

求真书院

数学与应用数学专业（丘成桐数学英才班）本科培养方案

一、培养目标

在本科阶段，通过基础课程的严格训练、专业课程的深入学习以及前沿科研的引导，培养具有优秀的科学人文素养、了解数学科学前沿领域、具备一流创新意识的研究型数学领军人才。

二、培养要求

1. 深入了解数学的学科分支与历史，提升学术审美与学术品味，拓展科学眼界与格局；
2. 掌握数学学科基础知识，并对分析与方程、代数与数论、几何与拓扑、概率与统计、理论物理和计算与应用数学六个方向中至少三个方向的基本理论与发展现状有深入了解；
3. 具备在基础数学或者相关应用学科中探索前沿未知领域和独立开展科研的能力；
4. 具有广阔的国际视野，具有团队合作意识，同时具备一定的领导能力。

三、学制与学位授予

学制：按本科四年学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为专业学制加两年。

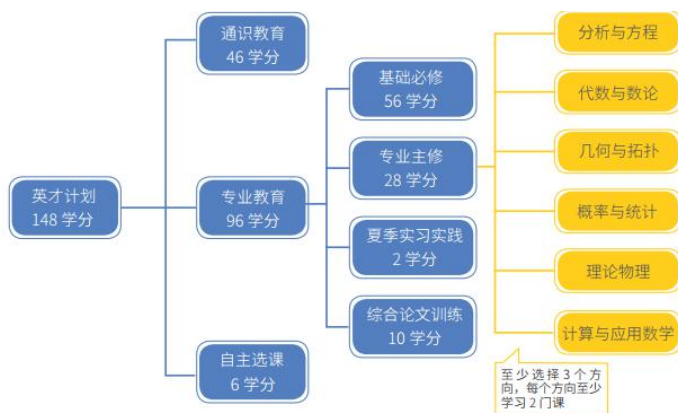
授予学位：理学学士学位。

培养期间若不适应英才班研究型人才培养，无法完成相关培养要求，经求真书院教学培养委员会评估和批准后，调整培养方案，进入数学系转为面向多元化数学需求的本科人才培养（详见六、培养环节有关要求）。

四、基本学分

培养方案总学分为 148 学分。

其中，通识教育模块 46 学分；专业教育模块 96 学分（包含综合论文训练 10 学分），自主选课模块 6 学分。



五、课程设置与学分分布

1. 通识教育 (46学分)

(1) 思想政治理论课 必修 17 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10680183	思想道德修养与法律基础	3学分	
10680011	形势与政策	1学分	
10610193	中国近现代史纲要	3学分	
10610204	马克思主义基本原理	4学分	
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (1)	2学分	
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (2)	2学分	
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2学分	

(2) 体育 必修 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。

本科毕业必须通过学校体育部组织的游泳测试。体育课的选课、退课、游泳测试及境外交换学生的体育课程认定等请详见学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

(3) 外语 8 学分

学分要求	课 程	适用学生范围	校级 修读要求和免修条件	求真书院 修读要求和免修条件
必修 4 学分	英语综合训练 (C1)	入学分级 考试 1 级	选修 A、B 层次课程可以 替代本层次课程	书院学生可以通过修 读求真全英文课程*免 修 A、B、C 层次英语必 修课程, 每修读 2 门求 真全英文课程*可以免 修 1 门英语必修课程。
	英语综合训练 (C2)			
	英语阅读写作 (B)	入学分级 考试 2 级	选修 A 层次课程可以替 代本层次课程	
	英语听说交流 (B)			
	英语阅读写作 (A)	入学分级 考试 3、4 级	4 级学生可以免修英语 阅读写作 (A) 并直接取 得 2 学分, 加试口语合 格可以免修英语听说交 流 (A)	
	英语听说交流 (A)			
限选 4 学分	求真二外 校级第二外语课组 校级外国语言文化课组 校级外语专项提高课组	求真书院 学生	至少修读 4 学分	

注:

- 1) 求真全英文课程: 求真书院开设的全英文专业课程。
- 2) 校级修读要求和免修条件对于求真书院学生同样适用, 鼓励书院学生通过修读求真全英文课程免修 A、B、C 层次英文必修课程。
- 3) 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。

(4) 求真通识课程 必修 13 学分

求真通识课程包含通识必修, 通识限选和求真通识大讲堂。

通识必修共计 4 学分, 包含“写作与沟通”和“数学史”。

通识限选共计 9 学分, 设有三个课组, 求真人文、求真艺术、求真科学与社科课组。其中, 求真人文课组至少选修 4 学分 (应含中国历史、哲学等方向课程), 求真艺术课组至少选修 2 学分, 求真科学与社科课组至少选修 2 学分。

求真通识大讲堂为书院定制的文化特色讲座，要求学生按时参加，记录考勤，达到书院相关要求，并于大一学年结束前完成一份学习报告。

课程编号	课程名称	学分	备注
10691342	写作与沟通	2学分	
14760042	数学史	2学分	
	求真通识大讲堂		

(5) 军事课程 必修 4 学分 3 周

课程编号	课程名称	学分	备注
12090052	军事理论	2学分	
12090062	军事技能	2学分	

2. 专业教育（96学分）

(1) 基础必修课程（56学分）

● 数理基础课程（51学分）

课程编号	课程名称	学分	备注
14760035	分析-1	5 学分	
34760075	分析-2	5 学分	
14760024	代数-1	4 学分	
34760064	代数-2	4 学分	
14760013	物理-1	3 学分	
34760083	物理-2	3 学分	
34760023	拓扑学	3 学分	
34760054	复分析	4 学分	
	实分析	4 学分	
	数值分析	4 学分	
34760034	微分几何-1	4 学分	
34760044	泛函分析	4 学分	
	理论力学	4 学分	

● 计算机基础课程（5学分）

必修课程（3学分）

课程编号	课程名称	学分	备注
20740073	程序设计基础	3 学分	

限选课程（2 学分）

课程编号	课程名称	学分	备注
20740092	C++程序设计实践	2 学分	
00740282	计算机程序设计基础（Python）	2 学分	
30410012	Matlab 与科学计算引论	2 学分	

30410022	Mathematica 及其应用	2 学分	
	求真定制计算机类课程	2 学分	

注：求真书院将根据需要在书院定制开设相关计算机类课程，其可计入计算机基础必修学分。

(2) 专业主修课程（28学分）

专业主修课程分为分析与方程、代数与数论、几何与拓扑，概率与统计、理论物理、计算与应用数学六大方向课组。要求至少选择三个方向，每个方向至少修读 2 门课程。

注：六大方向课组所含课程不限于下方列表。选修列表之外的专业课程（包括校内其他院系课程、求真书院、数学系和丘成桐数学科学中心开设的暑期数学课程），经书院教学主管批准，所修学分可以计入相应方向的课组。列表课程根据书院发展也会做适当的动态调整。

方向一：分析与方程

课程编号	课程名称	学分	备注
	常微分方程和动力系统	4 学分	
	偏微分方程-1	4 学分	
	偏微分方程-2	4 学分	
	泛函分析	4 学分	
	非线性分析	4 学分	
	几何测度论	3 学分	
	微局部分析	4 学分	
	调和分析	4 学分	
44760043	分析与方程选讲	3 学分	
44760052	分析与方程研讨课	2 学分	

方向二：代数与数论

课程编号	课程名称	学分	备注
	解析数论	4 学分	
	代数几何-1	4 学分	
	代数数论-1	4 学分	
	代数数论-2	4 学分	
	李群与李代数	4 学分	
	表示论	4 学分	
	几何表示论	4 学分	
84760012	双有理几何（1）	2 学分	
84760022	双有理几何（2）	2 学分	
44760063	代数与数论选讲	3 学分	
44760012	代数与数论研讨课	2 学分	

方向三：几何与拓扑

课程编号	课程名称	学分	备注
34760013	流形上的微积分	3 学分	
	黎曼曲面	4 学分	

	代数拓扑	4 学分	
	微分拓扑	4 学分	
	微分几何-2	4 学分	
	辛几何	4 学分	
	复几何	4 学分	
	几何分析	4 学分	
	低维拓扑	3 学分	
44760034	莫尔斯理论	4 学分	
84760032	纽结不变量和 3 维流形	2 学分	
84760042	拓扑不变量与表示论	2 学分	
44760073	几何与拓扑选讲	3 学分	
44760082	几何与拓扑研讨课	2 学分	

方向四：概率与统计

课程编号	课程名称	学分	备注
	概率论-1	4 学分	
	概率论-2	4 学分	
	统计学	4 学分	
	随机过程	4 学分	
	时间序列分析	4 学分	
	统计推断	4 学分	
	线性回归	4 学分	
	统计计算	3 学分	
	实验设计和数据处理	3 学分	
44760093	概率与统计选讲	3 学分	
44760102	概率与统计研讨课	2 学分	

方向五：理论物理

课程编号	课程名称	学分	备注
	广义相对论	3 学分	
	量子场论-1	4 学分	
	量子场论-2	4 学分	
	弦论导引	4 学分	
	共形场论	4 学分	
	超对称与超引力	4 学分	
	凝聚态理论	3 学分	
	引力选讲	4 学分	
	全息原理	4 学分	
44760113	数学物理选讲	3 学分	
44760022	数学物理研讨课	2 学分	

方向六：计算与应用数学

课程编号	课程名称	学分	备注
	偏微分方程数值解	4 学分	
	离散数学	4 学分	
	高等数值分析	4 学分	
	应用分析	3 学分	
	现代优化方法	4 学分	
	数值线性代数	3 学分	
	数学规划	4 学分	
	数学模型	4 学分	
	大数据和人工智能	4 学分	
	量子计算基础	4 学分	
	金融数学	4 学分	
	密码学	4 学分	
44760153	机器学习数学基础	3 学分	
44760143	量子计算导论	3 学分	
44760123	应用数学选讲	3 学分	
44760132	应用数学研讨课	2 学分	

(3) 夏季实习实践 (2 学分)

课程编号	课程名称	学分	备注
	暑期实践	2 学分	

注：暑期实践为求真书院定制的暑期实习实践课程，或求真书院组织的派往国内外院校/研究所研学交流。

(4) 综合论文训练 (10 学分)

3. 自主选课教育 (6 学分)

学生探索自己兴趣，自主选择课程。

其中，几何与对称（课程号：30420493）、微观数学（课程号：20420143）可计入自主选课学分。

注：各教育模块的课程设置与学分分布根据书院发展会做适当的动态调整。

六、培养环节有关要求

在执行《清华大学本科生学籍管理规定》《清华大学求真书院丘成桐数学英才班学生学籍管理实施细则》等相关管理办法的基础上，求真书院就英才班的培养环节提出如下补充要求：

— 课程考核要求

四年本科培养期间有 2 门专业教育模块中的课程考试未及格并且重修不过，或者未满足培养方案课程要求的学习者，经书院教学培养委员会评估和批准后，调整培养方案，进入数学系转为面向多元化数学需求的本科人才培养。若转入数学系则不得转入其他专业。

对于专业教育模块中求真书院开设的课程，允许有能力的学生申请直通考核，具体要求为：经本人递交申请，授课老师同意，可以选择自学并且参加考核。直通考核评价标准为：考核成绩为A则可以视为修完该课程（最终成绩A）并取得相应学分。如果有一次直通考核成绩未达到A，需正常修读该课程，并且之后将不再允许申请直通考核其他课程。

注：通过直通考核的课程，课程成绩按免修记载。课程免修相关规定见《清华大学本科生学籍管理规定》、《清华大学课程成绩管理办法》。

– **英文学术报告训练**

英文学术报告训练旨在提升学生的英文阅读、英文表达能力，培养学生成长为具有全球视野的高层次国际化人才。学生根据书院安排，每学年使用英文作一次学术报告，并完成其他相关要求。

– **综合论文训练**

论文可以用中文或英文撰写，内容上要求独立且完备。每位学生的论文答辩为45分钟的报告加上15分钟的提问，答辩时间由书院统一安排。若两位学生合作完成同一课题，答辩分别独立进行。通过论文答辩的学生将获得综合论文训练的10学分。

注：培养环节有关要求根据书院发展会做适当的动态调整。

附录： 校级通识教育课程体系

校级通识教育课程体系由思政课、体育课、外语课、写作与沟通、通识选修课构成，共46学分，适用大部分专业，具体要求如下。特殊专业或院系对通识教育课程体系的特殊要求详见各专业培养方案。

校级通识教育 46学分

(1) 思想政治理论课 必修 17 学分

课程编号	课程名称	学分
10680053	思想道德与法治	3学分
10680011	形势与政策	1学分
10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（1）	2学分
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（2）	2学分
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2学分

注：**港澳台学生必修**：思想道德与法治，3学分，其余课程不做要求。

国际学生对以上思政课程不做要求。

(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。

本科毕业必须通过学校体育部组织的游泳测试。体育课的选课、退课、游泳测试及境外交换学生的体育课程认定等请详见学生手册《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，一外其他语种学生必修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	必修 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）		
	第二外语课组	详见选课手册	限选 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。

注：**国际学生**要求必修 8 学分非母语语言课程，包括 4 学分专为国际生开设的汉语水平提高系列课程及 4 学分非母语公共外语课程。

(4) 写作与沟通课 必修 2 学分

课程编号	课程名称	学分
10691342	写作与沟通	2

注：**国际学生**可以高级汉语阅读与写作课程替代。

(5) 通识选修课 限选 11 学分

通识选修课包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修 2 学分。

注：**港澳台学生**必修中国文化与中国国情课程，4 学分，计入通识选修课学分。

国际学生必修中国概况课程，1 门，计入通识选修课学分。

(6) 军事课程 4 学分 3 周

课程编号	课程名称	学分	备注
12090052	军事理论	2 学分	
12090062	军事技能	2 学分	

注：**台湾学生**在以上军事课程 4 学分和 台湾新生集训 3 学分中选择，不少于 3 学分。

国际学生必修国际新生集训课程。

求真书院

数学与应用数学专业（丘成桐数学英才班）本科指导性教学计划

第一学年

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其他说明
12090052	军事理论	2	3周	
12090062	军事技能	2		

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
10680053	思想道德与法制	3	2	
10680011	形势与政策	1	1	
	通识选修课			
34760032	数学史*	2	2	前两年内修读
10640532	英语(1)	2	2	
10720011	体育(1)	1	1	
14760035	分析-1	5	5	
14760024	代数-1	4	4	
14760013	物理-1	3	3	
34760023	拓扑学*	3	3	前两年内修读
20740073	程序设计基础*	3	3	可以在夏季修读
建议修读学分				

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
10610193	中国近现代史纲要	3	2	
	通识选修课			
	数学史*	2	2	前两年内修读
10691342	写作与沟通*	2	2	第一年内修读
10640682	英语(2)	2	2	
10720021	体育(2)	1	1	
	分析-2	5	5	
	代数-2	4	4	
	物理-2	3	3	
	复分析*	4	4	前两年内修读
	拓扑学*	3	3	前两年内修读
	数值线性代数*	3	3	选修
	代数拓扑*	4	4	选修
	微分几何-1	4	4	前两年内修读
	数理逻辑*	2	2	选修

	流形上的微积分	3		选修
建议修读学分				

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
20740092	C++程序设计实践	2	2	限选
00740282	计算机程序设计基础 (Python)	2	2	限选
30410012	Matlab与科学计算引论	2	2	限选
30410022	Mathematica及其应用	2	2	限选
	暑期实践	2	2	
建议修读学分				

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
10610204	马克思主义基本原理	4	3	
	通识选修课			
10720031	体育 (3)	1	1	
10641132	英语 (3)	2	2	
	偏微分方程-1*	4	4	选修
	实分析	4	4	
	理论力学	4	4	
	复分析*	4	4	前两年内修读
	常微分方程和动力系统*	4	4	选修
	数值分析*	4	4	前两年内修读
	拓扑学*	3	3	前两年内修读
	微分几何-2*	4	4	选修
建议修读学分				

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (1)	2	2	
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
	通识选修课			
10720041	体育 (4)	1	1	
10641142	英语 (4)	2	2	
	偏微分方程-2*	4	4	选修
	泛函分析	4	4	
	电动力学*	4	4	选修
	李群和李代数*	4	4	选修
	数值分析*	4	4	前两年内修读

	代数拓扑*	4	4	选修
	微分拓扑*	4	4	选修
建议修读学分				

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
20740092	C++程序设计实践	2	2	限选
00740282	计算机程序设计基础 (Python)	2	2	限选
30410012	Matlab与科学计算引论	2	2	限选
30410022	Mathematica及其应用	2	2	限选
	暑期实践	2	2	
建议修读学分				

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
10720110	体育专项 (1)	/	2	
	通识选修课			
	偏微分方程-1*	4	4	选修
	量子力学*	4	4	选修
	概率论-1*	4	4	选修
	统计学*	4	4	选修
	代数数论-1*	4	4	选修
	代数几何-1*	4	4	选修
	微分拓扑*	4	4	选修
	表示论*	4	4	选修
	偏微分方程数值解*	4	4	选修
	随机过程*	4	4	选修
建议修读学分				

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
10720120	体育专项 (2)	/	2	
	通识选修课			
	偏微分方程-2*	4	4	选修
	统计力学*	4	4	选修
	调和分析*	4	4	选修
	概率论-2*	4	4	选修
	组合数学*	4	4	选修
	代数数论-2*	4	4	选修
	代数几何-2*	4	4	选修

	现代优化方法*	4	4	选修
	量子场论-1*	4	4	选修
建议修读学分				

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
20740092	C++程序设计实践	2	2	限选
00740282	计算机程序设计基础 (Python)	2	2	限选
30410012	Matlab与科学计算引论	2	2	限选
30410022	Mathematica及其应用	2	2	限选
	暑期实践	2	2	
建议修读学分				

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
10720130	体育专项 (3)	/	2	
	通识选修课			
	专业方向选讲	3	3	
	专业方向研讨课	2	2	
建议修读学分				

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
40420520	综合论文训练	10		
10720130	体育专项 (3)	0	2	
	专业方向选讲	3	3	
	专业方向研讨课	2	2	
建议修读学分				