

## 数学科学系

### 数学与应用数学专业、信息与计算科学专业本科培养方案

#### 一、培养目标

通过基础课程的严格训练、专业课程的深入与提高以及实践环节与科研训练,使学生了解数学学科发展的特点,掌握学习现代数学所需要的基础知识,为他们今后的发展打下坚实的基础。培养在数学的理论研究或者实际应用方面能力很强的青年人才,特别是具有良好的数学基础、较强的创新意识和能力、优良的综合素质、有潜力成为领军人才的青年学子。

#### 二、基本要求

数学与应用数学、信息与计算科学专业本科毕业生应达到如下知识、能力和素质的要求:

在学习并掌握数学分析等十门核心基础课程后,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其他核心课程,参加相应的实践环节和科研训练。要求初步了解以上五个数学方向之一的基础知识和发展状况,具备开展自学、文献调研、论文写作、学术报告等各方面的综合能力。

#### 三、学制与学位授予

学制:本科学制四年,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 155 学分,其中春、秋季学期课程总学分 133 学分;夏季学期实践环节 7 学分,综合论文训练 15 学分。

#### 五、专业核心课程

**本专业所有方向的基础核心课程 10 门, 41 学分**

数学分析(1)(5 学分)、数学分析(2)(5 学分)、数学分析(3)(4 学分)、高等代数与几何(1)(4 学分)、高等代数与几何(2)(4 学分)、微分方程(1)(3 学分)、抽象代数(4 学分)、复分析(4 学分)、测度与积分(4 学分)、概率论(1)(4 学分)。

**基础数学方向的其他本科核心课程 4 门, 16 学分**

泛函分析(1)(4 学分)、拓扑学(4 学分)、偏微分方程(4 学分)、微分几何(4 学分)。

**应用数学方向的其他本科核心课程 4 门, 16 学分**

泛函分析(1)(4 学分)、偏微分方程(4 学分)、数值分析(4 学分)、应用分析(4 学分)。

**概率统计方向的其他本科核心课程 4 门, 15 学分**

统计推断(4 学分)、线性回归(3 学分)、应用随机过程(4 学分)、数值分析(4 学分)。

**计算数学的其他本科核心课程 4 门, 16 学分**

泛函分析(1)(4 学分)、偏微分方程(4 学分)、数值分析(4 学分)、偏微分方程数值解(4 学分)。

**运筹学与控制论方向的其他本科核心课程 4 门, 16 学分**

泛函分析(1) (4 学分)、数值分析(4 学分)、数学规划(4 学分)、离散数学(4 学分)。

## 六、课程设置与学分分布

### 1. 公共基础课程 26学分

#### (1) 思想政治理论课 14学分

10610183	思想道德修养与法律基础	3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
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4学分

#### (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。

#### (3) 外语 8学分

英语课程共计 8 学分(其中至少 4 学分为英语必修课组课程),安排在前四个学期完成。

夏季学期设置 2 学分外语实践,为各专业必修环节,学生可以在 1-3 年级完成,学分计入实践环节。外语实践是指学生在本科阶段,自主参加的各类外语实践课程或活动,旨在提高学生的外语应用能力及跨文化交流能力。外语实践的具体要求由各院系负责落实。其实践方式包括海外交流、海外实习、海外研修、用外语交流的各类校外实践活动,以及校内展开的实践性强的外语课程等。外语实践环节的时长至少相当于两周(全时)。

设清华大学本科生英语水平考试作为非英语专业本科生英语水平检测,学生在校学习满一年后可以报名参加。

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,本科毕业需完成三学期的课程,取得 6 学分。

### 2. 文化素质课(理工类) 13学分

文化素质课(理工类)包括文化素质核心课及新生研讨课和一般文化素质课,要求在本科学习阶段修满 13 学分。文化素质核心课及新生研讨课为限选,至少 8 学分,要求其中必须选修 1 门基础读写(R&W)认证课;一般文化素质课程为任选。除新生研讨课外,其它所有课程划分为八个课组:①哲学与伦理、②历史与文化、③语言与文学、④艺术与审美、⑤环境、科技与社会、⑥当代中国与世界、⑦人生与发展、⑧数学与自然科学。

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

### 3. 自然科学基础课程 14学分,其中打\*号者为必修

10430484	大学物理B(1)*	4学分
10430494	大学物理B(2)*	4学分
10430782	物理实验A(1)	2学分
10430792	物理实验A(2)	2学分
20430103	分析力学	3学分
20430154	量子力学(1)	4学分
20430064	量子力学	4学分
10430774	普通物理(3)	4学分

10430824	基础物理实验(3)	4学分
20430054	电动力学	4学分
20430204	统计力学(1)	4学分
以下课程须选修1门		
30240233	程序设计基础	3学分
20230093	计算机语言与程序设计	3学分
20740073	计算机程序设计基础	3学分
30250023	计算机语言与程序设计	3学分
34100063	程序设计基础	3学分

注记：上述课程可以用相同类型更高档次的课程替代。

#### 4. 数学专业相关课程 80学分

##### (1) 学科基础课 必修 41学分

30420405	数学分析(1)	5学分
10420935	数学分析(2)	5学分
30420424	数学分析(3)	4学分
30420124	高等代数与几何(1)	4学分
30420134	高等代数与几何(2)	4学分
30420464	复分析	4学分
30420023	微分方程(1)	3学分
30420384	抽象代数	4学分
30420334	测度与积分	4学分
40420624	概率论(1)	4学分

##### (2) 专业核心课 15-16学分

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(15 或 16 学分)

###### 基础数学方向

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

###### 应用数学方向

40420614	泛函分析(1)	4学分
40420664	偏微分方程	4学分
40420054	数值分析	4学分
	应用分析	4学分

###### 概率统计方向

30420444	统计推断	4学分
30420433	线性回归	3学分
60420094	应用随机过程	4学分
40420054	数值分析	4学分

###### 计算数学方向

40420614	泛函分析(1)	4学分
----------	---------	-----

40420664	偏微分方程	4学分
40420054	数值分析	4学分
60420084	偏微分方程数值解	4学分
运筹学与控制论方向		
40420614	泛函分析(1)	4学分
40420054	数值分析	4学分
40420534	数学规划	4学分
40420084	离散数学方法	4学分

**(3) 专业选修课**

1) 限选以下A-H系列所有课程中的17或16学分

**A. 分析系列**

70420254	动力系统	4学分	先修复分析、微分方程(1)
80420144	泛函分析(2)	4学分	先修测度与积分、泛函分析
70420274	非线性泛函分析	4学分	先修测度与积分
70420224	偏微分方程(2)	4学分	先修泛函分析、偏微分方程
70420604	分析学	4学分	先修测度与积分
80420133	几何测度论	3学分	先修测度与积分
40420543	分形几何	3学分	先修测度与积分
90420083	调和分析引论	3学分	先修测度与积分
80420023	数学物理	3学分	先修泛函分析、偏微分方程

**B. 代数与数论系列**

70420314	抽象代数(2)	4学分	先修抽象代数
70420014	代数几何	4学分	先修抽象代数
70420464	代数几何(2)	4学分	先修代数几何
80420264	群表示理论	4学分	先修抽象代数
80420113	李群与李代数	3学分	先修抽象代数
80420214	交换代数与同调代数	4学分	先修抽象代数
40420784	代数学前沿基础	4学分	先修抽象代数
40420794	代数数论(1)	4学分	先修抽象代数
80420584	代数数论(2)	4学分	先修代数数论(1)

**C. 几何系列**

70420484	微分几何I-微分流形	4学分	先修微分几何、拓扑学
70420494	微分几何II-黎曼几何	4学分	先修微分几何、拓扑学
80420174	黎曼曲面	4学分	先修复分析、拓扑学
70420304	代数拓扑	4学分	先修拓扑学
70420504	微分拓扑	4学分	先修拓扑学

**D. 概率统计与金融数学系列**

60420013	应用统计	3学分	先修概率论(1)
70420264	概率论(2)	4学分	先修概率论(1)
80420074	随机过程	4学分	先修概率论(2)
70420584	随机分析	4学分	先修概率论(2)、随机过程

**E. 科学计算系列**

70420444	矩阵计算	4学分	先修数值分析
----------	------	-----	--------

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

## F. 运筹学系列

70420133	网络优化	3学分
60420174	现代优化方法	4学分
80420944	对策论及其应用	4学分
70420334	算法分析与设计	4学分
00420033	数学模型	3学分
70420624	数学规划II	4学分
70420614	计算复杂性理论	4学分
60420214	不确定规划	4学分
60420094	应用随机过程	4学分

## G. 数学研讨课系列

40420682	数学研讨课(1)	2学分
40420692	数学研讨课(2)	2学分

## H. 其它由数学系给研究生开设、向本科生开放的课程

除了以上列出的应用随机过程、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、最优化方法，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。

## 2) 任选 7-8学分

名称相近或内容相近的课程只能计入一门。

## 5. 实践环节 7学分

## (1) 必修 5学分

12090043	军事理论与技能训练	3学分
	外语实践	2学分

## (2) 限选 2学分

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

二选一

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 15学分

40420520	综合论文训练	15学分
----------	--------	------

综合论文训练不少于 16 周，集中安排在第 8 学期。

## 数学科学系

### 数理基础科学专业本科培养方案

#### 一、培养目标

培养具有较为宽广的自然科学基础知识、经过严格数学训练，能够在与数学密切相关的学科从事交叉学习和研究的复合型人才。

#### 二、基本要求

在学习并掌握数学分析等十门核心基础课程后，在与数学密切相关的其他学科选择导师，由导师制定个性化交叉学习研究的具体要求，其中应当包括不少于 16 学分的数学课程，经导师所在院系教学主管与数学科学系教学主管共同批准执行。

#### 三、学制与学位授予

学制：本科学制四年，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 155 学分，其中春、秋季学期课程总学分不小于 133 学分；夏季学期实践环节 7 学分，综合论文训练 15 学分。

#### 五、专业核心课程 10 门，41 学分

本专业数学方面的核心课程：数学分析(1) (5 学分)、数学分析(2) (5 学分)、数学分析(3) (4 学分)、高等代数与几何(1) (4 学分)、高等代数与几何(2) (4 学分)、微分方程(3 学分)、抽象代数(4 学分)、复分析(4 学分)、测度与积分(4 学分)、概率论(4 学分)。

交叉学科方面的核心课程由指导教师及其所在院系教学主管确定。

#### 六、课程设置与学分分布

##### 1. 公共基础课程 26学分

###### (1) 思想政治理论课 14学分

10610183	思想道德修养与法律基础	3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
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4学分

###### (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。

###### (3) 外语 8学分

英语课程共计 8 学分(其中至少 4 学分为英语必修课组课程)，安排在前四个学期完成。

夏季学期设置 2 学分外语实践，为各专业必修环节，学生可以在 1-3 年级完成，学分计入实践环

节。外语实践是指学生在本科阶段，自主参加的各类外语实践课程或活动，旨在提高学生的外语应用能力及跨文化交流能力。外语实践的具体要求由各院系负责落实。其实践方式包括海外交流、海外实习、海外研修、用外语交流的各类校外实践活动，以及校内展开的实践性强的外语课程等。外语实践环节的时长至少相当于两周(全时)。

设清华大学本科生英语水平考试作为非英语专业本科生英语水平检测，学生在校学习满一年后可以报名参加。

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，本科毕业需完成三学期的课程，取得 6 学分。

## 2. 文化素质课(理工类) 13学分

文化素质课(理工类)包括文化素质核心课及新生研讨课和一般文化素质课，要求在本科学习阶段修满 13 学分。文化素质核心课及新生研讨课为限选，至少 8 学分，要求其中必须选修 1 门基础读写(R&W)认证课；一般文化素质课程为任选。除新生研讨课外，其它所有课程划分为八个课组：①哲学与伦理、②历史与文化、③语言与文学、④艺术与审美、⑤环境、科技与社会、⑥当代中国与世界、⑦人生与发展、⑧数学与自然科学。

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

## 3. 自然科学基础课程 14学分，其中打\*号者为必修

10430484	大学物理B(1)*	4学分
10430494	大学物理B(2)*	4学分
10430782	物理实验A(1)	2学分
10430792	物理实验A(2)	2学分
20430103	分析力学	3学分
20430154	量子力学(1)	4学分
20430064	量子力学	4学分
10430774	普通物理(3)	4学分
10430824	基础物理实验(3)	4学分
20430054	电动力学	4学分
20430204	统计力学(1)	4学分
以下课程须选修 1门		
30240233	程序设计基础	3学分
20230093	计算机语言与程序设计	3学分
20740073	计算机程序设计基础	3学分
30250023	计算机语言与程序设计	3学分
34100063	程序设计基础	3学分

注记：上述课程可以用相同类型更高档次的课程替代。

## 4. 数学专业相关课程 80学分

### (1) 学科基础课 必修 41学分

30420405	数学分析(1)	5学分
10420935	数学分析(2)	5学分
30420424	数学分析(3)	4学分
30420124	高等代数与几何(1)	4学分

30420134	高等代数与几何(2)	4学分
30420464	复分析	4学分
30420023	微分方程(1)	3学分
30420384	抽象代数	4学分
30420334	测度与积分	4学分
40420624	概率论(1)	4学分

**(2) 数学专业核心课**

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(15 或 16 学分)。

基础数学方向的必修课为：

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

应用数学方向的必修课为：

40420614	泛函分析(1)	4学分
40420664	偏微分方程	4学分
40420054	数值分析	4学分
40420764	应用分析	4学分

概率统计方向的必修课为：

30420444	统计推断	4学分
30420433	线性回归	3学分
60420094	应用随机过程	4学分
40420054	数值分析	4学分

计算数学方向的必修课为：

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

运筹学与控制论方向的必修课为：

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

**(3) 专业选修课**

1) 交叉学科专业选修课 16 学分

由指导教师及其所在院系教学主管确定。

也可选修Seminar课程数学研讨课(1)-(2)，其具体要求由指导老师确定，由数学系教学办公室审核。

2) 任选课程 7或8学分

名称相近或内容相近的课程只能计入一门。



## 5. 实践环节 7学分

## (1) 必修 5学分

12090043	军事理论与技能训练	3学分
	外语实践	2学分

## (2) 限选 2学分

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

二选一

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 15学分

40420520	综合论文训练	15学分
----------	--------	------

综合论文训练不少于 16 周，集中安排在第 8 学期。

## 数学科学系

## 数学与应用数学专业、信息与计算科学专业

## 数理基础科学专业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	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

## 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考试	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
30420124	高等代数与几何(1)	4	4	考试	
30420405	数学分析(1)	5	5	考试	
30240233	程序设计基础	3	3	考试	
	文化素质选修课				
	合计:	18			

## 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
30420134	高等代数与几何(2)	4	4	考试	
10420935	数学分析(2)	5	5	考试	
10430764	大学物理B(1)	4	4	考试	
	文化素质选修课				
	合计:	20			

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
	外语实践	2	2周	考查	
	合计:	2			

## 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	说明及主要先修课
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
10641132	英语(3)	2	2	考试	
30420424	数学分析(3)	4	4	考试	
10430774	大学物理B(2)	4	4	考试	
30420023	微分方程(1)	3	3	考试	
30420384	抽象代数	4	4	考试	
	文化素质选修课				
	合计:	22			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610214	毛泽东思想和中国特色社会主义理论概论概论	4	3	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10641142	英语(4)	2	2	考试	
30420464	复分析	4	4	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	
	文化素质选修课				
	合计:	22			

注：概率统计方向的同学建议本学期选修概率论(1)，其他方向的同学可以在第三学年选修。

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30410012	Matlab与科学计算引论	2	2	考查	
20740092	C++程序设计实践	2	2周	考查	
30410022	Mathematica 及其应用	2	2	考查	
	合计:	2			

## 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	说明及主要先修课
10720110	体育专项(1)		2	考查	
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	
30420444	统计推断	4	4	考试	
40420644	微分几何	4	4	考试	
	文化素质选修课				
	合计:	20			

## 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720120	体育专项(2)		2	考查	
40420664	偏微分方程	4	4	考试	
40420534	数学规划	4	4	考试	
40420093	线性回归	3	3	考试	
40420084	离散数学方法	4	4	考试	
	应用分析	4	4	考试	
	文化素质选修课				
	合计:	20			

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
20420083	计算实践	3	3	考查	
20420093	算法实践	3	3	考查	
20420073	概率统计实践	3	3	考查	
40420342	数学模型实习	2	2	考查	
40420752	暑期数学实践	2	2	考查	
	合计:	20			

## 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	说明及主要先修课
10720130	体育专项(3)		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	
	合计:				

## 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720140	体育专项(4)		2	考查	
40420520	综合论文训练	15	15	考查	
	数学专业课或任选课			考试	
	合计:	15			