

## 六、课程简介

课 号：MA02000

课程名称（中文）：数学分析（1）

课程名称（英文）：Mathematical Analysis(1)

学 时：120

学 分：6

开课学期：秋

预修课程：高中数学

适用对象和学科方向：数学

主要内容：本课程主要讲授单变量函数的微积分学。主要内容有：实数理论，极限理论，单变量函数的微分学和积分学的基本内容以及基本的运算技巧和方法。

课 号：MA02001

课程名称（中文）：数学分析（2）

课程名称（英文）：Mathematical Analysis(2)

学 时：100

学 分：5

开课学期：春

预修课程：MA02000 数学分析（1）

适用对象和学科方向：数学

主要内容：本课程主要讲授数项级数，函数列与函数项级数，Fourier级数与Fourier积分； $\mathbb{R}^n$ 的拓扑及多变量连续函数的性质。

课 号：MA02002

课程名称（中文）：数学分析（3）

课程名称（英文）：Mathematical Analysis(3)

学 时：80

学 分：4

开课学期：秋

预修课程：MA02001 数学分析（2）

适用对象和学科方向：数学

主要内容：本课程讲授多变量函数的微分学和积分学，表达重积分和线面积分之间关系的Green公式，Gauss公式和Stokes公式；介绍数量场和向量场中几个重要的量以及它们之间的关系；讲授用参变量积分表示的函数的性质。

课 号：MA02003

课程名称（中文）：解析几何

课程名称（英文）：Analytic Geometry

学 时：40

学 分：2

开课学期：秋

预修课程：高中数学

适用对象和学科方向：数学

主要内容：用代数方法讨论一些简单图形和变形的性质，所谓代数的方法就是坐标法和向量运算。简单图形和变形是指直线、平面、二次曲线、二次曲面和正交变换以及仿射变换。

课 号：MA03010

课程名称（中文）：数学基础

课程名称（英文）：Foundations of Mathematics

学 时：40

学 分：2

开课学期：秋

预修课程：高中数学

适用对象和学科方向：数学

主要内容：逻辑预备知识；集论基本概念；数系：从自然数到实数；势的基本知识；序结构与超限归纳法；序数与基数。

课 号：MA02005

课程名称（中文）：线性代数（1）

课程名称（英文）：Linear Algebra (I)

学 时：80

学 分：4

开课学期：春

预修课程：整数与多项式、MA03003 解析几何

适用对象和学科方向：数学

主要内容：本课程讲授行列式和矩阵的运算性质及线性方程组的解法；讲授线性空间的基本理论和线性变换的基本知识。

课 号：MA02006

课程名称（中文）：线性代数（2）

课程名称（英文）：Linear Algebra (II)

学 时：80

学 分：4

开课学期：秋

预修课程：整数与多项式、MA03003 解析几何

适用对象和学科方向：数学

主要内容：本课程讲授线性空间关于线性变换的空间分解理论和矩阵的 Jordan 标准型理论；讲授 Euclid 空间、酉空间及二次型的基础知识，和矩阵在各种关系下的分类问题。学习关于空间的几何方法和关于矩阵的代数方法，以及它们的应用。

课 号：MA02015

课程名称（中文）：泛函分析

课程名称（英文）：Functional Analysis

学 时：80

学 分：4

开课学期：春

预修课程：MA02002 数学分析（3）、MA02005 线性代数（I）、MA02007 实变函数、MA02008 常微分

方程、MA02012 复变函数

适用对象和学科方向：数学、物理、力学等

主要内容：度量空间，完备性，列紧性，线性赋范空间，凸集与不动点，内积空间，线性算子与线性泛函，Riesz 定理及其应用，纲与开映象定理，Hahn—Banach 定理，共轭空间，弱收敛，自反空间，线性算子的谱，紧算子，Riesz—Fredholm 理论，紧算子的谱理论等。

课 号：MA03012

课程名称（中文）：符号计算系统

课程名称（英文）：symbolic computation

学 时：30+30（上机）

学 分：2

开课学期：秋

预修课程：MA02002 数学分析（3）、MA02005 线性代数（1）、CS01002C 语言程序设计

适用对象和学科方向：理工科

主要内容：本课程主要介绍符号计算系统 Mathematica 的总体结构；内容按符号计算、数值计算、图型演示和编程划分；讲授如何用 Mathematica 计算初等代数、微积分、线性代数和计算方法中的常见的数学问题，包括求极限、求导、积分、计算特征值和特征向量、解微分方程等问题。它是数学实验和数学模型的前序课程。

课 号：MA03000

课程名称（中文）：组合数学

课程名称（英文）：Introductory Combinatorics

学 时：60

学 分：3

开课学期：秋

预修课程：MA02004 初等数论、MA02010 近世代数

适用对象和学科方向：数学、 计算机科学

主要内容：本课程组合数学中的组合计数的基础理论,组合矩阵论的一些基础知识,组合设计的一些入门知识。

课 号：MA03023

课程名称（中文）：图论

课程名称（英文）：Graph Theory

学 时：60

学 分：3

开课学期：春

预修课程：MA03000 组合数学

适用对象和学科方向：应用数学

主要内容：以有向图为着眼点，系统地介绍图论的基本概念、理论和方法以及基本应用。并将一些经典材料作现代处理，揭示各概念和理论之间的联系。内容包括 Euler 回、Hamilton 圈、树、图空间、平面图、网络与连通度、匹配与独立集、染色理论、图与群以及图在矩阵论、组合数学、运筹学、线性规划、科学管理、电子学以及通讯和计算机科学等多方面的基本应用。

课 号: MA02011

课程名称 (中文): 微分几何

课程名称 (英文): Differential Geometry

学 时: 80

学 分: 4

开课学期: 秋

预修课程: MA02002 数学分析 (3)、MA02006 线性代数 (2)

适用对象和学科方向: 数学专业

主要内容: 本课程主要学习经典微分几何学的一些基本概念和基本思想。通过对 $E^3$ 中曲线和曲面局部理论的学习, 掌握有关的几何不变量, 重点介绍活动标架方法的含义以及它在曲面理论中的应用

课 号: MA14001

课程名称 (中文): 数学实验

课程名称 (英文): Mathematics Experiment

学 时: 40

学 分: 2

开课学期: 秋

预修课程: MA02002 数学分析 (3)

适用对象和学科方向: 公共基础课

主要内容: 本课程通过视数学为一门“实验科学”, 使学生在体验解决问题的过程中掌握基本的数学思想和数学方法, 培养学生的动手、自学和科研能力。

课 号: MA03024

课程名称 (中文): 群与代数表示论

课程名称 (英文): Representation Theory of Finite Groups and Associative Algebras

学 时: 60

学 分: 3

开课学期:

预修课程: MA02006 线性代数 (2)、MA02010 近世代数

适用对象和学科方向: 基础数学

主要内容: 本课程主要以线性代数为基础, 介绍有限群和紧群的表示理论。群表示的基本概念、特征标理论、结合代数的表示、诱导表示和诱导特征标、Artin 定理和 Brauer 定理及其应用、紧群的表示理论。

课 号: MA03028

课程名称 (中文): 计算机图形学

课程名称 (英文): Computer Graphics

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: 解析几何与线性代数、CS01002C 语言程序设计

适用对象和学科方向: 计算数学

主要内容: 计算机图形学是在计算机的环境中通过算法与程序在显示设备上构造出图形。计算机图形

学自上世纪 50 年代发展至今已逐渐成为一门较成熟的学科。它在相当广泛的领域，如：计算机辅助设计与制造、科学计算可视化、交互性的事务管理、过程控制、计算机动画与广告、计算机艺术等有着重大的应用。

课 号：MA03058

课程名称（中文）：现代微分方程选讲

课程名称（英文）：Selected Topics in Modern Differential Equations

学 时：80

学 分：4

开课学期：春

预修课程：MA02014 偏微分方程、MA02007 实变函数

适用对象和学科方向：数学

主要内容：本课程主要讲解 Sobolev 空间理论，二阶椭圆型方程的弱解存在性、正则性，调和函数的极值原理和 Harnack 不等式等现代微分方程的基本知识。

课 号：MA03026

课程名称（中文）：经典力学中的数学方法

课程名称（英文）：Mathematical Methods in Classical Mechanics

学 时：60

学 分：3

开课学期：春

预修课程：MA02011 微分几何

适用对象和学科：数学学科研究生

主要内容：本课程主要通过考察经典力学和量子力学的一些基本问题，体现出几何的和整体的观念在力学系统中的基本重要性。主要内容包括：1. 牛顿力学；2. 拉格朗日力学；3. 哈密顿力学。我们将从上述 3 个方面讲述经典力学，并通过微分形式、微分流形、辛流形等工具和概念揭示其蕴涵的基本数学理论和数学方法。我们还将通过 Poisson 结构、Hilbert 空间及算子表示等构造一些力学系统的量子化等。

课 号：MA02013

课程名称（中文）：拓扑学

课程名称（英文）：Topology

学 时：80

学 分：4

开课学期：春

预修课程：MA02002 数学分析（3）

适用对象和学科方向：数学

主要内容：该课程系统介绍一般拓扑学中的一些概念（如拓扑空间、连通性、可数性、分离性、紧致性），并着重研究了有关的重要定理。通过定理的叙述和论证以及大量具体实例（正面的例子与反面的例子）的引入，使得读者能够熟悉上述各种重要概念之间的联系和区别。更重要的是，学习一般拓扑学可使读者站到“拓扑”这高度来处理和研究各种数学问题。对度量空间中拓扑性质的深入讨论和度量化定理的详细论述，无疑有利于熟练掌握拓扑学的基本内容、方法和技巧。

课 号: MA03018

课程名称 (中文): 信息论基础

课程名称 (英文): Basis of Information Theory

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: MA02009 概率论

适用对象和学科方向: 数学

主要内容: 信息理论课程的中心内容是介绍 Shannon (香浓) 提出的基本概念、方法与定理, 较系统全面地介绍信息论。既讲述成熟原理, 又适当介绍发展中的前沿课题。如有关信息及其度量、信源及其编码、信道及其编码的基本概念与基本理论, 并对非统计意义下的信息论也作适当的讨论。作为应用例子, 介绍数学传输码、压缩码、检错与纠错码、最大熵等。

课 号: MA02004

课程名称 (中文): 初等数论

课程名称 (英文): Elementary Number Theory

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: 高中数学

适用对象和学科方向: 数学

主要内容: 本课程由可类比的两部分内容组成, 第一部分讲述整数的基础知识, 如数的整除, 同余, 原根, 二次剩余及简单的不定方程; 第二部分讲述初等多项式理论, 涉及域上的一元多项式, 整系数多项式和多元多项式。

课 号: MA02012

课程名称 (中文): 复变函数

课程名称 (英文): Function of the Complex Variable

学 时: 80

学 分: 4

开课学期: 春

预修课程: MA02002 数学分析 (3)、MA02006 线性代数 (2)

适用对象和学科方向: 数学

主要内容: 本课程系统介绍全纯函数的 Cauchy 积分理论及其应用、Weierstrass 级数理论及其应用、全纯开拓、共形映射、调和函数与次调和函数等内容, 强调与其它数学分支的联系。引入若干现代的方法简化处理一些较难的证明是本课程的特色。

课 号: MA03002

课程名称 (中文): 微分流形与李群基础

课程名称 (英文): Introduction to Differential Manifolds and Lie Groups

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: MA02010 近世代数、MA02008 常微分方程、MA02011 微分几何

适用对象和学科方向：数学

主要内容：包括微分流形的基本概念、Frobenius 定理、Stokes 定理、李群的基本概念、结构方程、李群的李代数、李氏基本定理以及李变换群等。

课 号：MA03003

课程名称（中文）：运筹学

课程名称（英文）：Operations Research

学 时：60

学 分：3

开课学期：春

预修课程：MA02002 数学分析（3）、MA02006 线性代数（2）

适用对象和学科方向：数学

主要内容：主要介绍线性规划、整数线性规划、非线性规划的模型、基本解法以及应用，还介绍计算评审术、动态规划。

课 号：MA03005

课程名称（中文）：数值分析

课程名称（英文）：Numerical Analysis

学 时：60

学 分：3

开课学期：秋

预修课程：MA02002 数学分析（3）、MA02006 线性代数（2）

适用对象和学科方向：数学

主要内容：1、数值逼近：这部分主要讨论函数在不同模下的各种逼近方法，介绍函数的数值求导，数值积分及常微分方程的数值求解方法；  
2、数值代数：讨论大规模线性方程组的求介理论和方法。矩阵特征值的数值求解方法。

课 号：MA02014

课程名称（中文）：偏微分方程

课程名称（英文）：Partial Differential Equations

学 时：80

学 分：4

开课学期：春

预修课程：MA02002 数学分析（3）

适用对象和学科方向：数学

主要内容：该课程系统地介绍了偏微分方程中的一些基本概念，着重讨论了  $N$  个自变量的波动方程、热传导方程与调和方程的定解问题，解的存在性、唯一性和稳定性。适当地介绍方程线的相应问题及柯西-柯娃列夫斯卡娅定理，对特征理论、算子理论、广义函数理论也做了适量的讨论。通过内容的论述介绍了偏微分方程中常用的广义解及处理手段并适当地引入一些现代化的处理方法

课 号：MA02008

课程名称（中文）：常微分方程

课程名称（英文）：Ordinary Differential Equations

学时：80

学分：4

开课学期：春

预修课程：MA02002 数学分析（3）、MA02006 线性代数（2）

适用对象和学科方向：数学

主要内容：该课程系统介绍常微分方程中的基本概念和基本方法，重点介绍初等解法，解的存在和唯一性等基本理论。线性方程的通解理论及其解法。该课程的另一侧重点是利用已学的基本方法和理论去解决物理、化学、生物等学科的一些应用问题。

课号：MA03004

课程名称（中文）：数学建模

课程名称（英文）：Mathematical Modeling

学时：60

学分：3

开课学期：春

预修课程：MA01002 多变量微积分、MA01003 线性代数

适用对象和学科方向：数学

主要内容：该课程介绍数学建模的基本方法，通过一些实际问题，对工业与应用数学中常见的微分方程模型、随机模型和最优化模型进行讨论和分析。

课号：MA03009

课程名称（中文）：整体微分几何

课程名称（英文）：

学时：60

学分：3

开课学期：春

预修课程：MA02011 微分几何、MA02012 复变函数、MA02014 偏微分方程

适用对象和学科方向：数学

主要内容：该课程主要讲授有关曲线和曲面整体微分几何的一些经典结果。郑重介绍极小曲面，常平均曲率曲面近几十年来较系统的发展。

课号：MA04206

课程名称（中文）：代数几何基础

课程名称（英文）：Basic Algebraic

学时：60

学分：3

开课学期：春

预修课程：MA02010 近世代数

适用对象和学科方向：数学

主要内容：研究一般的仿射簇，摄影簇理论，重点学习代数曲线理论。研究代数族的态射，代数曲线有理分类等。除曲线的 Riemann--Roch 定理外，也建立曲线和函数域之间的对应关系。

课号：MA03059

课程名称（中文）：代数密码



课程名称 (英文): Basic Algebraic

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: MA02010 近世代数

适用对象和学科方向: 数学

主要内容: 该课介绍代数编码的一些基本概念和理论。对有限域的理论作进一步地介绍。着重讨论线性码, 循环码以及理论和实际中的重要例子, 如 BCH 码, Reed-Solomon 码, Goppa 码, Hamming 码 Reed-Muller 码。通过本课程, 也将初步认识代数码。

课 号: MA03029

课程名称 (中文): 现代密码学

课程名称 (英文): Modern Cryptography

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: MA02004 初等数论、MA02010 近世代数

适用对象和学科方向: 数学

主要内容: 该课着重介绍共钥密码体制。分析及研究一些在实际中广泛应用的共钥系统。例如, 离散对数, 椭圆曲线等。同时我们也简单的介绍一些经典密码及流密码。

课 号: MA03025

课程名称 (中文): 代数数论基础

课程名称 (英文):

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: MA02010 近世代数

适用对象和学科方向: 数学

主要内容: 该课介绍数域的代数理论及解析理论。代数部分讨论整数环, 素理想分解及理想类群。解析部分研究 Zeta 函数等