

致理书院

数学与应用数学专业本科培养方案

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、培养要求

- 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

数学与应用数学专业本科学制四年。授予理学学士学位。

按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 149 学分，其中，校级通识教育课程 46 学分，专业相关课程 86 学分，专业实践环节 17 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 46 学分

具体课程修读要求详见附录“校级通识教育课程体系”。其中通识选修课中致理书院必修“科学史与科学哲学导论（2 学分）”为必修课，计入科学课组。

2. 专业相关课程 86 学分

(1) 基础课程 62 学分 必修/限选

1) 自然科学基础课程, 限选至少 16 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10430484	大学物理B(1)	4	可选 二选一
10431064	大学物理 (1)	4	
10430494	大学物理B(2)	4	可选 二选一
10430194	大学物理 (2)	4	
10430782	物理实验A(1)	2	
10430792	物理实验A(2)	2	
40420803	分析力学	3	可选 二选一
20430103	分析力学	3	
20430154	量子力学(1)	4	可选 二选一
20420154	量子力学的数学方法	4	
20430054	电动力学	4	
20430204	统计力学(1)	4	
30240233	程序设计基础	3	必须 二选一
20740073	计算机程序设计基础	3	

“可选二选一”说明：这两门课可以不选，如果选的话只能选一门。

“必须二选一”说明：这两门课必须选其中一门，并且只能选一门。

2) 数学学科基础课, 必修 46学分

课程编号	课程名称	学分	备注
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	
40420614	泛函分析(1)	4	

注：1、在学有余力情况下，可向致理书院教学办申请分别用求真书院开设的课程：分析（1）替代数学分析（1）、分析（2）替代数学分析（2）、代数（1）替代高等线性代数（1）、代数（2）替代高等线性代数（2）、抽象代数由教学负责人认定后进行相关课程替代认定；

2、学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成全部数学学科基础课并取得学分。

(2) 专业主修课程 12 学分 必修/限选

必须选修基础数学、应用数学、概率论与数理统计、计算数学、运筹学与控制论五个方向之一的全部必修课程 12 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
基础数学方向的必修课为：			
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：			
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			
30420444	统计推断	4	
40420814	线性回归	4	
60420094	应用随机过程	4	
计算数学方向的必修课为：			
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：			
课程编号	课程名称	学分	备注
40420054	数值分析	4	
40420534	数学规划	4	
40420084	离散数学方法	4	

(3) 专业选修课程 12 学分

限选以下专业核心课程及以下 A-J 系列所有课程中的 12 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
A. 分析系列			
70420254	动力系统	4	
80420144	泛函分析(2)	4	
70420274	非线性泛函分析	4	
70420224	偏微分方程(2)	4	
70420604	分析学	4	
80420133	几何测度论	3	
80420123	分形几何	3	
90420083	调和分析引论	3	
80420023	数学物理	3	
B. 代数与数论系列			
课程编号	课程名称	学分	备注
10420402	初等数论	2	
70420314	抽象代数(2)	4	
70420014	代数几何	4	

70420464	代数几何(2)	4	
80420264	群表示理论	4	
80420274	李群与李代数	4	
80420214	交换代数与同调代数	4	
40420784	代数学前沿基础	4	
40420794	代数数论(1)	4	
80420584	代数数论(2)	4	
C. 几何系列			
课程编号	课程名称	学分	备注
30420493	几何与对称	3	
70420484	微分几何I-微分流形	4	
70420494	微分几何II-黎曼几何	4	
70420534	微分几何III-复几何	4	
80420174	黎曼曲面	4	
70420304	代数拓扑	4	
70420504	微分拓扑	4	
D. 概率统计与金融数学系列			
课程编号	课程名称	学分	备注
60420013	应用统计	3	
70420264	概率论(2)	4	
80420074	随机过程	4	
70420584	随机分析	4	
80428143	多元统计分析	3	
70428102	时间序列分析	2	
30160223	统计计算	3	
80428103	金融数学	3	
E. 科学计算系列			
课程编号	课程名称	学分	备注
70420444	矩阵计算	4	
60420024	高等数值分析	4	
60420174	现代优化方法	4	
70420023	大规模科学计算	3	
70420033	有限元方法(2)	3	
70420433	差分方法	3	
00420033	数学模型	3	
60330034	流体力学	4	
F. 运筹学与控制论系列			
课程编号	课程名称	学分	备注
70420133	网络优化	3	
60420174	现代优化方法	4	
80420944	对策论及其应用	4	

70420334	算法分析与设计	4	
00420033	数学模型	3	
70420624	数学规划II	4	
70420614	计算复杂性理论	4	
60420214	不确定规划	4	
G. 研讨课、专题讨论系列（不超过 4 学分）			
课程编号	课程名称	学分	备注
40420682	数学研讨课(1)	2	
40420692	数学研讨课(2)	2	
30420251	数学专题讨论(1)	1	
30420261	数学专题讨论(2)	1	
44710032	计算机创新思维训练(1)	2	
44710042	计算机创新思维训练(2)	2	
H. 其它由数学系和数学中心开设的数学方向专业课 包括微观数学（课程号：20420143）和数学系给研究生开设并向本科生开放的课程。 数学系和数学中心为求真书院开设的、与数学学科基础课和专业核心课名称相近或内容相近的课程不能计入本课题组。 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、不确定规划以外，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）不能计入本课题组。			
I. 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） 统计中心开设的、与本系开设的课程名称相近或内容相近的课程（如“高等概率”、“多元统计”、“时间序列”等）不能计入本课题组。			
J. 有志于从事交叉学科基础研究的学生，可以根据本人的学术兴趣，在导师的指导下，选修致理书院其它专业的专业基础课（仅限所涉专业的专业基础课，不包括公共基础课）和专业主修课替代上述表格中所列的专业选修课程（详见致理书院各专业培养方案，需得到教学负责人认定）。重复选修本培养方案所列专业基础课程和专业主修课程中已有相似内容课程的不予认定；同一课程在本培养方案和辅修学位培养方案中只认定一次。			

3. 专业实践环节 17 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 2 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
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。

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	学生学习投入（周时数）
40420520	综合论文训练	15 学分	45

综合论文训练(课程号 40420520)不少于 16 周，集中安排在第 8 学期。

六、关于课程替代的原则

a) 课程替代的办理流程、办理时间参照学校有关规定执行。

b) 学生必须重修的课程已停开，可申请选修内容相近的其它课程作为替代。

c) 尚未停开的不及格课程不能被替代。

d) 学生可申请用内容相近但难度更高的课程替代必修或限选课程。例如，数学系和数学中心为求真书院开设的、与数学学科基础课和专业核心课名称相近或内容相近的课程可替代相应的数学学科基础课和专业核心课；物理系为物理专业学生开设的《基础物理学》或《费曼物理学》可替代《大学物理 B》等等。学分不匹配情况下，替代需求应向教学负责人申请认定。

e) 对于数学系开设的、具有承接关系的本科生课和研究生课，不能用后者替代前者。例如，《抽象代数(2)》不能替代《抽象代数》、《概率论(2)》不能替代《概率论(1)》、《泛函分析(2)》不能替代《泛函分析(1)》等等。

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。

致理书院

数学与应用数学专业本科指导性教学计划

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
12090052	军事理论	2	3周	
12090062	军事技能	2		

第一学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680053	思想道德与法治	3	3	
10680011	形势与政策	1	1	
14201002	英语(1)	2	2	
10720011	体育(1)	1	2	
30420405	数学分析(1)	5	5	
20420124	高等线性代数(1)	4	4	
10691492	科学史与科学哲学导论	2	2	
30240233	程序设计基础	3	3	
以下开设的课程只对学有余力的学生在新生导师指导下任选				
30420493	几何与对称	3	3	
	建议修读学分	21	22	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10610193	中国近现代史纲要	3	3	
14201012	英语(2)	2	2	
10720021	体育(2)	1	2	
10420935	数学分析(2)	5	5	
10430484	大学物理B(1)	4	4	
20420134	高等线性代数(2)	4	4	
10691342	写作与沟通	2	2	
以下开设的课程只对学有余力的学生在新生导师指导下任选				
10420402	初等数论	2	2	
20420143	微观数学	3	3	
	建议修读学分	21	22	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
20740092	C++程序设计实践	2	2	
30410012	Matlab与科学计算引论	2	4	二选一
30410022	Mathematica及其应用	2	4	
	建议修读学分	4	6	

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10610204	马克思主义基本原理	4	4	
10720031	体育 (3)	1	2	
14201022	英语 (3)	2	2	
30420424	数学分析(3)	4	4	
10430494	大学物理B(2)	4	4	
30420484	常微分方程	4	4	
30420384	抽象代数	4	4	
44710032	计算机创新思维训练 (1)	2	2	
	建议修读学分	≥23	≥24	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
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	
10720041	体育 (4)	1	2	
14201032	英语 (4)	2	2	
30420464	复分析	4	4	
40420803	分析力学	3	3	
20430103	分析力学	3	3	
30420334	测度与积分	4	4	
40420624	概率论(1)	4	4	
44710042	计算机创新思维训练 (2)	2	2	
	建议修读学分	≥22	≥23	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40420752	暑期数学实践	2	4	
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (2)	2	2	
	建议修读学分	2	4	

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720110	体育专项 (1)	/	2	
	通识选修课	1	1	
30420251	数学专题讨论(1)	1	1	
建议根据所选二级学科专业方向选修以下所列专业核心课或其它专业限选课不超过4门				
40420614	泛函分析(1)	4	4	
40420054	数值分析	4	4	
30420364	拓扑学	4	4	
30420444	统计推断	4	4	
40420644	微分几何	4	4	
60420094	应用随机过程	4	4	
	建议修读学分	18	20	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720120	体育专项 (2)	/	2	
	通识选修课	4	4	
40420682	数学研讨课(1)	2	2	
30420261	数学专题讨论(2)	1	1	
建议根据所选二级学科专业方向选修以下所列专业核心课或其它专业限选课3门				
40420664	偏微分方程	4	4	
40420534	数学规划	4	4	
40420814	线性回归	4	4	
40420084	离散数学方法	4	4	
40420764	应用分析	4	4	
60420084	偏微分方程数值解	4	4	
	建议修读学分	19	21	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
20420083	计算实践	3	4	
20420073	概率统计实践	3	4	
	建议修读学分	6	8	

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
	通识选修课	4	4	
20420154	量子力学的数学方法	4	4	
40420692	数学研讨课(2)	2	2	
建议学生根据自己兴趣任选以下所列以及培养方案中所列的数学专业课程或其它院系开设的课程3门				
70420014	代数几何	4	4	
70420484	微分几何 I-微分流形	4	4	
70420264	概率论(2)	4	4	
70420433	差分方法	3	3	
70420334	算法分析与设计	4	4	
	建议修读学分	21	21	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
40420520	综合论文训练	15	45	
	建议修读学分	15	45	