

“丘成桐数学英才班”培养方案

(2018年03月29日数学系教学委员会通过)

“丘成桐数学英才班”首席教授：丘成桐教授

一、培养目标和基本途径

“丘成桐数学英才班”的根本任务是培养新一代的数学科学领军人才。经过本科阶段的培养，使学生具有优秀科学素养、了解数学科学前沿领域、具备很强的数学创新意识和能力、成为德智体全面发展的一流本科毕业生。他（她）将是与世界一流大学（如哈佛大学数学系）数学系本科毕业生具有同等、甚至更高竞争力的国际拔尖数学人才。

“丘成桐数学英才班”的培养将贯彻学校的“价值塑造、能力培养、知识传授”三位一体的教育模式，基本途径是：（1）全程安排高水平的师资力量进行教学，因材施教，以学为主；（2）采用世界名著作为教材。同时，根据具体情况，支持任课教师编写相适应的讲义；（3）为每一位同学配备一名教研系列教师作为导师，提供全方位的指导和建议；（4）在导师的指导下，通过论文训练等方式接触数学研究的前沿课题。

二、基本要求

在学习并掌握“数学分析”等十四门核心基础课程后，在导师指导下进一步选修专业核心课程，包括一些研究生基础课程，参加相应的实践环节和科研训练。要求扎实掌握现代数学科学的基础知识和基本发展状况，具备开展自学、文献调研、论文写作、学术交流与合作等各方面的综合能力。本科毕业论文的选题必须由前沿的数学科学问题所引领。

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

本科学习阶段的总学分不小于 160 学分，其中春、秋季学期课程总学分不小于 135 学分；夏季学期实践环节（包括实践环节、写作课程、军事理论与技能训练）10 学分；综合论文训练 15 学分。

五、专业核心课程

基础核心课程为 14 门：

(1) 数学分析-I、(2) 数学分析-II、(3) 数学分析-III、(4) 高等线性代数-I、(5) 高等线性代数-II、(6) 常微分方程、(7) 抽象代数、(8) 复分析、(9) 测度与积分、(10) 概率论-I、(11) 拓扑学、(12) 泛函分析-I、(13) 偏微分方程-I、(14) 微分几何。

其它核心课程包括（25 门）：

(1) 抽象代数-II、(2) 李群与李代数、(3) 代数数论-I、(4) 代数数论-II、(5) 代数几何-I、(6) 代数几何-II、(7) 交换代数与同调代数、(8) 代数学前沿基础、(9) 微分流形、(10) 微分拓扑、(11) 代数拓扑、(12) 黎曼几何、(13) 黎曼曲面、(14) 复几何、(15) 偏微分方程-II、(16) 分析学、(17) 调和分析、(18) 非线性泛函分析、(19) 概率论-II、(20) 几何分析、(21) 随机分析、(22) 动力系统、(23) 数值分析、(24) 偏微分方程数值解、(25) 统计推断。

注记：上述课程可以用相同类型的研究生课程替代，但必须经得首席教授的批准。

六、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。游泳技能必须达到清华大学规定的标准。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 2016 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+2 学分; 或一外小语种: 必修 6 学分)

一外英语学生大学英语课程要求 8 学分,英语实践环节 2 学分(学分计入实践学分)。英语分级为 1、2 级的同学需在大二结束前修满 8 学分的公共英语和英语通识课程(每学期 2 学分);英语分级为 3、4 级的同学需在大二结束前修满 8 学分的英语通识课程或外文系英语专业课程(每学期 2 学分)。选修 4 门外文系认定、其他院系开设的英文授课课程,可申请 4 学分大学英语课程免课。外语课程开课目录请参考每学期选课手册。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、实践环节认定等详细规定详见《清华大学外

语课程设置及教学管理办法（试行）》（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（106 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
----------	-----------	---

注记: 上述课程可以用相同类型更高档次的课程替代。

(2) 数学学科基础课 (必修 58 学分; 以下除打了*号的课程外, 其它课程都将开设 2-3 个小班, 其中一个班主要开放给“丘成桐数学英才班学生”(在导师建议下), 该班将尝试新的教学方法。

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
新申请	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
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

(3) **专业核心课** (16学分)：必须选修以下核心课程中的四门课程，必须涵盖以下五个领域中的三个领域。

(A) 代数与数论

70420314 抽象代数(2)、
80420113 李群与李代数、
80420043 代数数论 (1)、
80420044 代数数论 (2),
70420014 代数几何(1)、
70420464 代数几何(2),
80420214 交换代数与同调代数,
代数学前沿基础

(B) 分析

70420224 偏微分方程 (2)、
70420603 分析学、
90420083 调和分析、
70420274 非线性泛函分析

(C) 几何与拓扑

70420324 微分流形、
70420504 微分拓扑、
40420464 代数拓扑、
70420494 黎曼几何、
80420204 几何分析、

80420173 黎曼曲面、
70420534 复几何
将新申请 几何与对称

(E) 概率与统计

70420264 概率论(2) 、
3042044 统计推断、
30420433 线性回归、
60420094 应用随机过程

(F) 计算数学

40420054 数值分析、
60420084 偏微分方程数值解、
70420033 有限元方法 (2)、 ,
70420433 差分方法、
70420023 大规模科学计算、
70420444 矩阵计算

注记：上述课程可以用相同类型更高档次的课程替代。

(4) 夏季学期和实践训练(2 学分), 限选:

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：由系或学校派往国内外院校或研究所进行研学、参加系里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。

(5) 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。

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) 学校教务部门认定的研究训练或者创新创业活动。

备注：上述课程设置也可以根据学生具体情况做个性化调整，但必须由“建设领导小组”讨论、首席教授丘成桐先生批准。