

数学分析 (III) 课程大纲 (草稿)

2026-2027 学年秋季学期

(本文档最后更新时间: 2026 年 9 月 3 日 21:52)

课程名称: 数学分析 (III)

Mathematical Analysis (III)

课程号: 00132304

教学班号: 1

授课时间地点: 第 1-16 周每周周一 3-4 节, 周三 1-2 节 / 理教 313

授课教师: 童嘉骏 / tongj@bicmr.pku.edu.cn / 镜春园 78 号院怀新园 78406-1 室

答疑时间地点: (暂定) 周一下午 2:00-3:00, 周三下午 1:00-2:00, 或邮件预约 / [镜春园 78 号院怀新园 78406-1 室](#) (点击链接, 怀新园位于图中标 78 号处。到访时请按门铃联系保安开院门, 78406-1 室位于院子最北侧二层小楼二楼)

习题课及助教: 第 1-16 周双周周四 10-11 节。请在选课网中自主选择习题课班级。

教学班号 1 / 尹珺 / 二教 414 / 2401110056 at stu.pku.edu.cn

教学班号 2 / 杨卓见 / 三教 104 / zjyang25@stu.pku.edu.cn

教学班号 3 / 郑霄鹏 / 三教 108 / zhengxiaopeng@stu.pku.edu.cn

课程平台: 北京大学教学网 (北京大学门户登录→信息服务→教学网)。课程通知 (教学网课程网站→课程通知)、课堂的视频录像 (教学网课程网站→课堂实录)、作业和考试成绩 (教学网课程网站→个人成绩) 等重要内容将均会发布在教学网。

课程目的: 学习掌握多元积分、曲线曲面积分、含参变量积分、以及 Fourier 级数的理论。要求能正确理解其中的概念和思想, 掌握证明和计算中的方法, 提高逻辑推导能力, 熟练运用这些知识来解决一些基本问题。

教材: 《数学分析 (下册)》, 梅加强、楼红卫、杨家忠编著, 高等教育出版社

参考书: 《数学分析》, 伍胜健编著, 第二册和第三册

课程主要内容 (教学进度计划详见下):

1. 多元函数的积分学 (约 8 学时): 重积分定义与性质, 重积分化为累次积分, 变量替换, 应用, 广义重积分;
2. 曲线与曲面积分 (约 8 学时): 第一型与第二型曲线积分, 第一型与第二型曲面积分;
3. 微分形式与场论初步 (约 14 学时): 各类积分之间的关系, 外代数, 微分形式, 外微分, Brouwer 不动点定理, 梯度、散度、旋度、Laplace 算子;
4. 微分流形 (约 8 学时): 微分流形的定义, 子流形, 切空间, 余切空间, 流形上的微分形式与外微分, 流形上的积分, Stokes 公式;
5. 含参变量积分 (约 6 学时): 含参变量常义积分和广义积分, 性质, Euler 积分;
6. Fourier 级数 (约 14 学时): 基本三角函数系, 周期函数的 Fourier 级数, Fourier 级数部分和的点态收敛性, Cesàro 和的收敛性, 逐项积分、求导, Fourier 级数的一致收敛性, Gibbs 现象, 平方可积周期函数的 Fourier 级数, Fourier 变换, Fourier 级数的唯一性。

成绩评定办法：作业 15%，期中 35%，期末 50%。

考试：均为闭卷考试

期中考试：（暂定）2026 年 11 月 2 日（周一），随堂闭卷考试

期末考试：2027 年 1 月 6 日（周三），上午

作业：每节课后布置作业，发布于教学网。双周四习题课前将截至上一周布置的作业交给各班习题课老师（即第 $2n$ 周的习题课上交第 $(2n - 2)$ 周和第 $(2n - 1)$ 周课堂上布置的作业）。习题课助教对作业评分并在后续习题课上归还。作业具有时效性，不交、迟交或者抄袭将影响平时作业成绩。如遇到无法按时交作业的特殊情况，请及时提前与助教沟通。

习题课与习题集：每周二正午前会在教学网更新与近期讲授内容相关的补充习题集（选做）。在习题课上，助教可能会从中选取一些进行讲解，也可能会加入其他自选的扩展内容。

学术诚信与纪律：在修读本课程的过程中，请遵守北京大学关于学术诚信与学术纪律的相关规定。参见北京大学教务部网站[《北京大学本科考试工作与学习纪律管理规定》](#)。如有违规行为，将据实向学校、院系相关部门报告。

AI 使用：本课程鼓励使用 AI 来辅助平时的学习。但请注意，使用 AI 的最终目的不是单纯完成课程任务，而应当是帮助理解课程内容、实现自身认知的进步。完成作业时可以借助 AI 辅助思考，但提交的作业内容必须由自己书写完成，利用 AI 辅助思考产出的部分需清楚地标示。考试时不得使用 AI。

其他：本课程鼓励积极提问和参加答疑。如有任何问题、在学期中碰到任何困难、或者对本课程有任何建议，请随时联系授课教师和/或助教。

教学进度计划

(可能与实际执行情况有出入)

周数	授课日期	章节与大致内容
第十六章 多元函数的积分学		
第 1 周	9.7, 9.19	§16.1 - §16.3 重积分及其基本性质, 重积分化为累次积分
第 2 周	9.14, 9.16	§16.4 - §16.5 重积分的变量替换, 重积分的应用与推广
第十七章 曲线积分与曲面积分		
第 3 周	9.21, 9.23	§17.1 - §17.2 第一型、第二型曲线积分
第 4 周	9.28, 9.30	§17.3 - §17.4 第一型、第二型曲面积分
第 5 周	10.5, 10.7	国庆节放假停课
第十八章 微分形式简介		
第 6 周	10.12, 10.14	§18.1 各类积分之间的联系
第 7 周	10.19, 10.21	§18.2 - §18.3 外代数和微分形式, 拉回映射和外微分运算
第 8 周	10.26, 10.28	§18.4 Brouwer 不动点定理, 机动
第 9 周	11.2	期中考试(暂定), 随堂闭卷考
第十九章 场论初步		
第 9 周	11.4	§19.1 - §19.3 梯度场、保守场、散度、Laplace 算子、旋度场
补充内容 微分流形简介 (提供自编讲义)		
第 10 周	11.9, 11.11	微分流形的定义, $\mathbf{R}^n$ 中的子流形, 切空间和余切空间
第 11 周	11.16, 11.18	流形上的微分形式与外微分, 流形上的积分, Stokes 公式
第二十章 含参变量积分		
第 12 周	11.23	§20.1 含参变量常义积分及其性质
	11.25	§20.2 - §20.3 含参变量广义积分、一致收敛性、基本性质
第 13 周	11.30	§20.4 Euler 积分
第二十一章 Fourier 级数		
第 13 周	12.2	§21.1 三角级数和 Fourier 级数
		§21.2 Fourier 级数部分和的收敛性, Dirichlet 积分
第 14 周	12.7	§21.2 Cesàro 和的收敛性、Fejér 积分, 逐项积分与求导
	12.9	§21.2 Fourier 级数的一致收敛性, Gibbs 现象
第 15 周	12.14	§21.3 平方可积周期函数的 Fourier 级数
	12.16	§21.4 Fourier 变换
第 16 周	12.21, 12.23	§21.5 Fourier 级数的唯一性, 机动

期末考试: 2027 年 1 月 6 日 (星期三), 上午, 闭卷考