

数学科学系介绍

清华大学数学科学系有着辉煌而悠久的历史。从1927年创建至今，涌现出了蜚声中外的世界级数学大师华罗庚、陈省身和许宝騄等。清华大学非常重视数学科学的发展，2009年成立了清华大学数学科学中心，邀请菲尔兹奖、沃尔夫奖得主丘成桐先生担任中心主任。2015年3月，经教育部批准，数学科学中心更名为丘成桐数学科学中心。在丘成桐先生的领导下，数学科学系和丘成桐数学科学中心以培养数学界的新一代学术领袖为己任，现已成为国际数学科学人才培养和学术研究的高端基地。

数学科学系和丘成桐数学科学中心具有实力雄厚的师资队伍，现有教师126人（正教授50人、副教授41人、助理教授35人），其中教育部长江学者特聘教授4人，国家杰出青年科学基金获得者11人，入选“国家百千万人才工程”4人，入选“教育部（跨）新世纪人才计划”6人，入选“国家千人计划青年项目”16人，入选“国家千人计划外专项项目”1人，国家优秀青年科学基金获得者4人，入选中组部青年拔尖人才支持计划1人，香港求是杰出青年学者奖获得者3人，德国洪堡基金获得者8人，教育部创新团队1个。数学科学系和丘成桐数学科学中心每年邀请一批国际著名数学家来访清华，开设短期课程、组织研讨班、作数学专题或综述讲座，为数学科学系学生提供了一流的学习数学和研究数学的资源，搭建了一个国内目前最好的培养优秀数学人才的国际化平台。

数学科学系

数学与应用数学专业本科培养方案

(2019 年 8 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) 基本学分学时

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 135 学分；夏季学期实践环节（包括军事理论与技能训练）6 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 15 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
10680011	形势与政策	1

(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 2019 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 (一外英语学生必修 8 学分, 一外其它语种学生必修 6 学分)

学生	课 组	课 程	课程面向	学分要求
一外英语 学生	英语综合能力课组	英语综合训练 (C1)	入学分级考试 1 级	4 学分
		英语综合训练 (C2)		
		英语阅读写作 (B)	入学分级考试 2 级	
		英语听说交流 (B)		
		英语阅读写作 (A)	入学分级考试 3 级、4 级	
		英语听说交流 (A)		
一外小语种学生	第二外语课组	详见选课手册		4 学分
	外国语言文化课组			
	外语专项提高课组			
一外小语种学生		详见选课手册		6 学分

公外课程免修、替代等详细规定见教学门户“清华大学本科生公共外语课程设置及修读管理办法”。

为了给海外交流学习和拓宽国际视野提供基础,鼓励学生选修一门第二外语。

(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 4 学分

课程号	课程名称	学分
12090052	军事理论	2
12090062	军事技能	2

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

限选以上专业核心课程及以下A-J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. 微观数学(课程号: 20420143)和数学系给研究生开设并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。

数学科学系 2019 级本科指导性教学计划

第一学年

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
12090052	军事理论	2	2	考查
12090062	军事技能	2	2	考查

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考查
10680011	形势与政策	1	1	考查
10720011	体育(1)	1	2	考查
14201002	英语(1)	2	2	考试
30420405	数学分析(1)	5	5	考试
20420124	高等线性代数(1)	4	4	考试
30420493	几何与对称	3	3	考试
30430261	数理科学与工程前沿	1	1	考查
30240233	程序设计基础	3	3	考试
	文化素质选修课			

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试
10680011	形势与政策	1	1	考查
10720021	体育(2)	1	2	考查
14201012	英语(2)	2	2	考试
10420935	数学分析(2)	5	5	考试
20420134	高等线性代数(2)	4	4	考试
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试
10420402	初等数论	2	2	考试
20420143	微观数学	3	3	考查
	文化素质选修课			

说明：上述课程除了“程序设计基础”为限选课、“初等数论”、“微观数学”、“几何与对称”、“文化素质”为选修课外，其余课程均为必修课，其中“数理科学与工程前沿”课程由数理大类每个院系出 2 个报告开设。

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	
30410012	Matlab与科学计算引论	2	2	考查	} 二选一
30410022	Mathematica及其应用	2	2	考查	
40420752	暑期数学实践	2	2	考查	
20740092	C++程序设计实践	2	2	考查	

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
30420424	数学分析(3)	4	4	考试
10430494	大学物理B(2)	4	4	考试
30420484	常微分方程	4	4	考试
10720031	体育(3)	1	2	考查
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试
30420384	抽象代数	4	4	考试
14201022	英语(3)	2	2	考试
	文化素质选修课			

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10610224	毛泽东思想和中国特色			
	社会主义理论体系概论	4	3	考试
10720041	体育(4)	1	2	考查
30420464	复分析	4	4	考试
40420803	分析力学	3	3	考试
20430103	分析力学	3	3	考试
30420334	测度与积分	4	4	考试
40420624	概率论(1)	4	4	考试
14201032	英语(4)	2	2	考试
	文化素质选修课			

注：对有意选择概率统计专业方向的同学建议本学期选修《概率论(1)》。其他同学如果不选修《概率论(1)》可选修《偏微分方程》，《概率论(1)》可以在第三学年选修。

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	考核方式
40420752	暑期数学实践	2	考查

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
40420614	泛函分析(1)	4	4	考试
40420054	数值分析	4	4	考试
30420364	拓扑学	4	4	考试
10720110	体育专项(1)	0	2	考查
30420444	统计推断	4	4	考试
40420644	微分几何	4	4	考试
30420251	数学专题讨论(1)	1	2	考查
	文化素质选修课			

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
40420664	偏微分方程	4	4	考试
40420534	数学规划	4	4	考试
40420814	线性回归	4	4	考试
40420084	离散数学方法	4	4	考试
40420764	应用分析	4	4	考试
40420682	数学研讨课(1)	2	2	考试
10720120	体育专项(2)	0	2	考查
30420261	数学专题讨论(2)	1	2	考查
	文化素质选修课			

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	考核方式
20420083	计算实践	2	考查
40420752	暑期数学实践	2	考查

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10720130	体育专项(3)	0	2	考查
40420692	数学研讨课(2)	2	2	考查
	数学专业课			考试
	文化素质选修课			考查

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10720140	体育专项(4)	0	2	考查
	数学专业课或任选课			考试
40420520	综合论文训练	15		

第一学年(秋)

第一学年(春)

第二学年(秋)

第二学年(春)

第三学年(秋)

第三学年(春)

第四学年(秋)

第四学年(春)

30420405
数学分析(1)

10420935
数学分析(2)

30420424
数学分析(3)

30420464
复分析

40420614
泛函分析(1)

40420664
偏微分方程

40420692
数学研讨课(2)

40420520
综合论文训练

20420124
高等线性代数(1)

20420134
高等线性代数(2)

30420484
常微分方程

30420334
测度与积分

40420054
数值分析

40420534
数学规划

30430261
数理科学与工程前沿

10420402
初等数论

30420384
抽象代数

40420624
概率论(1)

30420364
拓扑学

40420814
线性回归

30420493
几何与对称

10430484
大学物理 B(1)

10430494
大学物理 B(2)

二选一
40420803
分析力学
20430103

30420444
统计推断

40420084
离散数学方法

20420143
微观数学

40420644
微分几何

40420764
应用分析

40420682
数学研讨课(1)

30420261
数学专题讨论(2)

学生自主发展课程; 共 10 学分

夏季学期

40420752
暑期数学实践

40420752
暑期数学实践

40420752
暑期数学实践

20740092
C++程序设计实践

二选一
30410012
Matlab 与科学计算引论
30410022
Mathematica 及其应用

基础必修课

专业核心课

专业选修课

实践课

自然科学课

学生自主发展
课程

本方案适用于:
数学专业
2019 级本科生