

# 数学科学系

## 数学与应用数学专业本科培养方案

(2018 年 9 月修订)

### (一) 培养目标

培养德才兼备并且具有强烈的社会责任感和使命意识的学生。通过基础课程的严格训练、专业课程的深入与提高以及科研训练等以达成如下的培养目标：

1. 使学生具有坚实的数学基础、宽广的自然科学知识、强烈的创新意识和优良的综合素质，具备在现代数学及相关学科继续深造并成为学术领军人才的潜力；
2. 使学生具备扎实的数学基础、从事交叉学习和研究的能力、强烈的创新意识和服务社会的综合素质，满足社会不同职业对数学人才的需求。

### (二) 培养成效

- a. 了解数学学科发展的特点，掌握大学数学的核心思想和技巧；
- b. 对严格的数学证明有深刻的理解，具有逻辑思维的习惯和问题求解的分析技巧与丰富经验，能够写出条理清晰、逻辑合理的数学论证；
- c. 能体会和欣赏数学的抽象性和一般性的魅力，并具有对具体问题进行了抽象思维、提出恰当数学问题并进行适当的定性或者定量分析的能力；
- d. 对基础数学、应用数学、概率论与数理统计、计算数学、运筹学与控制论中的至少一个专业方向有较为深入的了解，掌握其专业基础知识并了解其发展现状；
- e. 具备开展自学、文献调研、论文写作、学术报告等方面的综合能力；
- f. 具有进行定量分析所必需的计算机、软件和算法的知识；
- g. 具有有效沟通能力，善于和不同学科方向的专业人员进行学术交流；
- h. 具有良好的团队意识和协作精神，能够在团队中发挥积极作用。

### (三) 学制与学位授予

学制：本科学制 4 年，按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。

授予学位：理学学士学位。

### (四) 基本学分数

本科培养总学分不小于 156 学分，其中春季、秋季学期课程总学分不小于 134 学分；夏季学期实践环节（包括英语实践环节及军事理论与技能训练）7 学分，综合论文训练 15 学分。

### (五) 课程设置与学分分布

#### 1. 通识教育 44 学分

##### (1) 思想政治理论课 14 学分

课程号	课程名称	学分
-----	------	----

10610183	思想道德修养与法律基础	3
10610193	中国近现代史纲要	3
10610204	马克思主义基本原理	4
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4

## (2) 体育 4学分

第 1-4 学期的体育(1)-(4)为必修,每学期 1 学分;第 5-8 学期的体育专项不设学分,其中第 5-6 学期为限选,第 7-8 学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第 1-4 学期的体育必修课程并取得学分。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见 2017 级学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

## (3) 外语 (一外英语 必修8或4学分课程+2学分实践, 一外小语种 必修6学分)

入学英语分级为 1、2 级的同学,需在公共英语、通识英语课程或外文系英语专业课程中修满 8 学分,建议大二结束前完成;英语分级为 3、4 级的同学需在英语通识课程或外文系英语专业课程中修满 4 学分,建议大一结束前完成。英语实践为必修环节,2 学分。

设清华大学英语水平考试,必修,不设学分,学生进入大三后报名参加。

一外日语、德语、法语、俄语等小语种学生入学后直接进入课程学习,必修 6 学分。

关于免课、英语水平考试免考、实践环节认定、本科国际学生语言课要求等详细规定详见《清华大学本科大学外语课程规定及要求》(教学门户)。

## (4) 文化素质课 13学分

文化素质课程(理工类)包括文化素质教育核心课(含新生研讨课)和一般文化素质教育课。要求在本科学习阶段修满 13 学分,其中文化素质教育核心课程为限选,至少 8 学分,要求其中必须有一门基础读写(R&W)认证课;一般文化素质课程为任选。

每学期开设的文化素质教育课程目录(含基础读写(R&W)认证课)详见当学期选课手册。

## (5) 军事理论与技能训练 3学分

## 2. 专业教育 102学分

(1) 自然科学基础课程,限选至少 15 学分,其中打\*号者为必修。

课程号	课程名称	学分
30430261	数理科学与工程前沿*	1
10430484	大学物理B(1)*	4
10430494	大学物理B(2)*	4
10430782	物理实验A(1)	2
10430792	物理实验A(2)	2
40420803	分析力学	3
20430103	分析力学	3

20430154	量子力学(1)	4
20430064	量子力学	4
20430054	电动力学	4
20430204	统计力学(1)	4

以下课程须选修 1 门:

30240233	程序设计基础	3
20740073	计算机程序设计基础	3

### (2) 数学学科基础课, 必修 42学分

课程号	课程名称	学分
30420405	数学分析(1)	5
10420935	数学分析(2)	5
30420424	数学分析(3)	4
20420124	高等线性代数(1)	4
20420134	高等线性代数(2)	4
30420464	复分析	4
30420484	常微分方程	4
30420384	抽象代数	4
30420334	测度与积分	4
40420624	概率论(1)	4

### (3) 专业核心课

必须选修基础数学、应用数学、概率论与数理统计、计算数学、运筹学五个方向之一的全部必修课程(16 学分)。

基础数学方向的必修课为:

课程号	课程名称	学分
40420614	泛函分析(1)	4
40420664	偏微分方程	4
30420364	拓扑学	4
40420644	微分几何	4

应用数学方向的必修课为:

课程号	课程名称	学分
40420614	泛函分析(1)	4
40420664	偏微分方程	4

40420054	数值分析	4
40420764	应用分析	4

概率统计方向的必修课为:

课程号	课程名称	学分
30420444	统计推断	4
40420814	线性回归	4
60420094	应用随机过程	4
40420054	数值分析	4

计算数学方向的必修课为:

课程号	课程名称	学分
40420614	泛函分析 (1)	4
40420664	偏微分方程	4
40420054	数值分析	4
60420084	偏微分方程数值解	4

运筹学与控制论方向的必修课为:

课程号	课程名称	学分
40420614	泛函分析 (1)	4
40420054	数值分析	4
40420534	数学规划	4
40420084	离散数学方法	4

#### (4) 专业选修课

1) 限选以上专业核心课程及以下A-I系列所有课程中的 12学分。

##### A. 分析系列

课程号	课程名称	学分	
70420254	动力系统	4	先修复分析、常微分方程
80420144	泛函分析 (2)	4	先修测度与积分、泛函分析
70420274	非线性泛函分析	4	先修测度与积分
70420224	偏微分方程 (2)	4	先修泛函分析、偏微分方程
70420604	分析学	4	先修测度与积分
80420133	几何测度论	3	先修测度与积分
80420123	分形几何	3	先修测度与积分

90420083	调和与分析引论	3	先修测度与积分
80420023	数学物理	3	先修泛函分析、偏微分方程

## B. 代数与数论系列

课程号	课程名称	学分	
10420402	初等数论	2	
70420314	抽象代数(2)	4	先修抽象代数
70420014	代数几何	4	先修抽象代数, 代数学前沿基础
70420464	代数几何(2)	4	先修代数几何
80420264	群表示理论	4	先修抽象代数
80420274	李群与李代数	4	先修抽象代数
80420214	交换代数与同调代数	4	先修抽象代数
40420784	代数学前沿基础	4	先修抽象代数
40420794	代数数论(1)	4	先修抽象代数
80420584	代数数论(2)	4	先修代数数论(1)

## C. 几何系列

课程号	课程名称	学分	
30420493	几何与对称	3	
70420484	微分几何 I-微分流形	4	先修微分几何、拓扑学
70420494	微分几何II-黎曼几何	4	先修微分几何、拓扑学
80420174	黎曼曲面	4	先修复分析、拓扑学
70420304	代数拓扑	4	先修拓扑学
70420504	微分拓扑	4	先修拓扑学

## D. 概率统计与金融数学系列

课程号	课程名称	学分	
60420013	应用统计	3	先修概率论(1)
70420264	概率论(2)	4	先修概率论(1)
80420074	随机过程	4	先修概率论(2)
70420584	随机分析	4	先修概率论(2)、随机过程
80428143	多元统计	3	先修统计推断、线性回归

70428102	时间序列分析	2	先修统计推断、线性回归
30160223	统计计算	3	先修统计推断、线性回归
80428103	金融数学	3	先修随机过程

## E. 科学计算系列

课程号	课程名称	学分	
70420444	矩阵计算	4	先修数值分析
60420024	高等数值分析	4	先修数值分析
60420174	现代优化方法	4	先修数学规划
70420023	大规模科学计算	3	先修数值分析
70420033	有限元方法(2)	3	先修数值分析
70420433	差分方法	3	先修偏微分方程数值解
00420033	数学模型	3	
60330034	流体力学	4	

## F. 运筹学系列

课程号	课程名称	学分	
70420133	网络优化	3	先修数学规划
60420174	现代优化方法	4	先修微积分、线性代数
80420944	对策论及其应用	4	先修微积分、线性代数、概率论
70420334	算法分析与设计	4	无
00420033	数学模型	3	先修微积分、线性代数、概率论
70420624	数学规划II	4	先修数学分析、高等线性代数、 数学规划
70420614	计算复杂性理论	4	先修概率论
60420214	不确定规划	4	无
60420094	应用随机过程	4	

## G. 数学研讨课系列 (H+G 不超过 4 学分)

课程号	课程名称	学分	
40420682	数学研讨课(1)	2	
40420692	数学研讨课(2)	2	

## H. 数学专题讨论课系列 (H+G 不超过 4 学分)

课程号	课程名称	学分
30420251	数学专题讨论 (1)	1
30420261	数学专题讨论 (2)	1

#### I. 其它由数学系给研究生开设、向本科生开放的课程

除了以上列出的偏微分方程数值解、现代优化方法、应用统计、高等数值分析、应用随机过程、不确定规划, 其他数学系为全校研究生开设的公共课(如应用近世代数等)不能计入本课组。

#### J. 其它由统计中心开设的统计方向研究生专业课(非全校性公共课)

〔说明〕

名称相近或内容相近的课程在培养方案完成情况中只能计入一门。

统计中心开设的课程与本系开设的部分课程有重复的情况下(如: 高等概率、多元统计、时间序列等), 优先选修本系课程。

### (5) 夏季学期实践训练 2学分

限选: 2学分

课程号	课程名称	学分
20740092	C++程序设计实践	2
30410012	Matlab与科学计算引论	2
30410022	Mathematica及其应用	2
20420073	概率统计实践	3
20420083	计算实践	3
40420752	暑期数学实践	2

暑期数学实践说明: 由数学系或学校派往国内外院校或研究所进行研学、参加数学系或丘成桐数学科学中心开设的暑期数学课程等。

实践环节课程名称和内容可能调整, 以各学期实际开课为准。

### (6) 综合论文训练要求 15学分

课程号	课程名称	学分
40420520	综合论文训练	15

综合论文训练不少于 16 周, 集中安排在第 8 学期。

## 3. 学生自主发展课程 10学分

学生自主发展课程是学生探索自己兴趣, 主动选择的课程, 也是学校为学生多样化发展营造的良好氛围。自主发展课程包含: 1) 本专业开设的选修课程, 2) 深度的研究生层次课程, 3) 外专业的基础课程及专业主修课程, 4) 学校教务部门认定的研究训练或者创新创业活动。