

# 数学

代码：0701

## 一、培养目标

培养学生使其具有比较扎实宽广的数学基础，具有独立进行科学研究的能力，或运用专业知识解决某些实际问题的能力；培养面向世界，面向未来，德智体全面发展的高级专业人才。具体要求为：

1. 认真学习和掌握马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想与科学发展观，具有坚定正确的政治方向；热爱祖国，具有集体主义观念；遵纪守法，品行端正，学风严谨，身心健康；具有较强的事业心和奉献精神，积极为社会主义现代化建设服务。

2. 掌握数学学科坚实的基础理论和系统的专业知识，了解目前学科的进展与动向，具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

3. 掌握一门外国语。

## 二、学习年限

学术学位硕士研究生的基本学习年限为3年。在规定基本年限内，未达培养要求的，可以申请延长学习年限，但延长时间不得超过一年。延长期满仍未完成学业者，按退学处理。延长学习年限的学生须按学年交纳延长期学费。

## 三、研究方向

本学科下设下面7个研究方向：

### 1. 非线性泛函分析

非线性泛函分析主要研究非线性算子的不动点，非线性泛函的临界点。它的背景广泛来源于微分方程、微分几何等许多数学分支学科以及物理学、力学等其他学科。它主要有拓扑度理论、临界点理论、无穷维 Morse 理论等基本内容。

### 2. 代数与几何

代数与几何是数学学科极为重要的研究方向，在理论物理和化学等学科均有广泛而深刻的应用。群论部分重点研究有限群的结构理论及应用，表示论部分重点是借助环论和模论的观点和技术，探讨有限群的线性表示，以获得更为丰富的结构信息，建立更多的联系和应用。几何部分主要研究子流形的几何及拓扑性质以及微分流形上的非线性分析等内容。

### 3. 分布参数系统控制理论

分布参数系统控制理论是数学学科中的一个重要研究方向，本方向主要研究偏微分方程和相应的控制问题，主要研究偏微分方程解的存在正则性以及相应系统的能控性、能观性和能稳性等方面，为相关的科学和工程问题提供理论指导。

#### 4. 图论与理论计算机科学

图论与理论计算机科学是应用数学的重要研究方向之一。本方向注重应用理论研究。跟踪国际前沿，对网络的容错性，连通性和 DNA 计算等方面进行研究。

#### 5. 微分方程与动力系统

微分方程与动力系统是现代数学中最活跃的分支之一，在物理、化学、生物等学科以及工程技术等方面都有重要的应用。主要研究内容为：常微分方程；反应扩散方程的行波解；微分方程在种群动力系统中的应用。

#### 6. 智能计算与信息处理

智能计算与信息处理是数学与计算机科学的前沿交叉研究方向，该方向以重大应用背景的工程计算与数值仿真为主要研究对象，研究在信息系统、网络化系统、供应链等中的关键技术等。

#### 7. 生物数学

生物数学是生物学与数学之间的交叉学科。它以数学方法研究和解决生物学问题，并对与生物学有关的数学方法进行理论研究。主要应用的数学方法有：微分方程与动力系统、矩阵理论、概率论和数理统计、网络理论等。

## 四、课程设置

### 1、课程设置

### 2、补修课程

以同等学力入学和跨专业考入的硕士研究生，必须补修与本专业相关的本科阶段专业基础课程，在 3 门课程（实变函数论，点集拓扑学，偏微分方程）中选 2 门。补修课程不计入学分。

## 五、专业实践和学术活动

研究生在学期间必须参加相应的专业实践和学术活动。

### 1. 专业实践：

为了提高实践能力，在学期间，硕士研究生必须参加教学实践活动或科研实践活动。

教学实践活动：第二学年安排一个学期的本科数学课程的教学辅导工作，包括批改一定量的作业或者讲授 6 周的习题课。

科研实践活动：协助导师指导本科生毕业论文 2 篇或者协助指导本科生科研训练项目 1 项。

上述实践活动结束后，学生提交实践书面报告，相应教师进行成绩评定，合格者给予 2 学分。

## 2. 学术活动：

为了拓宽硕士生的视野，促进硕士生了解学科前沿发展情况，在第三、四、五学期，硕士生必须参加 10 次以上（其中 2 次为跨二级学科）的学术活动，其中校外学术活动至少 1 次，且每学期至少参加 3 次，并在统计源期刊及以上档次的刊物上发表（含接收）学术论文 1 篇以上。

学术活动包括举办个人学术报告、文献报告，参加学术报告会、学术前沿讲座，以及各种专题讨论班、暑期学校等。

学术活动在导师的指导下完成，考核办法如下：每次学术活动结束后，要求填写“硕士生参加学术活动记录”，并撰写不少于 500 字的学术报告总结。指导教师学术活动记录上签字，并对学术报告总结写出评语或成绩，最后由硕士生自己保存，在申请论文答辩前由学院研究生秘书汇总后报研究生院。学术活动达到规定要求的记 2 学分。

## 六、学位论文

学位论文工作是研究生在导师及导师小组指导下，独立设计和完成某一科研课题，进行科学研究的全面训练，是培养综合运用所学知识分析问题和解决问题能力的重要环节，也是衡量硕士生能否获得学位的重要依据之一。硕士生在学习期间，一般要用至少一年的时间完成学位论文。

硕士论文可以是基础研究或应用基础研究，也可以结合科研攻关任务从事应用开发研究，但需有自己的见解或特色。学位论文基本要求为：

- 1、论文选题应跟踪学科前沿，对学科或社会发展有较大的理论意义或实践价值。
- 2、作者应了解本学科及相关领域研究动态与最新进展，文献阅读广泛，引用全面、准确，评述得当。
- 3、能熟练运用基础理论、专门知识对课题进行深入研究，具有一定的创新能力，研究成果有一定意义。
- 4、论文语言通顺，结构合理，逻辑性强，格式规范，学风严谨。
- 5、学位论文必须符合学术规范要求。引用别人的材料，必须注明出处；利用合作者的思想和研究成果时，要加附注。学位论文撰写、排版格式要求见《山西大学研究生学位论文撰写要求》。

为保证学位论文质量，导师和学院应注意抓好学位论文选题、开题报告、预答辩、答辩等几个关键环节。研究生每月至少向导师（或指导小组）汇报一次论文研究的进展情况。

### （一）论文开题

硕士生在撰写论文之前，必须经过认真的调查研究，查阅大量的文献资料，了解本课题研究

的历史与现状，在此基础上提出自己的主攻方向及预期目标，确定技术路线，认真做好选题和开题报告。确定研究课题和作开题报告，须经导师审核同意，一般应在第三学期完成，开题报告应由方向带头人组织公开进行。

## （二）预答辩

预答辩是对硕士生学位论文提交正式审核之前，所在培养单位和导师对即将毕业硕士生的学位论文所做的最后一次自我把关。其主要目的是对该学位论文是否已经达到本学科对硕士学位论文的水平要求进行自我诊断，尤其是对该学位论文的论据(包括实验、计算、模拟等结果及有关引用情况)的真伪、可靠性等进行甄别和把关。硕士学位论文预答辩应由导师主持。

## （三）论文评阅

培养单位根据有关规定组织相关人员对本单位硕士学位论文进行评阅，学校随机抽取部分论文外审盲评。论文评阅有关规定详见《山西大学硕士学位授予工作规定》。

## （四）论文答辩

一般在最后一个学期末进行。有关要求见《山西大学硕士学位授予工作规定》。

# 七、必读书目和主要学术期刊

## （一）必读书目

- [1] Kung-Ching Chang, Infinite Dimensional Morse Theory and Multiple Solution Problems, Birkhauser, 1993.
- [2] David Gilbarg, Neil S. Trudinger, Elliptic Partial Differential Equations of Second Order, Reprint of the 1998 Edition, Springer, 2001.
- [3] Robert A. Adams, John J. F. Fournier, Sobolev spaces, Second Edition, Academic Press, 2003.
- [4] Lawrence C. Evans, Partial Differential Equations: Second Edition (Graduate Studies in Mathematics; 19), Providence, RI : American Mathematical Society, 2010.
- [5] 陈恕行, 现代偏微分方程导论 (第 1 版), 科学出版社, 2007.
- [6] 陈亚浙, 吴兰成, 二阶椭圆型方程与椭圆型方程组 (第 1 版), 科学出版社, 1991.
- [7] J.A. Bondy, U.S.R. Murty, Graph Theory, Springer-Verlag, New York, 2007.
- [8] C.H. Papadimitriou, Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity, Prentice-Hall, EnglewoodCliffs, NJ, 1982.
- [9] L. Lov; M.D. Plummer, Matching Theory, Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York, 1986.

- [10] N. Jacobson, W.H. Freeman and Company, Basic Algebra , Springer-Verlag, New York, 1985.
- [11] J.P. Serre, Linear Representations of Finite Groups, Springer-Verlag, New York, Inc. 1977.
- [12] I.M. Isaacs, Characters Theory of Finite Groups, Academic Press, Inc. 1976.
- [13] 伍鸿熙, 黎曼几何初步, 北京大学出版社, 1995.
- [14] J. Hale, Theory of Functional Differential Equations, Springer-Verlag, New York, 2003.
- [15] Y. Kuang, Delay Differential Equations with Applications in Population Dynamics, Academic Press, Boston, 1993.
- [16] K. Gopalsamy, Stability and Oscillations in Delay Differential Equations of Population Dynamics, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1992.
- [17] 叶其孝, 李正元, 王明新, 吴雅萍, 反应扩散方程引论, 科学出版社, 2011.
- [18] Optimal Control of Systems Governed Partial Differential Equations, J.L.Lions, Springer-Verlag, 1971.
- [19] Observation and Control for Operator Semigroups, Tucsnak, Marius, Weiss, George, Springer, 2009.
- [20] Non-Homogeneous Boundary Value Problems and Applications, J. L. Lions and E. Magenes, Vol. I, II, Springer-Verlag, Berlin, 1972.

## (二) 主要学术期刊

### 1. 英文期刊

- [1] Acta Mathematica Scientia, Elsevier Inc.
- [2] Advances in Applied Mathematics, Elsevier Inc.
- [3] Advances in Mathematics, Elsevier Inc.
- [4] Applied Mathematical Modelling, Elsevier Inc.
- [5] Applied Mathematics and Computation, Elsevier Inc.
- [6] Applied Mathematics Letters, Elsevier Inc.
- [7] Archiv der Mathematik, Springer.
- [8] Calculus of Variations and Partial Differential Equations, Springer.
- [9] Communications in Partial Differential Equations, Taylor & Francis Group.
- [10] Communications on Pure and Applied Mathematics, John Wiley & Sons, Inc.

- [11] Differential and Integral Equations, Khayyam Publishing, Inc.
- [12] Discrete Applied Mathematics, Elsevier Inc.
- [13] Discrete Mathematics, Elsevier Inc.
- [14] Fuzzy Sets and Systems, Elsevier Inc.
- [15] Information Sciences, Elsevier Inc.
- [16] Journal of Algebra, Elsevier Inc.
- [17] Journal of Computational and Applied Mathematics, Elsevier Inc.
- [18] Journal of Differential Equations, Elsevier Inc.
- [19] Journal of Dynamics and Differential Equations, Springer.
- [20] Journal of Functional Analysis, Elsevier Inc.
- [21] Journal of Graph Theory, John Wiley & Sons, Inc..
- [22] Journal of Group Theory, De Gruyter.
- [23] Journal of Mathematical Analysis and Applications, Elsevier Inc.
- [24] Journal of Pure and Applied Algebra, Elsevier Inc.
- [25] Journal of the American Mathematical Society, American Mathematical Society.
- [26] Journal of the London Mathematical Society, London Mathematical Society
- [27] Linear Algebra and its Applications, Elsevier Inc.
- [28] Nonlinear Analysis: Real World Applications, Elsevier Inc.
- [29] Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications, Elsevier Inc.
- [30] Nonlinearity, Institute of Physics and the London Mathematical Society.
- [31] Proceedings of the American Mathematical Society, American Mathematical Society.
- [32] SIAM Journal on Applied Dynamical Systems, Society for Industrial and Applied Mathematics.
- [33] SIAM Journal on Applied Mathematics, Society for Industrial and Applied Mathematics.
- [34] Siam Journal on Control and Optimization, Society for Industrial and Applied Mathematics.
- [35] SIAM Journal on Mathematical Analysis, Society for Industrial and Applied Mathematics
- [36] Theoretical Computer Science, Elsevier Inc.
- [37] Transactions of the American Mathematical Society, American Mathematical Society.

## 2. 中文期刊

- [1] 数学学报, 中国数学会.

- [2] 应用数学学报, 中国数学会.
- [3] 数学年刊, 复旦大学.
- [4] 计算数学, 中国数学会.
- [5] 系统科学与数学, 中国数学会.
- [6] 数学物理学报, 中国科学院武汉物理与数学研究所.
- [7] 运筹学学报, 中国运筹学学会.
- [8] 工程数学学报, 西安交通大学.
- [9] 高校应用数学学报, 浙江大学.
- [10] 生物数学学报, 中国数学会生物数学学会.

### (三) 电子资源

- [1] <http://202.207.210.54/kns50/>, 山西大学图书馆.
- [2] <http://www.sciencedirect.com/science/browse/sub/mathematics>, 山西大学图书馆.
- [3] <http://www.ams.org/mathscinet/>, 山西大学图书馆.
- [4] <http://link.springer.com/>, 山西大学图书馆.
- [5] <http://db.lib.tsinghua.edu.cn/siamlocus>, 山西大学图书馆.
- [6] <http://kluwer.calis.edu.cn/>, 山西大学图书馆.

### (四) 必读书目和学术期刊阅读具体考核办法

硕士生在读期间, 在导师的指导下, 必须认真阅读两本必读书目与必读期刊中的10篇论文, 并提交书面报告或做总结汇报, 最后由导师给出评语或成绩。