

《外国教育动态》增刊

美国麻省理工学院

理工科课程介绍

北京师范大学外国问题研究所
外国教育研究室

一九七七年十一月

目 录

说 明	(1)
数学系	(3)
物理系	(37)
化学系	(62)
天文学和天体物理学	(74)
地球和行星科学系	(76)
生物系	(98)
气象学系	(112)
心理学系	(123)
土木工程系	(136)
机械工程系	(181)
材料科学和材料工程系	(221)
电气工程和计算机科学系	(251)
化学工程系	(303)
航空航天系	(326)
核工程系	(362)
大学普通必修课	(384)
研究生各种学位的一般要求	(394)

说 明

《中共中央关于召开全国科学大会的通知》中指出：“四个现代化的关键是科学技术现代化。我们必须建设世界第一流的科学技术队伍，拥有最先进的科学实验手段，在理论上重大创造，技术上有重大发明，在科学技术的主要领域接近、赶上和超过世界先进水平，促使我国国民经济进入世界的前列。”又指出：“科学人才的培养，基础在教育。小学、中学、大专学校是培养科学技术人才的重要基础，而大专学校又是科学研究一个重要的方面军。”这就给科技工作者和教育工作者提出了一个光荣而艰巨的任务。要赶超世界先进水平，就需要了解什么是世界先进水平，就要“吸收外国一切有用的经验”，“洋为中用”。麻省理工学院创办于一八六五年，是美国也是世界上一所著名的理工科大学。它位于美国马萨诸塞州，现有五个学院二十四系，以及若干跨学科的专业，在校学生八千多人，研究生三千六百多人，教授九百多人，教职员一千七百多人。麻省理工学院不仅为美国经济、军事以及科学研究等部门培养了许多科学技术人才，而且它本身又是一个科研中心。它拥有关于空间研究、电子研究、原子能研究等方面具有现代化设备的十八所科学研究机构，承担了许多国家的重要科研任务。它还拥有藏书量较大的，包括一个中心馆、五个学院图书馆、三个分馆和六个阅览室的图书馆设备。它拥有一个大规模的多种用途的计算机信息处理中心，各系与图书馆也都有专门化的计算机信息处理设施。因此，麻省理工学院在资本主义世界中是一所比较有影响的大学。当然，美国的高等教育是为帝国主义的利益服务的，它渗透了资产阶级的偏见。但是，正如伟大领袖和导师毛主席所教导的：“**外国资产阶级的一切腐败制度和思想作风，我们要坚决抵制和批判。但是，这并不妨碍我们去学习资本主义国家的先进的科学技术和企业管理方法中合乎科学的方面。**”麻省理工学院的课程设置、教学内容的安排、科研工作的实施等都可以作为发展我国高等教育的借鉴。因此，我们从《麻省理工学院通报》1976——1977学年一览表专号中，选编了这份资料供有关高等学校、科研单位参考。

参加翻译的单位有北方交通大学、北京航空学院和我校数学系、物理系、化学系、天文系、地理系、生物系和教育系。

由于时间仓促，译文未及校订统一，错漏与不确之处在所难免，欢迎批评指正。

为阅读方便，现将各系“课程设置”部分的用法略述如下：

(一)科目编号：开头的阿拉伯数字(圆点之前)是各系的代号，与“教学计划和要求”部分的罗马数字相一致。编号后附J，表示几个系联合开设的课。

(二)科目名称之后附(A)，表示被批准为研究生学位水平的高等科目。附(新)表示新开设的课。

(三)学期即学年的分期。U表示本科生课程。G表示研究生课程。括号内的数字，表示开课的学期。例如1即第一学期，2即第二学期，S表示暑期课程。括号后附SD或LAB或HUM-D，分别表示列入自然科学分类课、实验课、人文科学分类科的学分。

(四)中间用两个连接号标出的三个数字，依次表示上课——实验、设计或实习——课外预习所得的学分数。将学分乘14是每学期所需的教学时数。未注明数字的，表示学分另行安排。

(五)各系代号是：

(带*者已编译)

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. 土木工程* | 17. 政治科学 |
| 2. 机械工程* | 18. 数学* |
| 3. 材料科学和材料工程* | 19. 气象学* |
| 4. 建筑学 | 20. 营养和食品科学 |
| 5. 化学* | 21. 人文学 |
| 6. 电气工程和计算机科学* | 22. 核工程* |
| 7. 生物* | 23. (原文空缺——编者按) |
| 8. 物理* | 24. 语言和哲学 |
| 9. 心理学* | HST 卫生科学和技术 |
| 10. 化学工程* | SEM 本科生讨论 |
| 11. 城市研究和规划 | SPS 特殊学习 |
| 12. 地球和行星科学* | SRE 教育的学习和研究 |
| 13. 海洋工程 | TPP 技术和政策 |
| 14. 经济学 | AS 航空空间研究 |
| 15. 工商管理 | MS 军事科学 |
| 16. 航空航天* | NS 海军科学 |

北京师范大学外国问题研究所

外国教育研究室

一九七七年十一月二十二日

数 学 系

教学计划和要求

大学本科生课程

数学理学士

课程XVIII

每一个本科生的课程计划都是通过各个学生和他(或她)的导师不断进行共同研究来安排的。在很多情况下,本科生的数学课程是为了进一步受研究生一级的专业训练作准备的。为此鼓励学生既要获得数学领域每门基础分支的大量基础知识,又要探究一定的应用领域,以便为选择适当的研究生专门化领域打下基础。

参照学生的职业前途的目标——教学、参加工业部门或政府主办的某一机构的科研项目,或者在某一商业部门或现代高速计算中心当顾问——本系最近的教育目的有两个方面:一方面使学生了解现有全部数学知识的最重要部分,另一方面是使学生具有把这种知识传授给别人的能力。但最主要的是本系希望激发学生对在数学上有新发现或发明方面或把数学应用到更新的领域方面有浓厚的兴趣。

希望在一位教授监督下分成小组进行学习或希望跟本系一位成员进行个别作业的本科生可以选择或参加一个数学讨论课或写一篇论文。从积极参加由从事科研工作的数学家指导的讨论课所取得的经验,对打算专攻数学某一支的研究生课程的学生来说,可能特别有价值。

两类课程:一般数学课程和为那些想要专攻应用数学的学生设置的课程。

数学理学士

课程XVIII

大学普通必修课	总学分
专业科学、人文和社会科学科目	132
自然科学分类必修课可用指定选修课中的 18.03 或 18.031 来满足,加上适当的科目,共计	24
实验室必修课	12
系教学计划	
指定选修课	103

18.03 微分方程	4 0 8
或	
18.031 线性代数和微分方程初步	4 0 8
课程XVIII中内容根本不同的十二学分的各课程至少包括 六门 18.1—或 18.1—以上的课或高等课程, 不包括	
18.051	96
任选课	84
理学士学位所需学分总数	360

这些必修课学完后获得数学方面的普通学位。这些必修课不是专门的, 以便对几种类型的学生都适用; 对从事纯数学方面的专业感兴趣的学生, 对需要有最大限度伸缩性以便探查他们对纯数学或应用数学两方面的兴趣的学生。最后, 可能对以数学为专业不感兴趣但想要在其他有关工作中应用数学, 或以之作为大学一般主修课的学生。

学生如希望从事纯数学方面的工作, 他们学习的课程一般应包括至少一年的分析, 由 18.100 分析 I, 18.101 分析 II, 18.104 分析讨论课和 18.115 复变函数或 18.284 复变函数引论中选择。

他们通常还应学一年代数, 在下列各类课程中任选一门: 18.701 代数 I 和 18.702 代数 II 或 18.710 抽象线性代数和 18.703 现代代数以及 18.901 拓扑学引论 I。剩下的科目可以从逻辑、数论、微分拓扑、组合拓扑、概率和统计学或其他应用数学学科等领域选修。还建议所学全部课程包括一、二门研究生水平的学科和一门讨论课。很多学生感到学习 18.700 线性代数为学习分析一类课程和学习 18.701—18.702 代数一类课程作准备是很有用的。学生如希望学习代数一类课程中不太抽象的学科, 可选 18.700—18.703, 而不必选上面指出的供选择的那些学科。学习面向专业的纯数学的学生坚决鼓励他们将其课程计划拟定得在三年级结束时至少完成更高级水平的五门学科。关于学科本身和学生按照个人的兴趣和能力学习这些学科所应遵循的顺序, 这两方面导师都能提出有益的建议。

应用数学 是用数学来研究普通的科学概念、原理和现象, 因为这些概念原理和现象经常遇到和广泛应用, 所以它们是和各部门不同的学科有关或结合在一起的。麻省理工学院课程的核心就涉及下面的原理以及用数学把它们明确表达出来: 传播, 平衡, 稳定, 优选法, 控制论, 统计学和随机过程。本科生的课程为大多数应用数学领域和若干进行较深研究的专门领域提供一般的初步知识。

对应用数学感兴趣的大学一年级新生应学习 18.001 微积分和 18.002 微积分然后尽早地紧接着学习 18.03 微分方程或 18.031 线性代数和微分方程引论。而 18.03 和 18.002 可以在同一学期学习。

然后, 二年级学生通过注册学习 18.041 和 18.042 应用数学原理, 这两门课通览应用数学领域。18.041 (只于第一学期开设) 是专门研究这门学科各个离散方面的, 可以与 18.03 同时学习。

数学理学士
课程XVII-A
应用数学专业分科

大学普通必修课		总学分
专业科学、人文和社会科学科目		132
自然科学分类必修课可用系教学计划必修科目, 18.03 或 18.031 加上适当的学科来满足, 共计		24
实验室必修课		12
系教学计划		
必修科目		60
18.03	微分方程	4 0 8
或 18.031	线性代数和微分方程引论	4 0 8
18.04	复变函数及应用	3 0 9
或 18.284	复变函数引论	3 0 9
18.041	应用数学原理	3 0 9
18.042	应用数学原理	3 0 9
18.411	应用代数学	3 0 9
或 18.700	线性代数	3 0 9
指定选修课		48
从下列两组学科中至少选四门学科。其中, 至少必须从每一组选一门		
I 组		
18.440	概率和随机变数	4 0 8
或 18.313	概率	3 0 9
18.441	统计推断	4 0 8
或 18.443	统计学应用	4 0 8
18.314	应用组合分析	3 0 9
18.420	计算的数学理论导论	3 0 9
II 组		
18.275	数值分析	3 0 9
18.301	物理数学简介 I	3 0 9
18.302	物理数学简介 II	3 0 9
18.350	流体力学引论	3 0 9
任选课		84
理学士学位所需学分总数		360

I 组课程中的学科大体上是与那些着重利用离散数学的应用数学领域相应的,而 II 组则侧重那些主要是研究连续过程的学科的。当然其中也有许多重复;例如概率或数值分析之类的学科既有离散方面又有连续方面的。一般说来,鼓励应用数学这一专业分科的学生在这两种类型的应用数学方面都尽可能地打下良好的基础。

在上述必修学科外,学生还应考虑这样的学科,如 18.401 控制论和 18.370 天文动力学引论以及研究生的应用数学的学科。

研 究 生 课 程

本系设置的课程所包括的学科范围宽广,修毕可得理科硕士、哲学博士和理学博士学位。麻省理工学院、布兰迪斯大学和哈佛大学主办了许多非正规的讨论会,以及每周举行的数学学术报告会以补充基本课程。

如考生的主要兴趣是在**纯数学方面(计划 A)**,他们的大部分学科一般是在系里学习。在他们的高级专门化课程以外还将鼓励他们通过学习分析、代数、几何、逻辑和拓扑等基础学科来增进知识的宽度。考生的主要兴趣如在**应用数学方面(计划 B)**则鼓励他们学习与研究应用数学有密切关系的一门或一门以上的工程学或自然科学领域的某些重要方面。协助教职员研究他正在研究的纯数学或应用数学方面的问题,或者与之合作进行研究,可以作为研究生课程的一部分。

研究生入学要求

希望学生学过相当于麻省理工学院数学主修课程的本科数学课程以外,再学过一年大学水平的自然科学的学生可以从任何本科专攻领域来学习应用数学课程,但是特别要考虑到给学生打下牢固的科学知识基础。

数 学 理 科 硕 士

每个学生所学课程不得少于七十二学分,至少包括四门本系开设的十二学分的研究生(“A”)的科目,以及提出一个可予承认的论文。学习应用数学而专攻统计学的学生,准予直接学习理科硕士学位课程;几乎所有其它研究生课程都是直接培养哲学博士的。

哲学博士和理学博士

第一阶段是为证明合格的普通考试和为修满必修课学分(132 学时的研究生学分)作准备的。博士学位候补人还要求能用法文、德文或俄文阅读数学读物。

计划 A 在纯数学方面,普通考试是口试,包括三个领域,由学生与其导师协商选择之(也可要求笔试,由学生提出,经研究生委员会审查)。这个考试应在第二年通过。

计划 B 学生选应用数学为其研究领域者,通常应学习这种课程。基本目标是使多样化和专门化达到适当的平衡。

第一学年结束之前,学位候补人同一位导师协商后,必须提出“学习计划”报“应用数学委员会”批准。这个计划在列出与主修领域有关的科目以外,还必须包括一门副修科目,或

与其相当的科目，以保证熟悉应用数学的基本概念，即：传播、平衡、稳定性、优选法、控制论和随机过程。为了保证最大的灵活性，课程计划是按个人情况予以考虑的。每个学生在研究生课程的第二学年末必须通过普通考试(笔试)，即使他(或她)兼教学助教或研究助教也必须如此。

学生无论学习计划A或计划B的课程，经普通考试及格后均可在论文导师的监督指导下正式开始写研究论文。期望论文体现高质量的独创性研究，一般应于研究生课程的第四年末完成。学生在提出论文时，必须通过论文口试。

课 程 设 置

普 通 数 学

18.001 微积分

预修：——

学期：U(1)

5—0—7

着重于与科学和技术有关的微积分的概念和技巧。问题的数学表达和解的近似方法。极限，微分法，变化率，极大和极小问题，应用。台劳级数。罗必达法则，有限差分，定积分和不定积分，积分法，瑕积分，Monte-Carlo 方法，摄动和叠代过程，稳定性，级数，求和的技巧，渐近级数，符号方法，数值分析，微分方程。

18.002 微积分

预修：18.001 或 18.01

学期：U(1, 2)

5—0—7

18.001 的后继课。与自然科学有关的微积分概念和技巧的介绍。向量代数，解析几何，行星运动，轨道稳定性，偏微分法，多元函数，台劳级数，极值问题，线性规划的例子，数值方法，多重积分，估值的渐近方法和近似方法，应用；向量分析，梯度，旋度，Stokes 定理，Green 定理，Gauss 定理，守恒定律，流体运动。

18.01 微积分

预修：——

学期：U(1, 2)

5—0—7

一元函数的微分法和积分法及其应用。函数，极限和连续的概念。微分法，对于图象、变化率、近似计算和极值问题的应用。中值定理。定积分和不定积分。微积分学的基本定理。积分在几何和科学上的应用。初等函数。积分的技巧。定积分、无穷级数、瑕积分的近似计算。台劳公式和罗必大法则。

18.02 微积分

预修: 18.001 或 18.01

学期: U(1, 2, S)

5—0—7

多元函数及线性代数初步。三维空间和 n 维空间的向量代数。矩阵, 行的化简, 线性方程组。单变量的向量值函数。空间运动, 二个和三个变量的数值函数。偏微分法, 梯度, 近似方法, 二重和三重积分及其应用。向量场, 线积分, 正合微分。Green 定理。散度定理。Stokes 定理。

18.023 微积分论题

预修: 18.002 或 18.02

学期: U(2)

2—0—4

主要是为在第二学期的前半学期修完 18.02 的学生开设的。对微积分作一系列的补充。

18.03 微分方程

预修: 18.002 或 18.02

学期: U(1, 2, S)SD

4—0—8

在自然科学和工程中初值问题的例子, 结合一阶微分方程和方程组。解法包括图象的构造, 相似变换, 级数, 拉普拉斯变换, 矩阵, 数值积分和相平面。着重在通过微分方程表述自然现象以及对于解的解释。

18.031 线性代数和微分方程引论

预修: 18.002 或 18.02

学期: U(1, 2)SD

4—0—8

向量空间, 基, 线性相关性, 内积; 线性变换和它们的矩阵表示, 矩阵的结构理论, 特征值, 二次型。微分方程的初步理论, 着重在常系数线性微分方程和方程组。和 18.03 比起来, 作为学科的基础, 要求线性代数较多而微分方程较少。

18.04 复变数及其应用

预修: 18.03

学期: U(1, 2)

第一部分: 复数的代数和函数; Cauchy-Riemann 方程; 解析性; 围道积分; Cauchy 定理; 台劳级数和 Laurent 级数; 奇点; 残数; 积分的计算。第二部分: 保角映射; 二维的势论; 常微分方程的级数解; 用围道积分表示函数, $\Gamma(Z)J_0(\bar{Z})$; 某些傅里叶分析和拉普拉斯变换。第一部分的学习是 6 学分, 第二部分是 2 学分。

18.041 应用数学原理

预修: 18.002 或 18.02

学期: U(1)

3-0-9

应用数学基本概念的简要介绍: 最优化, 随机过程, 编码, 信号传播, 计算机算法语言。全课程中这一独立的前半部分着重在与“离散”的数学逼近有关思想和论题: 计算, 组合, 概率, 线性规划。

18.042 应用数学原理

预修: 18.03 或 18.031

学期: U(2)

3-0-9

应用数学基本概念的简要介绍: 传播问题, 稳定性问题, 平衡问题, 最优化。全课程中这一独立的后半部分着重在与“连续”的数学逼近有关思想和论题, 但也注意关于离散的数学逼近问题: 随机走动, 扩散, 波, 不稳定性, 特征偏微分方程和一阶偏微分方程, 对于话务问题, 液流和其它古典数学物理问题的应用。

18.05 概率和统计引论

预修: 18.001 或 18.01

学期: U(2)SD

3-0-9

一学期的课程, 包括对概率和统计基础的概括介绍以及对于社会科学, 自然科学和生命科学的应用。对统计的处理比 18.441 和 18.443 中在形式上更少, 只限于运用微积分, 然而比 18.055J 更强调理论和概念。相对频率。概率模型。组合。二项式和泊松试验。正规逼近。显著性的描述水平。合成模型。X 方逼近。列联表。假设试验。置信区域。随机变量。非参数方法。t-试验, 回归。判定理论初步。

18.051 高等数学概论

预修: 18.001 或 18.01

学期: U(2)SD

3-0-9

为了不是以数学为主修课程, 但强调数学在现今世界的主要作用的学生而开设的一定数量的具有时代兴趣和广泛文化意义的论题。论题逐年而异, 包括: 逻辑的现代进展, 几何的演进, 时空的现代观点, 离散和连续数学, 交换数学, 机会与选择, 群论初步, 超限算术, 域论初步, 非标准分析等等。

18.052 数学和自然科学的哲学

预修: 经教师同意

学期: G(2)

3--0--9

数学在自然科学中的不可思议的有效性。研究科学理论的数学化过程, 加强原始概念。论题逐年变更: 集论及其局限性, 无限性, 几何概念的演进, 时间问题, 量子物理的逻辑, 生物学中的数学问题, 科学中的形式化企图和意义, 自明性和真实性。以 E. Husserl 和 H. Weyl 的著作一部分为基础。(学生的数学基础应相当于六门本科数学课程。)

18.055 生物统计学 I (A) (新)

预修: 经教师同意

学期: G(1)

3—0—6

统计推理的介绍以及对于生命科学研究的应用。论题包括: 概率模型, 描述统计, 估值和显著性试验, 频率表, 回归和相关, 方差分析, 非参数统计, 顾后和瞻前的研究, 临床试验。根据学生的兴趣包含进来的其它生物统计学论题。强调统计方法的适当应用而不强调基础理论。

18.075 工程师用高等微积分(A 除去课程 II, VI, VII, XII, XIII, XVI, XVII, XXII)

预修: 18.03 或 18.031

学期: G(1, 2, S)

3—0—9

复变函数; 留数计算。常微分方程; 幂级数的积分; 贝塞尔和勒让德函数, 展开成正交函数的级数, 包括傅里叶级数。Hildebrand:《高等微积分应用》。

18.076 工程师用高等微积分(A 除去课程 II, VI, XVI, XVII, XXII)

预修: 18.075

学期: G(1, 2, S)

3—0—9

向量分析; 正交曲线坐标。变分法。解古典数学物理方程。包括保角映射和拉普拉斯变换的应用。偏微分方程; 特征。Hildebrand:《高等微积分应用》。

18.085 工程师应用数学方法(A 除去VI和XVIII)

预修: 18.075

学期: G(1, 2)

3—0—9

矩阵和行列式运算; 线性向量空间; 特征值问题。变分法技巧; 约束, 直接方法。积分方程的列出和处理; 格林函数, 解的分析和数值方法。Hildebrand:《应用数学方法》。

18.089 数学复习

预修: ——

学期: G(S)

微积分和微分方程复习。(主要是为学习课题XIII-A 的学生开设的, 只有在特殊情况下才能得学位学分。)

18.093 数学指导

预修: 18.002 或 18.02

学期: U(1, 2)

为正在教数学或正在当数学家庭教师的大学生开设, 要根据可能的位置限制注册, 在注册这一学科之前必须得到允许。

18.094 数学教育讨论课

预修: ——

学期: U(1, 2)

从发展观点和教学中的实际经验研究中学数学。讨论课将按照教学直观和思考技巧的现代思想研究中学数学课程和教学方法, 要求学生每周从事四小时和孩子们一起的实际工作。

18.099 独立活动

预修: ——

学期: U(1, J, 2)

为在 I. A. P. 学习的本科生或在正规学期中按本科生水平读书的个别人开设。特殊的大纲。给学分要和个别教授商量, 而且要得到系里批准。

分 析

18.100 分析 I (A 除去 XVIII)

预修: 18.03 或 18.031

学期: U(1, 2)G(1, 2)

3—0—9

开两个专业分科都包括数学分析基础: 实数和欧氏 n 维空间, n 维空间的开、闭和连通子集; 连续和可微函数, 级数和函数序列的收敛。专业分科 A 是新的并且强调这些基础在数学中如何应用以及它对别的领域的应用、对于抽象的作用, 以及对于定义和论证的需要均要搞清楚, 但不强调学生要做出证明。专业分科 B 着重读和做出严格的证明, 并且包括比专业分科 A 更抽象的概念(例如列紧集合); 它是“标准的”分析科目。

18.101 分析 II—M(A 除去 XVIII)

预修: 18.100

学期: U(1, 2)G(1, 2)

3—0—9

18.100 的继续, 加重那些在学习流形和全局分析中更有用的课题: 可微映射, 雅可比行列式, 微分, 反函数和隐函数定理, 重积分的换元, 一般 Stokes 定理。

18.102 分析 II-L(A 除去 XVIII) (新)

预修: 18.100

学期: G(2)

3—0—9

18.100 的继续, 在近代积分理论及其应用的方向。欧氏空间的勒贝格积分, 它对傅里叶分析的应用, 包括黎茨-费歇定理, 泛函分析引论, 比在 18.125, 18.126(处理抽象度量空间而不是欧氏空间)更具体些。(要求预修像 18.101 那样的专业分科。)

18.103 傅里叶分析——理论和应用

预修: 18.03 或 18.031

学期: U(1)

3—0—9

傅里叶级数和积分及对自然科学、工程学以及其他数学分支的应用。紧密联系应用中发现的理论, 用傅里叶级数表示函数, 收敛问题, 用傅里叶方法解偏微分方程。普兰切尔定理。广义函数引论, 要求比 18.101L 的准备少, 特别是不要有接触理论数学的经验, 但是学生应该对数学论证具有兴趣并熟习一些复变数的留数计算。

18.104 分析讨论课

预修: 18.100

学期: U(1,2)

3—0—9

一些数学专攻课题讨论课, 每一个都是在一名教授(他的兴趣是在该讲习班的领域)的指导下进行, 学生报告和讨论的专攻课题选自当时的杂志或其他数学学科非正式应用的课本, 某些专攻课题可以要求附加的预修知识。

18.109 现代分析结构(A)

预修: 18.100

学期: G(2)

3—0—9

初步介绍分析核心大纲中的方向和发展。一些最中心的定理和联系: 积分和遍历性理论; 线性空间和欧氏空间和群上的调和分析, 微分方程, 索勃列夫不等式, 插值理论, 谱理论和算子代数, 流形上的分析。一些简略的证明和说明应用; 仅供参考的技术细节。

18.115 (单)复变函数(A)

预修: 18.100

学期: G(1)

3—0—9

哥西积分定理, 留数理论的应用, 解析函数的级数和乘积表示, 整函数和亚纯函数, 简单黎曼曲面, 保角映射, 可以包含进来的其他题目。比 18.284 更富于理论性。

18.116 (单)复变函数(A)

预修: 18.115

学期: G(2)

3—0—9

由导师挑选的课题, 例如: 调和函数, 狄里克雷问题, 黎曼曲面, 单值化, 拟保角映射, 傅里叶变换和拉普拉斯变换, 特殊函数。

18.117 多复变函数(A)

预修: 18.115, 18.125

学期: G(1)

3—0—9

18.118 多复变函数(A)

预修: 18.117

学期: G(2)

3—0—9

多复变解析函数, 双正测映射, 拟凸性, 全纯域, Dolbeault 上同调, 消去定理。第二学期: δ -诺依曼问题, 多复变 PDE 理论方法, 积分表示。

18.125 测度与积分(A)

预修: 18.101 或 18.102 或 18.901

学期: G(1)

3—0—9

集合代数和可测性; 积分和测度结构; 富比尼定理; 收敛定理; 集合函数, 欧氏分析。

18.126 泛函分析(A)

预修: 18.125

学期: G(2)

3—0—9

拓扑和赋范向量空间, 希尔伯特空间, 巴拿赫代数, 列紧算子, 广义函数和傅里叶变换。

18.135 傅里叶分析(A)

预修: 18.126

学期: G(2)

3—0—9

傅里叶变换和解析函数, 拉普拉斯变换, 帕列-温奈定理, 希尔伯特变换, 插值理论, L_p 傅里叶变换理论。

18.155 偏微分方程引论(A)

预修: 18.101 或 18.102

学期: G(1)

3—0—9

二阶线性偏微分方程的古典理论, 按照椭圆, 抛物, 或双曲类型的分类法; 一些正确提法问题的边界条件; 典型方程的物理来源。椭圆型方程: 狄里克雷问题和诺依曼问题的存在性、唯一性和正则性; 复变数的应用。抛物型方程: 热方程。双曲型方程。柯西问题; 双特征和奇异性的传播。也讨论一些一阶方程。比 18.157 更基本和更具体, 为研究生和本科高年级生开设。

18.157 偏微分方程 I (A)

预修: 18.101 或 18.102

学期: G(1)

3—0—9

常系数线性方程的基本解, 柯西-卡瓦列夫斯基定理, 椭圆方程, 伪微分算子, 边值问题。假定熟悉一些泛函分析。要求教师允许。

18.158 偏微分方程 II (A)

预修: 18.157

学期: G(2)

3—0—9

哈密顿-雅可比理论, 傅里叶积分算子, 双曲型方程的初值问题, 一般存在和唯一性定理(依据特征), 谱理论。

18.165 伪微分算子(A)

预修: 经教师允许

学期: G(1)

3—0—9

18.166 伪微分算子(A)

预修: 18.165

学期: G(2)

3—0—9

广义函数, 傅里叶变换和 H_s 空间, 伪微分算子的定义, 它们的连续性, 许瓦尔兹-核, 以及函数演算, 椭圆和次椭圆伪微分算子, H_s, m -空间, 边值问题, 流形上的伪微分算子和 Atiyah-Singer 指数定理。

18.168 李群和齐次空间上的分析(A) (新)

预修: 18.755

学期: G(2)

3—0—9

不变测度和抽象积分几何(用例子解释), 不变微分算子和它们的几何变换, 如射影, 迕向部分和横截部分。整体和局部可解性, 本征函数的积分公式和本征空间表示的不可约性问题。

18.175 概率论(A)

预修: 18.125

学期: G(2)

3—0—9

随机过程现代理论概述, 独立性, 0-1 律, 鞅论, 停止法则, 平稳过程, 遍历理论原理, 马尔科夫链, 特征函数, 中心极限问题, 稳律, 更新理论, 陶伯(Tauberian)理论, 高斯过程及其谱理论, 布朗运动, 强马尔科夫性质, 方差定理, 柯尔莫果洛夫-斯米尔诺夫统计, 独立增量过程, 扩散理论, 每年临时选择的课题。

18.176 概率论课题(A)

预修: 18.175

学期: G(1)

3—0—9

高斯过程, 样本函数的连续性, 过程的等价性和奇异性, 等正态过程(isonormal)及其他课题。

18.177 随机过程引论(A)

预修: 18.313

学期: G(2)

3—0—9

随机过程课题, 包括随机游动, Poisson 和生灭过程, 布朗运动和扩散, 强调与微分和积分方程的联系。

18.194 分析讨论课

预修: 18.100 或 18.301

学期: U(2)

3—0—9

某些数学专攻课题的讨论课, 每一个都是在一名教授(他的兴趣是在该讲习班的领域)指导下进行, 学生报告和讨论的专攻课题选自当时的杂志或其他数学学科非正式用的课本。某些专攻课题可以要求附加的预修知识。

18.199 分析课题(A)

预修: 经教师同意

学期: G(1,2)

3—0—9