

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# زبان تخصصی برای دانشجویان ریاضی

مؤلفان:

مهدی احمدی‌نیا - مهرداد تقی‌پور - مهدی رحیمی - مختار عباسی

سید علی موسوی - مرتضی میرزایی

اعضای هیات علمی گروه‌های ریاضی و آمار دانشگاه قم

|                     |                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان و نام پدیدآور | زبان تخصصی برای دانشجویان ریاضی/مولفان مهدی احمدی-نیا... [و دیگران].                         |
| مشخصات نشر          | قم: دانشگاه حضرت معصومه (س)، ۱۳۹۸.                                                           |
| مشخصات ظاهری        | ۱۵۲ ص.: مصور، نمودار.                                                                        |
| شابک                | ۳۵۰۰۰ ریال: ۶-۰۳-۶۲۸۷-۶۲۲-۹۷۸                                                                |
| یادداشت             | مولفان مهدی احمدی-نیا، مهرداد تقی پور، مهدی رحیمی، مختار عباسی، سیدعلی موسوی، مرتضی میرزایی. |
| یادداشت             | کتابنامه.                                                                                    |
| موضوع               | زبان انگلیسی -- کتاب‌های قرائت -- ریاضیات                                                    |
| موضوع               | English language -- Readers -- Mathematics                                                   |
| شناسه افزوده        | احمدی-نیا، مهدی، ۱۳۵۱ -                                                                      |
| شناسه افزوده        | دانشگاه حضرت معصومه (س)                                                                      |
| شناسه افزوده        | Hazrat-e Ma'soumeh University                                                                |
| رده بندی کنگره      | PE۱۱۲۷                                                                                       |
| رده بندی دیویی      | ۴۲۸/۶                                                                                        |
| شماره کتابشناسی ملی | ۵۸۸۴۸۹۴                                                                                      |

## زبان تخصصی برای دانشجویان ریاضی

دکتر مهدی احمدی-نیا، دکتر مهرداد تقی پور، دکتر مهدی رحیمی

دکتر مختار عباسی، دکتر سیدعلی موسوی، دکتر مرتضی میرزایی.

|                                                                   |                         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ناشر: انتشارات دانشگاه حضرت معصومه (س)                            | تاریخ چاپ: ۱۳۹۸         |
| صفحه آرای: سیدعلی موسوی                                           | نوبت چاپ: اول           |
| طراح جلد: مسعود صبور                                              | شمارگان: ۵۰۰ نسخه       |
| ناظر فنی: محمدرضا شجاعی                                           | قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان       |
| چاپخانه: هوشنگی                                                   | شابک: ۶-۰۳-۶۲۸۷-۶۲۲-۹۷۸ |
| آدرس الکترونیکی: <a href="http://www.hmu.ac.ir">www.hmu.ac.ir</a> | تلفن مرکز پخش: ۳۳۲۰۹۰۳۰ |

کلیه حقوق مادی برای دانشگاه حضرت معصومه (س) محفوظ است.

آدرس: قم، بلوار الغدیر، روبروی ورزشگاه یادگار امام، دانشگاه حضرت معصومه (س)،

تلفن: ۳۳۲۰۹۰۳۰

## مقدمه

کتاب حاضر اختصاص به درس زبان تخصصی رشته ریاضی و کاربردها دارد. به دلیل نیاز دانشجویان به متون انگلیسی و آشنایی با اصطلاحات تخصصی ریاضی اقدام به تألیف این کتاب نمودیم و به دلیل متنوع بودن شاخه‌های ریاضیات، این کتاب توسط نویسندگان از تخصص‌های متفاوت ریاضی به رشته تحریر در آمده است. این کتاب مشتمل بر هجده فصل است که هر فصل به یک بخش تخصصی یکی از شاخه‌های ریاضی می‌پردازد. در پایان هر فصل چند تمرین به صورت سوالات چهار گزینه‌ای ارائه شده است.

فصل‌های این کتاب بر اساس دوره‌های مبانی ریاضی، ریاضی عمومی (حساب دیفرانسیل و انتگرال)، مبانی ترکیبیات، جبر خطی، آنالیز ریاضی، جبر، آنالیز عددی، بهینه‌سازی، نرم افزارهای ریاضی، جبر خطی عددی، نظریه اعداد، توابع مختلط، دستگاه‌های دینامیکی، مبانی هندسه، توپولوژی، معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی، آمار و احتمال نگارش شده است. ترتیب فصل‌ها براساس ترتیب دروسی که در دوران تحصیل یک دانشجو به طور متداول می‌گذرانند چیدمان شده است و به طور معمول درس زبان تخصصی را دانشجویان در سال آخر تحصیل می‌گذرانند که با مفاهیم ریاضی در متون ارائه شده آشنایی داشته باشند.

شایان ذکر است که سهم هریک از نویسندگان در تألیف این کتاب به طور مساوی بوده و ترتیب اسامی نویسندگان صرفاً براساس ترتیب الفبایی می‌باشد.

گروه مؤلفان

زمستان ۱۳۹۷

# Specific English for the Students of Mathematics

By:

**Mehdi Ahmadiania - Mehrdad Taghipour - Mehdi Rahimi**  
**Mokhtar Abbaasi - Morteza Mirzaee - Seyyed Ali Moosavi**

**Faculty Members of Departments of Mathematics and Statistics,  
University of Qom**

## Contents

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Chapter 1. Foundations of Mathematics            | 1  |
| 1. Logical Notation                              | 1  |
| 2. Why do we need the foundations of mathematics | 3  |
| 3. Relations and Functions                       | 3  |
| 4. Set Operations                                | 5  |
| 5. Exercises                                     | 7  |
| Vocabulary                                       | 8  |
| Chapter 2. Calculus                              | 9  |
| 1. Differential Calculus                         | 9  |
| 2. Maxima and Minima                             | 11 |
| 3. Concavity of Curve                            | 12 |
| 4. Derivative Tests                              | 13 |
| 5. Exercises                                     | 15 |
| Vocabulary                                       | 16 |
| Chapter 3. Combinatorics                         | 17 |
| 1. Introduction                                  | 17 |
| 2. Pigeonhole principle                          | 18 |
| 3. The Generalized Pigeonhole Principle          | 20 |
| 4. Exercises                                     | 24 |
| Vocabulary                                       | 25 |
| Chapter 4. Linear Algebra                        | 27 |
| 1. Eigenvalues and Eigenvectors                  | 27 |
| 2. Diagonalization                               | 31 |
| 3. Exercises                                     | 34 |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Vocabulary                                     | 35 |
| Chapter 5. Mathematical Analysis               | 37 |
| 1. Real numbers                                | 37 |
| 2. Normed and metric spaces                    | 38 |
| 3. The Riemann-Stieltjes integral              | 41 |
| 4. Pointwise and uniformly convergence         | 42 |
| 5. Exercises                                   | 44 |
| Vocabulary                                     | 44 |
| Chapter 6. Algebra                             | 47 |
| 1. Homomorphism                                | 47 |
| 2. Integral domains, Division rings and Fields | 51 |
| 3. Exercises                                   | 55 |
| Vocabulary                                     | 56 |
| Chapter 7. Numerical Analysis                  | 57 |
| 1. Rootfinding                                 | 57 |
| 2. Interpolation                               | 61 |
| 3. Exercises                                   | 63 |
| Vocabulary                                     | 64 |
| Chapter 8. Operation Research                  | 65 |
| 1. What is operation research                  | 65 |
| 2. Introduction to linear programming          | 65 |
| 3. Formulating LP                              | 67 |
| 4. Exercises                                   | 70 |
| Vocabulary                                     | 70 |
| Chapter 9. Numerical Linear Algebra            | 71 |
| 1. Introduction                                | 71 |
| 2. Eigenvalue and eigenvector                  | 72 |
| 3. Direct method vs iterative methods          | 74 |
| 4. Exercises                                   | 77 |
| Vocabulary                                     | 78 |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Chapter 10. Mathematical Software                          | 79  |
| 1. Introduction                                            | 79  |
| 2. Integral in maple, mathematica and matlab               | 80  |
| 3. Exercises                                               | 83  |
| Vocabulary                                                 | 84  |
| Chapter 11. Number Theory                                  | 85  |
| 1. Congruences                                             | 85  |
| 2. Arithmetic Functions                                    | 88  |
| 3. Exercises                                               | 92  |
| Vocabulary                                                 | 93  |
| Chapter 12. Complex Analysis                               | 95  |
| 1. Complex Numbers                                         | 95  |
| 2. Analytic functions                                      | 96  |
| 3. Integration                                             | 97  |
| 4. Exercises                                               | 99  |
| Vocabulary                                                 | 100 |
| Chapter 13. Dynamical systems                              | 101 |
| 1. Historical notes                                        | 101 |
| 2. What is a dynamical system?                             | 101 |
| 3. Linear systems                                          | 103 |
| 4. Non-linear systems                                      | 105 |
| 5. Exercises                                               | 107 |
| Vocabulary                                                 | 108 |
| Chapter 14. Geometry                                       | 109 |
| 1. Historical notes                                        | 109 |
| 2. Curvature                                               | 110 |
| 3. Exercises                                               | 113 |
| Vocabulary                                                 | 114 |
| Chapter 15. Topology                                       | 115 |
| 1. The definition of a topological space and some examples | 115 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 2. Countability axioms                       | 117 |
| 3. Separation axioms                         | 117 |
| 4. Continuous maps                           | 118 |
| 5. Compact and connected spaces              | 119 |
| 6. Exercises                                 | 122 |
| Vocabulary                                   | 123 |
| Chapter 16. Partial differential equations   | 125 |
| 1. Historical notes                          | 125 |
| 2. Mathematical modeling of vibrating string | 126 |
| 3. Exercises                                 | 129 |
| Vocabulary                                   | 130 |
| Chapter 17. Statistics                       | 131 |
| 1. What is Statistics?                       | 131 |
| 2. Exercises                                 | 133 |
| Vocabulary                                   | 133 |
| Chapter 18. Probability                      | 135 |
| 1. Classical Probability Spaces              | 135 |
| 2. Finitely Additive Probability             | 138 |
| 3. Exercises                                 | 140 |
| Vocabulary                                   | 140 |
| Bibliography                                 | 143 |