵活运用各种算法解决相关问题。	<p>(7) 前沿知识和应用：了解智能优化算法的前沿技术和发展趋势。</p> <p>(9) 创新实践能力：熟练掌握所学的智能优化算法的基本原理和流程，并能熟练应用现代工具（Matlab 等）实现相关算法并具有解决实际问题的初步能力。</p>

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	遗传算法编程实现	利用遗传算法求解 TSP 问题	4	综合性	必修	本科生	
2	免疫优化算法和粒子群算法编程实现	利用免疫算法和粒子群算法求解 TSP 问题	4	综合性	必修	本科生	
3	蚁群算法和鱼群算法编程实现	利用蚁群算法和鱼群算法求解 TSP 问题	4	综合性	必修	本科生	
4	模拟退火算法和人工神经网络算法编程实现	利用模拟退火和神经网络算法求解 TSP 问题	4	综合性	必修	本科生	

## 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求：按照实验报告书要求填写。

实验成绩=实验报告，占总成绩比例 40%

## 五、实验教材及参考书

教材：

《MATLAB 智能算法 30 个案例分析(第 2 版)》 郁磊、史峰等 北京航空航天大学出版社 2015.8

参考文献：

《遗传算法原理与应用》周明、孙树栋 国防工业出版社 1999.6

《神经网络构造设计的理论与方法》 魏海坤 国防工业出版社 2005.2

IEEE T-EC,IEEE T-SMC 等国际、国内期刊

大纲撰写人：王洁

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平



# 《电工电子技术》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：电工电子技术/ Electrical and Electronic Technology

课程代码：x051391

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：72

课程总学分：4.5

实验学时：16

实验学分：0

开实验学期：三

## 一、实验教学的目的是与基本要求

《电工电子技术》是高等工业学校本科非电类专业的一门专业基础课。本课程的任务是使学生获得电路与电子技术必要的基本理论、基础知识和基本技能，了解电子技术的应用和发展概况，为学习后续课程以及从事与本专业有关的工程技术等工作打下一定的基础。

《电工电子技术》实验是针对该门课程的理论教学而开设的实践内容。这些内容可以使加深理解、深入掌握基本理论，培养学生分析问题和解决问题的能力，以及使抽象的概念和理论形象化、具体化，对增强学习的兴趣有极大的好处。做好本课程的实验，是学好本课程的重要教学辅助环节。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握直流电路、交流电路、三相交流电路和一些常用的典型电子电路的基本理论、分析方法和计算方法。	(6) 专业知识：系统地掌握电工电子的基础理论和基本方法。 (7) 前沿知识和应用：了解电工电子的前沿技术和发展趋势；了解电工电子对科学技术的进步及国民经济发展的促进作用。
(2) 能够运用直流电路、交流电路、三相交流电路和一些常用的典型电子电路的基本理论和基本技能分析和解决冶金工程中的技术问题。	(9) 创新实践能力：具有运用所学的电工电子的理论、方法和技能解决实际应用问题的能力。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	直流电路	学习万用表、电流表和双路稳压电源的使用方法，测量实验	2	综合	必修	本科生	

		电路中的各电流、电压					
2	<i>RLC</i> 串联电路的频率特性——谐振	学习用实验方法绘制 <i>RLC</i> 串联电路的幅频特性曲线	2	验证	必修	本科生	
3	日光灯电路及功率因数提高	学习交流电流表、功率表的使用方法，设计提高感性负载（日光灯）功率因数的电路，并测量各电压、电流、功率	2	综合	必修	本科生	
4	三相负载的联接	将三相负载联成星形和三角形，测量各相电压、相电流及线电压、线电流	2	综合	必修	本科生	
5	晶体管单管交流电压放大电路	熟悉各种仪器使用测试静态工作点测量电压放大倍数观察输入、输出波形	2	设计	必修	本科生	
6	集成运放的运算功能	将运算放大器按几种基本运算电路联接并进行测量	2	设计	必修	本科生	
7	整流滤波与并联稳压电路	联接整流、滤波、稳压电路，测量各电压、电流并观察波形。	2	设计	必修	本科生	
8	组合逻辑电路设计	根据给定的逻辑要求设计出组合逻辑电路	2	设计	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

1. 每次做完实验应写出实验报告，包括实验题目、实验目的、实验原理、实验内容、实验方案、实验过程与结果分析、心得和体会以及回答思考题等。
2. 在教师指导下独立使用各种实验设备。
3. 提交实验数据和设计、对比分析报告。
4. 实验考核方式为平时考核、实验操作与实验报告相结合；实验成绩为平时成绩、实验操作成绩与实验报告成绩相结合的形式。

实验考核与课程目标的支撑关系如下表所示：

评价项目	评价环节	与课程目标的支撑关系
平时成绩（20%）	实验考勤	课程目标 1
	实验预习	课程目标 2
实验操作（40%）	实验仪器使用	课程目标 1
	实验操作、实验数据测试	课程目标 2
实验报告（40%）	实验内容、实验方案	课程目标 2
	实验数据、数据分析	课程目标 2
	实验结论、思考题	课程目标 2

#### 五、实验教材及参考书

《电工学实验指导书》	辽宁科技大学 电信学院 电子系编	2007年6月
《电路与电子技术实验指导书》	孟繁钢主编 冶金工业出版社	2017年3月
《电工学》	唐介, 刘蕴红 高等教育出版社	2014年7月
《电工学》上册	秦曾煌 高等教育出版社	2009年5月
《电工学》下册	秦曾煌 高等教育出版社	2009年6月

大纲撰写人: 常晓帆

大纲审阅人: 吴文波

负责人: 李琦

# 《嵌入式原理与应用》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：嵌入式原理与应用/The principle and application of embedded system

课程代码：x4080711

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：32

实验学分：0

开实验学期：四

## 一、实验教学的目的是与基本要求

目的：

使学生掌握以 32 位微处理器为核心的嵌入式系统开发技术，并对嵌入式系统的组成结构、工作原理、应用场合及嵌入式操作系统等形成感性认识，通过相关实验的锻炼，能够把所学的理论充分地运用到实际工作中去。

基本要求：

- 1、学生进入实验室，要保持室内整洁和安静。按照指定的内容进行实验。
- 2、要求学生具有电工电子技术知识、熟练使用 C 语言程序设计。
- 3、实验报告可提交电子版（必要时打印）或使用专门的实验报告纸。
- 4、实验过程中要注意人身和设备安全，遇到事故或出现异常现象，应立即切断电源，保持现场并报告指导教师处理。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握 STM32F103 微处理器的系统资源；掌握 GPIO、ADC、TIMER、WATCHDOG、串口及 CAN 模块的操作；掌握典型例程。	(6) 专业知识：系统地掌握嵌入式的基础理论和基本方法。 (7) 前沿知识和应用：了解嵌入式的前沿技术和发展趋势。
(2) 掌握嵌入式系统的设计方法和编程技巧。	(9) 创新实践能力：能够通过使用 Keil 5 等软件进行开发、设计并解决复杂工程问题。具有一定的创新思维和算法设计与开发的能力。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	寄存器与库函数编程	使用寄存器和库函数点亮 LED 灯	8	综合性	必修	本科生	

2	接口使用	GPIO 端口输入与输出电压、ADC 采集实现、TIMER 定时器功能实现、WATCHDOG 看门狗功能	16	综合性	必修	本科生	
3	通信功能	实现串口和 CAN 通信	8	综合性	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求内容完整，实验考核方式依据实验报告完成情况：

等级	100-90	89-80	79-70	70-60	60-
评价内容	内容非常充实，评价指标完整合理，数据收集完整，格式非常规范，行文流畅表述清晰	内容充实，评价指标完整合理，数据收集完整，格式规范，行文流畅表述清晰。	内容较充实，评价指标完整合理，数据收集较完整，格式较规范，行文流畅。表述清晰。	内容较充实，评价指标较完整合理，数据收集较完整，行文较流畅。表述较清晰。	内容不充实，评价指标不完整、不合理，数据收集不完整，格式不规范，行文欠流畅。表述不清晰。

#### 五、实验教材及参考书

《嵌入式开发实例》，肖广兵编，电子工业出版社，2016

《STM32 库开发实战指南》，刘火良 杨森 编，机械工业出版社，2018

大纲撰写人：赵健

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平

# 《控制理论基础》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：控制理论基础/ Fundamentals of Control Theory

课程代码：x4080781

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：16

实验学分：0

开实验学期：五

## 一、实验教学的目的是与基本要求

目的：

通过对《控制理论基础》课程的学习，使学生获得线性系统理论和最优控制理论的基本原理和基本设计方法等知识，并能根据实际问题的需要选择并实现相应的系统仿真，为学生开展相关领域技术开发和科学研究奠定基础。

基本要求：

- 1、学生进入实验室，要保持室内整洁和安静。按照指定的内容进行实验。
- 2、要求学生具有数学分析、高等代数、概率论与概率统计、Matlab 等方面的一些知识外，需要学生有较好的数学思维的训练和计算机编程的训练。
- 3、本实验课分为综合性实验，要求学生在实验前了解相关实验内容的基本原理及仿真流程；实验完毕由教师验收合格后方可离开，并提交实验报告。
- 4、需要大量的截图或数据量较大的实验，实验报告可提交电子版（必要时打印）或使用专门的实验报告纸。
- 5、实验过程中要注意人身和设备安全，遇到事故或出现异常现象，应立即切断电源，保持现场并报告指导教师处理。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
通过对控制理论中的线性系统模型及其相关稳定性、控制器设计、观测器设计的学习，能够解决相关的工程问题，设计满足特定需求的数学模型和算法流程。正确领会本课程中一些重要的系统模型及控制理论思想，掌握必要的稳定性理论推导。	<p>(6) 专业知识：系统地掌握控制理论的基础理论和基本方法。</p> <p>(9) 创新实践能力：具有运用所学的基础理论、方法和技能解决实际问题的能力，具有熟练应用现代工具进行算法的设计并解决实际问题的初步能力。</p>

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	状态空间表达式 状态变量图	(1) 变量图实现 (2) 状态响应曲线实现	4	综合性	必修	本科生	
2	Lyapunov 稳定性	(1) LMI 求解 (2) 稳定性判断	4	综合性	必修	本科生	
3	状态反馈控制	(1) 控制增益求解 (2) 状态反馈控制实现	4	综合性	必修	本科生	
4	状态观测器	(1) 全维观测器设计 (2) 降维观测器设计	4	综合性	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求内容完整，综合性实验要求以论文的形式提交报告、制作 PPT 并答辩。实验考核方式依据实验报告完成情况、实验课出席情况及答辩情况按百分制给出成绩。

#### 五、实验教材及参考书

- [1] 《现代控制理论》，高立群，张嗣瀛，清华大学出版社，2006。  
[2] 《线性系统理论》，郑大钟，清华大学出版社，1992。

大纲撰写人：黄胜娟      大纲审阅人：张大庆      负 责 人：屠良平

# 《最优控制》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：最优控制/optimal control

课程代码：x4080791

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：信息与计算科学

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：16

实验学分：0

开实验学期：六

## 一、实验教学的目的是与基本要求

教学目的：能够根据最优控制理论和计算机语言及算法建立模型，依据算法编写程序。并根据实际问题特点灵活运用各种算法，设计合理的方案，解决问题。

基本要求：掌握各个最优控制模型的解法与各种算法基本原理，并根据算法编写程序，顺利运行程序，进而得到结果。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握最优控制的基本理论知识及其在实际问题中的应用，并能利用最优控制理论及计算机分析问题、建立模型、设计方案，并解决一些实际问题。	<p>(6) 专业知识：系统地掌握最优控制的基础理论和基本方法。</p> <p>(9) 创新实践能力：能够运用本课程所学的理论与方法建立最优控制模型，熟练应用计算机和本课程所学计算方法解决实际问题，并对结果进行分析。</p>

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	求解线性系统二次型指标最优控制问题	无人飞行器的最优高度控制	4	综合性	必修	本科生	
2	极小值原理求解最优控制问题	求解维戴尔-沃尔夫广告最优控制问题	4	综合性	必修	本科生	
3	梯度法求解最优控制问题	自寻的导弹的最优导引规律问题	4	综合性	必修	本科生	
4	共轭梯度法求解最优控制问题	甘油歧化为 1,3 丙二醇动力系统最优控制问题	4	综合性	选修	本科生	



#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求：按照实验报告书要求填写。通过实验，使学生掌握最优控制的基本理论知识在实际问题中的应用，并能利用最优控制理论及计算机分析问题、建立模型、设计方案，并解决一些实际问题。

实验成绩=实验报告，占总成绩比例 50%

#### 五、实验教材及参考书

《最优控制理论与应用》，张洪钺，王青编著，高等教育出版社，2006年1月第1版。

《最优控制理论与应用》，钱伟懿，徐恭贤，宫召华编著，大连理工大学出版社，2010年6月第1版。

《最优控制理论与系统》，胡寿松、王执铨、胡维礼著，科学出版社，2017年1月第3版。

大纲撰写人：李晓红

大纲审阅人：张大庆

负责人：屠良平