

数学与应用数学专业培养方案

一、专业培养目标及要求

1、培养目标

本专业培养掌握数学科学的基本理论与基本方法,具备运用所学知识进行数学建模分析和解决实际问题及具有编写应用程序的能力,得到数学模型、计算机和数学软件及科学研究的初步训练,能在科技、教育和经济部门从事研究、教学工作或在生产经营及管理部门从事实际应用、开发研究和管理工作的高级专门人才。

2、培养要求(对毕业生的总体要求)

(1) 知识结构要求

- 具有扎实的数学基础,受到比较严格的科学思维训练,初步掌握数学科学的思想方法
- 具有应用数学知识去解决实际问题,特别是建立数学模型的初步能力,了解某一应用程序;
- 能熟练使用计算机(包括常用语言、工具及应用软件),具有编写基本程序的能力,掌握数学软件和计算机多媒体技术,能够对软件进行简单的二次开发;
- 了解数学科学的某些新发展和应用前景;
- 有较强的语言表达能力,掌握资料查询、文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法,具有一定的科学研究和教学能力。

(2) 能力结构要求

- 具备扎实的数学基础,良好的科学素养,较高的数学思维能力、逻辑推理能力和论证能力;

- 初步具备在计算和信息处理的某个方向上从事科学研究,具备设计开发有关软件的能力;
- 具有运用所学知识进行数学建模分析和解决实际问题的能力。

(3) 素质结构要求

- 具备正确的政治素质、良好的思想素质和高尚的道德品质,具有较强的法制意识、诚信意识和团队意识。
- 具有较好的文化素养和一定的文学艺术修养,拥有较强的现代意识、理性意识和人际交往意识。
- 掌握良好的数学思维方法和基本的数学研究方法,具有较强的创新意识和科学素养,并能利用所学的数学知识较好地分析和处理实际工作中遇到的相关技术问题。
- 具有良好的身体素质和健康的心理素质。

二、专业人才培养标准

作为基础数学和信息处理专业人才,本专业毕业生应具备扎实的数学基础,具备较高的数学思维能力、逻辑推理能力和论证能力,具有较强的创新意识和科学素养,初步具备在计算和信息处理的某个方向上从事科学研究和设计开发有关软件的能力,具备运用所学知识进行数学建模分析和解决实际问题的能力。

1 扎实的数学基础和现代科学素养

具有扎实的分析、代数、几何、微分方程和拓扑等纯粹数学(pure mathematics)专业基础知识,掌握概率论和数理统计基础知识,掌握信息处理相关的计算机基础与应用知识以及算法知识,了解现代其它自然科学的基本知识。

1.1 纯粹数学知识

纯粹数学以代数结构、序结构和拓扑结构定义数学基础。包括分析、代数、几何、微分方程和拓扑等课程的学习和参加数学竞赛。

1.1.1 分析学基础

包括数学分析、复变函数、实变函数和泛函分析等课程。掌握分析的基本知识和基本方法，学会处理不同数域上函数性质的方法。

1.1.2 代数学基础

包括高等代数和近世代数课程。掌握代数结构的基本知识和方法，学会处理抽象内容的手段。

1.1.3 几何学基础

包括解析几何和微分几何课程。掌握解析几何知识，学习曲线论和曲面论，研究空间或流形的整体性质。

1.1.4 微分方程基础

包括常微分方程和偏微分方程。熟悉处理各类微分方程的基本理论和方法。

1.1.5 拓扑学基础

主要通过点集拓扑的学习，掌握拓扑结构的基本定义和空间的拓扑性质。

1.2 概率论和统计学基础知识

具备处理随机现象的基本思想和方法，运用概率统计方法分析和解决问题。

1.2.1 概率论基础

包括概率论、随机过程等课程。了解各种概型以及运用各种方法处理随机现象。

1.2.2 统计学基础

包括数理统计课程。了解现代统计学的前沿知识特别是金融统计和生物统计。

1.3 信息处理基础知识

1.3.1 计算机基础与应用知识

包括数据结构与算法、数据库原理与设计，高级语言程序设计等课程，具备计算机编程技术的较高水平的应用能力。

1.3.2 算法基础

运筹学、数值分析课程让学生具备传统算法的选择、设计、分析和优化基础。通过数据分析及挖掘、应用模糊数学、计算智能等课程，让学生掌握最新算法的选择和设计基础。

1.4 其它科学知识

1.4.1 现代物理学知识

主要是与数学密切相关的现代物理学知识。包括大学物理 I、II 课程及课外物理竞赛。

1.4.2 其它现代科学知识

包括交通运输概论、经济学原理、生命科学导论、哲学概论、知识与创新等课程。

2 数学基础知识的应用能力

具备较高的数学思维能力、逻辑推理能力和论证能力，具有较强的创新意识，初步具备在计算和信息处理的某个方向上从事科学研究和设计开发有关软件的能力，具备运用所学知识进行数学建模分析和解决实际问题的能力。

2.1 基础知识的拔高并与研究生课程接轨

2.1.1 基础知识的归纳能力和创新意识的培养

包括大学生数学竞赛、数学专题讲座、创新讲座等，参加各种前沿学术报告。

2.1.2 与研究生课程接轨

包括现代分析、抽象代数等与研究生基础课相接轨课程的学习，参加各种前沿学术报告。

2.2 信息处理能力

具备大数据所承载信息的智能分析,提取和挖掘能力,特别是模糊信息的智能分析和处理能力,其中包括常用有关软件的熟练使用,也包括自我设计相关软件的能力,让学生通过计算机软件技术,能够自信应对海量数据下从信息分析,提取和挖掘到应用层次的评判、推理和决策的整个过程,形成应用数学信息处理方向的专业特色。

2.3 数学建模

具备对实际系统相关主要因素的量化分析和建模能力,以及相应的优化分析能力,强化针对实际问题的分析和处理过程,以求让学生在可观、可闻、可触的实际体验中,感受收获带来的快乐,进一步让快乐的需求成为提高建模分析能力的动力,进一步强化专业特色。

2.4 专业实践

通过实习强化学生的编程能力,达到熟练使用计算机这一强大计算工具,强化动手能力,彻底改变某些对数学类学生动脑不动手的传统固有观念。适应信息时代对高层次应用数学人才的能力需求。其中三个暑期短学期实习和毕业论文的要求如下:

2.4.1 编程实践

完成一个具有各种常用计算机输入输出功能以及与用户有交互界面功能的软件,达到知晓开发一般软件所需的各种环节。

2.4.2 数据库与程序设计实践

完成一个实用数据库设计,达到开发一般数据库的目标。

2.4.3 软件工程实践

编制一个综合软件,要求熟练使用各种数学计算软件,及相互接口操作,初步知晓大型软件的开发管理与设计环节。

2.4.4 毕业论文与毕业设计

具备一定的数学基本知识综合运用能力;或对实习问题的建模和分析能力,或具备较高

的科学素养和一定的创新能力。

3 有效的沟通与交流

3.1 沟通和交流

3.1.1 人际交往能力

通过大学生心理学、思想道德与修养、交流与沟通技巧、大学生科研训练计划 SRTP 等，培养学生人际交往能力。

3.1.2 团队合作能力

通过数学建模以及大学生科研训练计划 SRTP 等培养团队合作能力和领导能力。

3.1.3 外语交流

通过大学英语、英语视听说和全国大学生英语演讲比赛等培养学生的外语能力，特别强调调用外语与人沟通的能力，要求熟练掌握英语，能熟练阅读专业英语资料。

3.2 科研论文的阅读和写作

3.2.1 文献的查找检索

包括信息检索课程，学习收集需要的文献资料。

3.2.2 熟练阅读专业英语资料

通过文献阅读对现有知识进行补充，并培养学生的专业外语能力。

3.2.3 实用写作

通过毕业论文写作、数学建模报告，使学生了解数学科研论文的写作方式，训练实用写作能力，要求熟悉论文的写作格式与规范，具有良好的论文写作能力。

4 良好素质

4.1 思想道德素质

4.1.1 政治素质

通过马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论等课程培养正确的政治素质，拥有正确的立场、观点和信仰。

4.1.2 思想素质、道德品质和法制意识

包含思想道德修养与法律基础课程，树立积极向上的世界观、人生观和价值观。培养具有社会主义的道德品质和文明的行为习惯，具有敬业精神和职业道德、富有责任心和社会责任感。做合法的社会公民，具有很强的法制意识和观念。以法律为准绳，按法律办事。

4.2 文化素质

4.2.1 文化素养

包含中国近代史纲要等课程，传承和弘扬中华民族的民族精神，具有一定的人文科学（文、史、哲等）知识，了解中国传统文化，对中外历史和文化有一定的了解。

4.2.2 文学艺术修养

包含大学语文等课程，参加校园艺术节等活动，具有一定的音乐、美术、艺术的鉴赏力和高雅的品味。

4.3 专业科学素质

4.3.1 数学思维方法和数学研究方法

通过基础课程的学习，培养较强的数学思维能力、逻辑推理能力和论证能力，掌握基本的数学研究方法。

4.3.2 科学素养

包含数学史、数学专题讲座和创新讲座等课程，了解数学学科的重要发现和主要进展，了解数学发展的前沿问题和热点问题；具备一定的多学科交叉的学习能力和思维方法。

4.4 身心素质

4.4.1 身体素质

包含军事训练和体育课程，完成解放军条令条例教育与训练、轻武器射击、战术、军事地形学及综合训练，锻炼健康的身体,良好的体魄。

4.4.2 心里素质

包含大学生心理健康课程，具有健康的心理素质，正确的自我认识，良好的人际关系，健全的人格,良好的环境适应能力；培养优良的气质与性格,坚强的意志,坚韧不拔的毅力。

三、学制与学位

学制：四年

学位：理学学士

四、专业特色

本专业基于“厚基础、重实践、宽出口”的指导思想。融数学基础、应用数学与计算机技术三位一体的宽口径理科教育，为学生未来发展打下扎实而宽厚的基础，同时开设专业方向的前沿课程，注重学生个人兴趣，使其有机会在数学研究、计算与信息处理等领域中选择发展；强化学生理论联系实际和分析、推理、建模、编程、信息处理以及综合应用能力的培养。

五、主干学科与专业核心课程

主干学科：数学

专业核心课程：数学分析、高等代数、几何学、常微分方程、近世代数、概率论、拓扑学基础、复变函数、数理统计、实变函数、数值分析、抽象代数、随机过程、泛函分析、偏微分方程、近代分析、程序设计与算法语言、运筹学基础、数据分析与挖掘、数学建模等课程。

六、主要实践教学及基本要求

主要实践教学	基 本 要 求
军事技能训练	完成解放军条令条例教育与训练、轻武器射击、战术、军事地形学及综合训练
数学软件实践	完成各种常用数学软件（包括 Matlab、SPSS、SAS 等）的学习与编程训练
编程实践	利用 Matlab 等软件进行数学建模和信号处理等所需的编程实践
数据库与程序设计实践	掌握常用数据库软件的使用方法并进行相应的程序设计
数学建模实践	参加数学建模培训及建模竞赛的赛前训练和模拟演练，接受选拔并参加各级大学生数学建模竞赛
软件工程实践	学习并初步掌握如何以系统性的、规范化的、可量化的过程化方法去开发和维护软件
专业科研实践	参加有关专题报告，完成专业科研实践报告
毕业论文	在老师指导下，完成毕业论文的选题、收集资料并完成毕业论文

七、毕业学分基本要求

课程体系		学分要求	
通识与公共基础课程	思想政治类	14	49 学分
	军事类	3	
	通识教育类	16	
	外语类	12	
	体育类	4	
学科与专业基础课程	计算机类	6	89 学分
	物理类	6	
	学科基础课	69	
	专业基础课	8	
专业（专业方向）课程	专业（专业方向）课程	20	26 学分
	专业实验、实践	6	
毕业设计（论文）		16	16 学分
课外创新实践		2	2 学分
合计			182 学分

八、课程设置细化表

课程类型	课程 代码	课程名称	课 程 性 质	总 学 分	课内 实践 教学 学分	开 课 学期	开 课 学院
------	----------	------	------------------	----------	----------------------	-----------	-----------

通识与公共基础课程模块 共 49 学分，必修 43 学分，限选 2 学分	英语 I	必修	4		第1学期	外语学院
	英语 II	必修	4		第2学期	外语学院
	通用学术英语	必修	2		第3学期	外语学院
	高级英语 B	必修	限选	2	第4学期	外语学院
	职场英语	必修	2	2	第4学期	外语学院
	英语口语—交际与文化	必修		2	第4学期	外语学院
	英语口语-思辨与学术	必修		2	第4学期	外语学院
	军事技能训练	必修	1		短1学期	武装部
	军事理论	必修	2	1	短1学期	武装部

	思想道德修养与法律基础	必修	3	1	第1学期	政治学院
	中国近现代史纲要	必修	2		第2学期	政治学院
	马克思主义基本原理	必修	3	1	第3学期	政治学院
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 I	必修	3	1	第5学期	政治学院
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 II	必修	3	1	第6学期	政治学院
	体育 I	必修	1		第1学期	体育部
	体育 II	必修	1		第2学期	体育部
	体育 III	必修	1		第3学期	体育部
	体育 IV	必修	1		第4学期	体育部

			修			期	部
	通识教育类课程要求修读 16 学分,具体修读规定详见相应年级《西南交通大学通识教育选修手册》						
学科与专业基础课程模块 共 89 学分, 必修 89 学分		数学分析 I Mathematical Analysis I	必修	3		第1学期	数学学院
		数 学 分 析 II Mathematical Analysis II	必修	3		第1学期	数学学院
		数 学 分 析 III Mathematical Analysis III	必修	3		第2学期	数学学院
		数 学 分 析 IV Mathematical Analysis IV	必修	3		第2学期	数学学院
		数 学 分 析 VMathematical Analysis V	必修	4		第3学期	数学学院
		高等代数 I Advanced	必修	5		第1学期	数学

	Algebra I	修			期	学院
	高等代数 II Advanced Algebra II	必修	5		第2学期	数学学院
	解析几何 Analytic geometry	必修	4		第1学期	数学学院
	大学计算机基础 A	必修	3	1.5	第1学期	信息学院
	程序设计与算法语言	必修	3	3	第1学期	数学学院
	大学物理 CI	必修	3		第2学期	物理学院
	大学物理 CII	必修	3		第3学期	物理学院
	数学史 History of Mathematics	必修	2		第2学期	数学学院
	近世代数 Modern Algebra	必修	4		第3学期	数学学院
	常微分方程 Ordinary	必修	4		第3学期	数学学院

	Differential Equations					
	概率论 Probability	必修	4		第3学期	数学学院
	数理统计 Statistics	必修	4		第4学期	数学学院
	复变函数 A Complex Analysis A	必修	4		第4学期	数学学院
	拓扑学基础 Topology	必修	4		第4学期	数学学院
	数学建模 A Mathematical Modeling A	必修	4	2	第4学期	数学学院
	数值分析 A Numerical Analysis A	必修	4		第5学期	数学学院
	实变函数 Real Analysis	必修	4		第5学期	数学学院
	泛函分析 Functional Analysis	必修	4		第6学期	数学学院
	运筹学基础 Operations	必修	3		第6学期	数学学院

			Research					
			数学专题讲座 Popularization of Mathematics	必修	2		第7学 期	数 学 学院
专业（专 业方向） 课程模块 共 26 学 分，必修 20 学分， 限选 6 学 分	基础 数 学 方 向 课 程		随机过程 A Stochastic Processes	必修	4		第5学 期	数 学 学院
			抽象代数 Abstract Algebra	必修	4		第5学 期	数 学 学院
			微分几何 Differential Geometry	必修	4		第6学 期	数 学 学院
			偏微分方程 Partial Differential Equations	必修	4		第6学 期	数 学 学院
			现代分析 Modern Analysis	必修	4		第7学 期	数 学 学院
	信息 处 理 方 向 课 程		数据结构与算法 Data Structure and Algorithm	必修	3		第2学 期	数 学 学院
			数据库原理与设计 Database Principle	必修	3	1	第4学 期	数 学 学院

		数据分析与挖掘 Data Analysis and Data mining	必修	4	1	第5学 期	数 学 学院	
		应用模糊数学 Applied Fuzzy Mathematics	必修	3		第6学 期	数 学 学院	
		高级语言程序设计 AdvancedComputer Language Programming	必修	4		第6学 期	数 学 学院	
		计算智能 Intelligent Computation	必修	3		第7学 期	数 学 学院	
	专 业 实 验、 实 践 (暑 期 实 习 等)	数学软件实践	必修	限 选	2	2	短1学 期	数 学 学院
		编程实践	必修	2 学 分	2	2	短1学 期	数 学 学院
		数学建模实践	必修	限 选	2	2	短2学 期	数 学 学院
		数据库与程序设计实	必修	2	2	2	短2学	数 学

		践	修	学			期	学院
		专业科研实践	必	限	2	2	短3学	数 学
		软件工程实践	修	选			期	学院
			必	2	2	2	短3学	数 学
			修	学			期	学院
			分					
毕业设计（论文）			必	16			第8学	数 学
共 16 学分			修				期	学院
课外创新实践		课外创新实践	必	2			第7学	数 学
			修				期	学院

*课外创新实践 2 学分由学生按照《西南交通大学创新实践学分认定与管理办法》规定修习并取得；

*为强化《军事理论》课程与实践相结合的效果，将理论教学的 1 学分（16 学时）集中在第一个短学期的军训环节中进行授课；

*形势与政策课程开课学期为 1-7 学期，每学期 16 学时；

九、知识能力矩阵

知识和能力要求	1
---------	---

执行方式： 1、校内理论 2、校内实践 3、校外实践 4、校外理论 课程名称		1.1					1.2		1.3		1.4	
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.3.2	1.4.1	1.4.2
通识与公共基础课程	哲学、社会科学类										1	
	科学技术、工程与环境类										1	
学科与专业基础课程	数 学 分 析 I-V	1										
	高等代数 I、II		1									
	解析几何			1								
	大学计算机基础							1&2				
	程序设计与算法语言							2				
	大 学 物 理 CI、CII									1		
	近世代数		1									
	常微分方程				1							

	概率论						1					
	数理统计							1				
	复变函数	1										
	拓扑学基础					1						
	数值分析									1		
	实变函数	1										
	泛函分析	1										
	运筹学基础									1		
专业（专业 方向）课程	随机过程						1					
	抽象代数		1									
	微分几何			1								
	偏微分方程				1							
	现代分析	1										
	数据结构与 算法								1			
	数据库原理 与设计								1&2			
	数据分析与 挖掘									1&2		
	应用模糊数 学									1		
	高级语言程 序设计								1			
计算智能									1			

	数据分析与挖掘			1&2								
	应用模糊数学			1								
	高级语言程序设计			1								
	计算智能			1								
	数学软件实践						2					
	编程实践					2						
	数学建模实践	2			2						2	
	数据库与程序设计实践						2					
	专业科研实践		2									
	软件工程实践							2				
毕业论文		1&2	1&2						1&2			
课程创新实践	数学创新讲座	1	1									

知识和能力要求		3		4
---------	--	---	--	---

执行方式： 1、校内理论 2、校内实践 3、校外实践 4、校外理论		3.2			4.1		4.2		4.3		4.4	
		3.2.1	3.2.2	3.2.3	4.1.1	4.1.2	4.2.1	4.2.2	4.3.1	4.3.2	4.4.1	4.4.2
课程名称												
通识与公共 基础课程	哲学、社会 科学与人生 类	1			1	1						1
	文学、艺术 与文化类						1	1		1		1
	外语类		1	1								
	政治类				1							
	体育类										1	
	军事训练类										1	
学科与专业 基础课程	数学专题讲 座									1		
	创新讲座									1		
	数学史									1		
毕业论文		1&2	1&2	1&2					1&2	1&2		
课程创新实 践									1			