

# 数学科学系（2015）

## 数学与应用数学、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 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 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

本专业所有方向的基础核心课程为：

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

基础数学方向的其他本科核心课程包括：

泛函分析（1）、拓扑学、偏微分方程、微分几何。

应用数学方向的其他本科核心课程包括：

泛函分析（1）、偏微分方程、数值分析、应用分析。

概率统计方向的其他本科核心课程包括：

统计推断、线性回归、应用随机过程、数值分析。

计算数学的其他本科核心课程包括：

泛函分析 (1)、偏微分方程、数值分析、偏微分方程数值解。

运筹学与控制论方向的其他本科核心课程包括：

泛函分析 (1)、数值分析、数学规划、离散数学。

## 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

非英语专业英语课程共计 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。第一学年夏季学期设置外语文化活动月,为非英语专业必修环节。设清华大学本科生英语能力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 can 参加报名,考试每学期一次。

### 2. 文化素质课13学分

文化素质教育课程体系包括文化素质教育核心课、新生研讨课和一般文化素质教育课,除文化素质教育讲座外,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。要求在本科学习阶段修满 13 学分,其中文化素质教育讲座课程为必修,1-2 学分;文化素质教育核心课程和新生研讨课为限选,至少 5 门或 8 学分,建议其中 1 门为新生研讨课;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及核心课程目录详见当学期选课手册。

### 3. 自然科学基础课程,限选至少14学分,其中打\*号为必修

|          |           |     |
|----------|-----------|-----|
| 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

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

(2) 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：

| 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  |
| 30420433 | 线性回归   | 3  |
| 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  |

### (3) 专业选修课

1) 限选以上专业核心课程及以下A-H系列所有课程中的16或17学分

#### A. 分析系列

|          |           |   |                |
|----------|-----------|---|----------------|
| 70420254 | 动力系统      | 4 | 先修复分析、微分方程 (1) |
| 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

|          |           |   |        |
|----------|-----------|---|--------|
| 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 |
| 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

|          |             |   |            |
|----------|-------------|---|------------|
| 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

|          |         |   |               |
|----------|---------|---|---------------|
| 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 |

### E. 科学计算系列

|          |              |   |            |
|----------|--------------|---|------------|
| 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<br>流体力学 | 3 |            |

### F. 运筹学系列

|          |         |   |  |
|----------|---------|---|--|
| 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 |  |
| 60420094 | 应用随机过程  | 4 |  |

### G. 数学研讨课系列

|          |           |   |  |
|----------|-----------|---|--|
| 40420682 | 数学研讨课 (1) | 2 |  |
| 40420692 | 数学研讨课 (2) | 2 |  |

### 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、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。

- 2) 任选数学或相关专业课程 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

必修：5学分

|          |           |     |
|----------|-----------|-----|
| 12090043 | 军事理论与技能训练 | 3学分 |
|          | 英语实践环节    | 2学分 |

【说明】英语实践环节：

1) 参加海外实践环节，包括海外交换学习、海外交流项目、暑期海外实验室项目、海外实习、海外综合论文训练等。要求学生在完成海外实践环节后，向院系考核小组提交总结报告（英文）及海外导师（或项目负责人）个性化的评语和签字。

2) 如果外语系开设外语实践类课程，可选修外语系课程。

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（暑期数学课程，由系或学校派往国内外院校或研究所进行研学等） | 2学分 |

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（2015）

## 数理基础科学（数学）专业本科培养方案

### 一、培养目标

培养经过严格数学训练、具有自然科学较为宽广基础知识、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 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、基本学分数时

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

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

大学英语课程必修 8 学分，安排在大学 1-2 年级，每学期必修 1 门，其中必修课组的课程至少占 4 学分。新生入学进行英语分级考试，分 4 个级别，建议进入相应级别的“学术英语读写”或“学术英语

听说”课程学习，也可选修必修课组的其它课程。外语课程目录请见附件。

清华大学英语水平（1）考试作为非英语专业本科生英语水平检测，学生必须在完成四个学期的英语课程学习之后，于第三学期秋季学期开始报考。考试成绩以等级记录（清华大学英语水平 4-8 级，8 级为最高等级），不计学分。

日语、德语、法语、俄语等小语种外语课程的选课要求详见《学生手册》（2011）。

## 2. 文化素质课13学分

文化素质教育课程体系包括文化素质教育核心课程、新生研讨课、文化素质教育讲座和选修课程四个部分，要求在本科学习阶段修满 13 学分。其中，《文化素质教育讲座》课程为必修，1 学分。文化素质教育核心课程和新生研讨课为限选，至少修满 5 门或 8 学分，建议其中 1 门为新生研讨课。

文化素质教育核心课程共划分为八大课组：哲学与人生；历史与文化；语言与文学；艺术与审美；环境科技与社会；当代中国与世界；基础社会科学；数学与自然科学。其中必须在课组 5 中选修 1 门核心课程。

每学期开设的文化素质教育课程及核心课程目录详见当学期选课手册。

## 3. 自然科学基础课程，限选至少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

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 |
| 30420124 | 高等代数与几何(1) | 4 |



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

(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：

| 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  |
| 30420433 | 线性回归   | 3  |
| 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  |

### (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) 任选数学及相关专业课程 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

必修: 5学分

|          |           |     |
|----------|-----------|-----|
| 12090043 | 军事理论与技能训练 | 3学分 |
|          | 英语实践环节    | 2学分 |

【说明】英语实践环节:

1) 参加海外实践环节, 包括海外交换学习、海外交流项目、暑期海外实验室项目、海外实习、海外综合论文训练等。要求学生在完成海外实践环节后, 向院系考核小组提交总结报告 (英文) 及海外导师 (或项目负责人) 个性化的评语和签字。

2) 如果外语系开设外语实践类课程, 可选修外语系课程。

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 (暑期数学课程, 由系或学校派往国内外院校或研究所进行研学等) | 2学分 |

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。