

# Government Science College, Jabalpur



**Syllabus (I,II,III) Year  
2022-23**

**Mathematics**


Government Science College, Pachpedi, South Civil Lines, Jabalpur, Madhya Pradesh 482001  
email: [hegsjab@mp.gov.in](mailto:hegsjab@mp.gov.in) Website: [mphighereducation.nic.in/sciencecollege](http://mphighereducation.nic.in/sciencecollege)  
Phone : 0761-2678737 fax : 0761-2621272

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: बी.एमसी. प्रथम वर्ष	वर्ष: 2021	सत्र: 2021-2022
विषय: गणित			
1	पाठ्यक्रम का कोड	SI-MATH1T	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	बीजगणित, सदिश विश्लेषण एवं ज्यामिति (प्रश्न पत्र 2)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	कोर कोर्स	
4	पूर्वपिक्षा (Prerequisite)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय गणित का अध्ययन कक्षा 12वीं में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम छात्रों को सक्षम करेगा: 1. आव्यूह की जाति का उपयोग करते हुए, संवर्धित आव्यूह के पंक्ति सोपानक रूप द्वारा रैखिक समीकरणों की संगत और असंगत प्रणालियों की पहचान करने में। 2. एक वर्ग आव्यूह के लिए आइगेन मान और संगत आइगेन सदिश को ज्ञात करने में। 3. सदिश कलन के ज्ञान को ज्यामिति में उपयोग करने में। 4. त्रिविमीय ज्यामितीय आकृतियों (जैसे शंकु और बेलन) के लिए ज्ञान में वृद्धि करने में।	
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक: 6	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 25 + 75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटे में): प्रति सप्ताह 3 घंटे		
कुल व्याख्यान: 90 घंटे		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I	1.1 ऐतिहासिक पृष्ठभूमि: 1.1.1 भारतीय गणित का विकास: उत्तर चिरप्रतिष्ठित काल (500-1250) 1.1.2 वराहमिहिर और आर्यभट्ट की संक्षिप्त जीवनी। 1.2 आव्यूह की जाति	15

*Dr. Anil Rajput*  
(Dr. Anil Rajput)


	1.3 आव्यूह का एशेलान एवं प्रामाणान्य रूप 1.4 आव्यूह का अभिलाक्षणिक समीकरण 1.4.1 आइगेन-मान 1.4.2 आइगेन-सदिश	
II	2.1 केली-हैमिल्टन प्रमेय 2.2 आव्यूह का व्युत्क्रम आव्यूह ज्ञात करने में केली-हैमिल्टन प्रमेय का अनुप्रयोग 2.3 रैखिक समीकरणों के निकाय के हल के लिए आव्यूह का प्रयोग 2.4 रैखिक समीकरणों के निकाय की संगतता एवं असंगतता पर प्रमेय 2.5 तीन अज्ञात राशियों के रैखिक समीकरणों के हल	18
III	3.1 तीन एवं चार सदिशों का अदिश एवं सदिश गुणन 3.2 व्युत्क्रम सदिश 3.3 सदिश अवकलन 3.3.1 अवकलन के नियम 3.3.2 त्रिक गुणनफलों के अवकलज 3.4 ग्रेडियंट, डायवर्जेंस एवं कर्ल 3.5 दिक् अवकलज 3.6 सदिश सर्वसमिकाएँ 3.7 सदिश समीकरण	18
IV	4.1 सदिश समाकलन 4.2 गॉस प्रमेय (बिना उपपत्ति) एवं इस पर आधारित प्रश्न 4.3 ग्रीन प्रमेय (बिना उपपत्ति) एवं इस पर आधारित प्रश्न 4.4 स्टोक प्रमेय (बिना उपपत्ति) एवं इस पर आधारित प्रश्न	15
V	5.1 द्वितीय घात का व्यापक समीकरण 5.2 शांकवों का अनुरेखण 5.3 शांकवों का निकाय 5.4 शंकु 5.4.1 दिए गए आधार के साथ शंकु का समीकरण 5.4.2 शंकु के जनक 5.4.3 तीन परस्पर लम्बवत जनकों हेतु प्रतिबंध	24

  
 (Do. Anil Rajput)

5.4.4 लम्बवृत्तीय शंकु	
5.5 बेलन	
5.5.1 बेलन का समीकरण और इसके प्रगुण	
5.5.2 लम्बवृत्तीय बेलन	
5.5.3 अन्वालोप बेलन	

**सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:**  
 भारतीय गणित, आव्यूह की जाति, अदिश एवं सदिश गुणन, सदिश अवकलन, सदिश सर्वसमिकाएँ, सदिश समाकलन, द्वितीय घात के व्यापक समीकरण, शांकवों का अनुरेखण, शांकवों का निकाय, शंकु का समीकरण, बेलन का समीकरण।

<b>भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन</b>
पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन
<p><b>अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:</b></p> <p><b>पाठ्य पुस्तकें:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. B. Datta: Matrix and Linear Algebra, Prentice Hall of India Pvt. Ltd. New Delhi 2000.</li> <li>2. Shanti Narayan: A Text Book of Vector Calculus, S. Chand &amp; Co., New Delhi, 1987.</li> <li>3. S. L. Loney: The Elements of Coordinate Geometry Part-I, New Age International (P) Ltd., Publishers, New Delhi, 2016.</li> <li>4. P. K. Jain and Khalil Ahmad: A text book of Analytical Geometry of Three Dimensions, Willey Eastern Ltd, 1999.</li> <li>5. Gerard G. Emch, R. Sridharan, M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.</li> <li>6. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।</li> </ol> <p><b>सन्दर्भ पुस्तकें:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chandrika Prasad: A Text Book on Algebra and Theory of Equations, Pothishala Pvt. Ltd., Allahabad, 2017.</li> <li>2. N. Jacobson: Basic Algebra Vol. I and II, W. H. Freeman, 2009.</li> <li>3. I. S. Luther and I. B. S. Passi: Algebra Vol. I and II, Narosa Publishing House, 1997.</li> <li>4. N. Saran and S. N. Nigam: Introduction to Vector Analysis, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 1990.</li> <li>5. Murray R. Spiegel: Vector Analysis, Schaum Publishing Company, New York, 2017.</li> <li>6. Gorakh Prasad and H. C. Gupta: Text Book on Coordinate Geometry, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 2000.</li> <li>7. P. K. Jain and Khalil Ahmad: A text book of Analytical Geometry of Two Dimensions, Macmillan Indian Ltd., 1994.</li> </ol>

  
 (Dr. Anil Rajput)

8. S. L. Loney: The Elements of Coordinate Geometry Part-2, Macmillan, 1923.
9. N. Saran and D. N. Gupta: Three Dimensional Coordinate Geometry, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 1994.
10. R. J. T. Bell: Elementary Treatise on Coordinate Geometry of Three Dimensions, Macmillan India Ltd., 1994.
11. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक:

<https://epgp.inflibnet.ac.in>

<https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee>

<https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhzlQmpZwkylQo2b%2Fy5G7w%3D%3D>

<https://www.bhojvirtualuniversity.com>

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

<https://nptel.ac.in/courses/111105122/>

<https://nptel.ac.in/courses/111107112/>

<https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/>

#### भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE): 25 अंक


विश्वविद्यालय परीक्षा (UE): 75 अंक

आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट	15
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	10
		कुल अंक : 25
आकलन :	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)	03 × 03 = 09
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)	04 × 09 = 36
समय: 02.00 घंटे	अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	02 × 15 = 30
		कुल अंक : 75

*Anil K. Gupta*  
(Dr. Anil K. Gupta)

Part A: Introduction			
Program: Certificate Course		Class: B.Sc. I Year	Year: 2021
Session: 2021-2022			
Subject: Mathematics			
1	Course Code	S1-MATH1T	
2	Course Title	Algebra, Vector Analysis and Geometry (Paper 1)	
3	Course Type	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in class 12 <sup>th</sup> .	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>The course will enable the students to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recognize consistent and inconsistent systems of linear equations by the row echelon form of the augmented matrix, using the rank of matrix.</li> <li>2. To find the Eigen values and corresponding Eigen vectors for a square matrix.</li> <li>3. Using the knowledge of vector calculus in geometry.</li> <li>4. Enhance the knowledge of three dimensional geometrical figures (eg. cone and cylinder).</li> </ol>	
6	Credit Value	Theory: 6	
7	Total Marks	Max. Marks: 25 + 75	Min. Passing Marks: 33

Part B: Content of the Course		
Total No. of Lectures (in hours per week): 3 hours per week		
Total Lectures: 90 hours		
Unit	Topics	No. of Lectures
I	1.1 Historical background: 1.1.1 Development of Indian Mathematics: Later Classical Period (500 -1250) 1.1.2 A brief biography of Varahamihira and Aryabhata 1.2 Rank of a Matrix 1.3 Echelon and Normal form of a matrix 1.4 Characteristic equations of a matrix 1.4.1 Eigen-values 1.4.2 Eigen-vectors	15
II	2.1 Cayley Hamilton theorem 2.2 Application of Cayley Hamilton theorem to find the inverse of a matrix. 2.3 Application of matrix to solve a system of linear equations 2.4 Theorems on consistency and inconsistency of a system of linear equations 2.5 Solving linear equations up to three unknowns	18

  
 (Dr Anil Rajput)

III	3.1 Scalar and Vector products of three and four vectors 3.2 Reciprocal vectors 3.3 Vector differentiation 3.3.1 Rules of differentiation 3.3.2 Derivatives of Triple Products 3.4 Gradient, Divergence and Curl 3.5 Directional derivatives 3.6 Vector Identities 3.7 Vector Equations	18
IV	4.1 Vector Integration 4.2 Gauss theorem (without proof) and problems based on it 4.3 Green theorem (without proof) and problems based on it 4.4 Stoke theorem (without proof) and problems based on it	15
V	5.1 General equation of second degree 5.2 Tracing of conics 5.3 System of conics 5.4 Cone 5.4.1 Equation of cone with given base 5.4.2 Generators of cone 5.4.3 Condition for three mutually perpendicular generators 5.4.4 Right circular cone 5.5 Cylinder 5.5.1 Equation of cylinder and its properties 5.5.2 Right Circular Cylinder 5.5.3 Enveloping Cylinder	24
<b>Keywords:</b> Indian Mathematics, Rank of a Matrix, Scalar and Vector products, Vector differentiation, Vector identities, Vector integration, General equation of second degree, Tracing of conics, System of conics, Equation of cone, Equation of cylinder.		

### Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

#### Suggested Readings:

##### Text Books:

1. K. B. Datta: Matrix and Linear Algebra, Prentice Hall of India Pvt. Ltd. New Delhi 2000.
2. Shanti Narayan: A Text Book of Vector Calculus, S. Chand & Co., New Delhi, 1987.
3. S. L. Loney: The Elements of Coordinate Geometry Part-1, New Age International (P) Ltd., Publishers, New Delhi, 2016.
4. P. K. Jain and Khalil Ahmad: A text book of Analytical Geometry of Three Dimensions, Willey Eastern Ltd, 1999.
5. Gerard G. Emch, R. Sridharan, M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics, Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.

*Anil*  
(Dr Anil R. Gupta)

6. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

**Reference Books:**

1. Chandrika Prasad: A Text Book on Algebra and Theory of Equations, Pothishala Pvt. Ltd., Allahabad, 2017.
2. N. Jacobson: Basic Algebra Vol. I and II, W. H. Freeman, 2009.
3. I. S. Luther and I. B. S. Passi: Algebra Vol. I and II, Narosa Publishing House, 1997.
4. N. Saran and S. N. Nigam: Introduction to Vector Analysis, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 1990.
5. Murray R. Spiegel: Vector Analysis, Schaum Publishing Company, New York, 2017.
6. Gorakh Prasad and H. C. Gupta: Text Book on Coordinate Geometry, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 2000.
7. P. K. Jain and Khalil Ahmad: A text book of Analytical Geometry of Two Dimensions, Macmillan Indian Ltd., 1994.
8. S. L. Loney: The Elements of Coordinate Geometry Part-2, Macmillan, 1923.
9. N. Saran and D. N. Gupta: Three Dimensional Coordinate Geometry, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 1994.
10. R. J. T. Bell: Elementary Treatise on Coordinate Geometry of Three Dimensions, Macmillan India Ltd., 1994.
11. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.

**Suggested Digital Platforms Web links:**

<https://epgp.inflibnet.ac.in>

<https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee>

<https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhzlQmpZwkyIQo2b%2Fy5G7w%3D%3D>

<https://www.bhojvirtualuniversity.com>

**Suggested Equivalent online courses:**

<https://nptel.ac.in/courses/111105122/>

<https://nptel.ac.in/courses/111107112/>

<https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/>

**Part D: Assessment and Evaluation**

**Suggested Continuous Evaluation Methods:**

Maximum Marks: 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 25 Marks

University Exam (UE): 75 Marks


<b>Internal Assessment:</b>	Class Test	15
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	Assignment/Presentation	10
		<b>Total Marks: 25</b>
<b>External Assessment:</b>	Section (A): Three Very Short Questions (50 Words Each)	03 × 03 = 09
University Exam (UE)	Section (B): Four Short Questions (200 Words Each)	04 × 09 = 36
Time: 02.00 Hours	Section (C): Two Long Questions (500 Words Each)	02 × 15 = 30
		<b>Total Marks: 75</b>

*Anil Rajput*  
(Dr Anil Rajput)




भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: वी.एससी. प्रथम वर्ष	वर्ष: 2021	सत्र: 2021-2022
विषय: गणित			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S1-MATH1T	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	कलन एवं अवकल समीकरण (प्रश्न पत्र 2)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	कोर कोर्स	
4	पूर्वपिक्षा (Prerequisite)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय गणित का अध्ययन कक्षा 12वीं में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम छात्रों को सक्षम करेगा: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. विभिन्न संदर्भित निर्देशांक पद्धतियों में गणितीय प्रगुणों का उपयोग करते हुए एक समतल में वक्रों को रेखांकित करने में।</li> <li>2. अनुकूलन, सामाजिक विज्ञान, भौतिकी और जीवन विज्ञान आदि में अवकलज का उपयोग करने में।</li> <li>3. विभिन्न गणितीय प्रतिरूपों के लिए अवकल समीकरण सूत्रबद्ध करने में।</li> <li>4. विभिन्न गणितीय प्रतिरूपों को हल करने और उनका विश्लेषण करने के लिए तकनीकों का उपयोग करने में।</li> </ol>	
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक: 6	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 25 + 75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटे में): प्रति सप्ताह 3 घंटे		
कुल व्याख्यान: 90 घंटे.		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I	1.1 ऐतिहासिक पृष्ठभूमि: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 भारतीय गणित का विकास: प्राचीन और प्रारंभिक चिरप्रतिष्ठित काल (500 सीई तक)</li> <li>1.1.2 भास्कराचार्य (लीलावती के विशेष संदर्भ में) और माधव की संक्षिप्त जीवनी</li> </ol>	18

  
 (Dr. Anil Rajput)

	<p>1.2 उत्तरोत्तर अवकलन</p> <p>1.2.1 लैबनीज प्रमेय</p> <p>1.2.2 मैक्लारिन श्रेणी द्वारा विस्तार</p> <p>1.2.3 टेलर श्रेणी द्वारा विस्तार</p> <p>1.3 आंशिक अवकलन</p> <p>1.3.1 उच्च कोटि के आंशिक अवकलज</p> <p>1.3.2 समघात फलनों पर आयलर प्रमेय</p> <p>1.4 अनंतस्पर्शी</p> <p>1.4.1 बीजीय वक्रों की अनंतस्पर्शियाँ</p> <p>1.4.2 अनन्तस्पर्शी के अस्तित्व होने का प्रतिबन्ध</p> <p>1.4.3 समान्तर अनंतस्पर्शियाँ</p> <p>1.4.4 ध्रुवीय वक्रों की अनंतस्पर्शियाँ</p>	
II	<p>2.1 वक्रता</p> <p>2.1.1 वक्रता त्रिज्या के लिए सूत्र</p> <p>2.1.2 मूल बिन्दु पर वक्रता</p> <p>2.1.3 वक्रता केन्द्र</p> <p>2.2 उत्तलता एवं अवतलता</p> <p>2.2.1 वक्रों की उत्तलता एवं अवतलता</p> <p>2.2.2 नति परिवर्तन बिन्दु</p> <p>2.2.3 विचित्र बिन्दु</p> <p>2.2.4 बहुल बिन्दु</p> <p>2.3 वक्रों का अनुरेखण</p> <p>2.3.1 कार्तीय समीकरणों द्वारा निरूपित वक्र</p> <p>2.3.2 ध्रुवीय समीकरणों द्वारा निरूपित वक्र</p>	18
III	<p>3.1 अबीजीय फलनों का समाकलन</p> <p>3.2 द्विक एवं त्रिक समाकल का परिचय</p> <p>3.3 समानयन सूत्र</p> <p>3.4 क्षेत्रकलन</p> <p>3.4.1 कार्तीय निर्देशांकों के लिए</p> <p>3.4.2 ध्रुवीय निर्देशांकों के लिए</p>	18

  
 (Dr. Anil Rajput)

	3.5 चापकलन 3.5.1 कार्तीय निर्देशांकों के लिए 3.5.2 ध्रुवीय निर्देशांकों के लिए	
IV	4.1 रैखिक अवकल समीकरण 4.1.1 रैखिक समीकरण 4.1.2 रैखिक समीकरण में समानेय अवकल समीकरण 4.1.3 चरों का परिवर्तन 4.2 यथातथ अवकल समीकरण 4.3 प्रथम कोटि एवं उच्च घातीय अवकल समीकरण 4.3.1 $x$ , $y$ और $p$ में हल होने योग्य 4.3.2 $x$ और $y$ में समघात समीकरण 4.3.3 क्लेरो का समीकरण 4.3.4 विचित्र हल 4.3.5 अवकल समीकरणों के ज्यामितीय अर्थ 4.3.6 लाम्बिक संछेदियाँ	18
V	5.1 अचर गुणांकों वाले रैखिक अवकल समीकरण 5.2 साधारण रैखिक समघात अवकल समीकरण 5.3 द्वितीय कोटि के रैखिक अवकल समीकरण 5.4 परतंत्र/स्वतंत्र चर के परिवर्तन द्वारा समीकरणों का रूपान्तरण 5.5 प्राचल विचरण विधि	18
<p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:</p> <p>भारतीय गणित, उत्तरोत्तर अवकलन, आंशिक अवकलन, अनंतस्पर्शी, वक्रता, वक्रों का अनुरेखण, क्षेत्रकलन, चापकलन, रैखिक अवकल समीकरण, प्राचल विचरण विधि।</p>		


भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:

पाठ्य पुस्तकें:

1. Gorakh Prasad: Differential Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2016.
2. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2015.
3. M. D. Raisinghania: Ordinary and Partial Differential Equations, S Chand & Co Ltd, 2017.

  
(Dr Anil Rajput)

4. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.

5. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

**सन्दर्भ पुस्तकें:**

1. N. Piskunov: Differential and Integral Calculus, CBS Publishers, 1996.
2. G. F. Simmons: Differential Equations, Tata McGraw Hill. 1972.
3. E. A. Coddington: An Introduction to ordinary differential Equation, Prentice Hall of India, 1961.
4. D. A. Murray: Introductory Course in Differential Equations, Orient Longman (India) 1967.
5. H. T. H Piaggio: Elementary Treatise on Differential Equations and their Application, C. B.S. Publisher & Distributors, Delhi. 1985.
6. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.

**अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक:**

<https://epgp.inflibnet.ac.in>

<https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee>

<https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhzlQmpZwkylQo2b%2Fy5G7w%3D%3D>

<https://www.bhojvirtualuniversity.com>

**अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:**

<https://nptel.ac.in/courses/111106100/>

<https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/>

**भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां**

**अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:**


अधिकतम अंक:	<b>100</b>
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	<b>25 अंक</b>
विश्वविद्यालय परीक्षा (UE):	<b>75 अंक</b>

<b>आंतरिक मूल्यांकन:</b>	क्लाम टेस्ट	15
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	10
		<b>कुल अंक : 25</b>
<b>आकलन :</b>	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)	$03 \times 03 = 09$
<b>विश्वविद्यालयीन परीक्षा:</b>	अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)	$04 \times 09 = 36$
<b>समय: 02.00 घंटे</b>	अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	$02 \times 15 = 30$
		<b>कुल अंक : 75</b>


*Report*  
(Dr. Anil Report)

Part A: Introduction			
Program: Certificate Course		Class: B.Sc. I Year	Year: 2021
Session: 2021-2022			
Subject: Mathematics			
1	Course Code	S1-MATH2T	
2	Course Title	Calculus and Differential Equations (Paper 2)	
3	Course Type	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in class 12 <sup>th</sup> .	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>The course will enable the students to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sketch curves in a plane using its Mathematical properties in the different coordinate systems of reference.</li> <li>2. Using the derivatives in Optimization, Social sciences, Physics and Life sciences etc.</li> <li>3. Formulate the Differential equations for various Mathematical models.</li> <li>4. Using techniques to solve and analyze various Mathematical models.</li> </ol>	
6	Credit Value	Theory: 6	
7	Total Marks	Max. Marks: 25 + 75	Min. Passing Marks: 33

Part B: Content of the Course		
Total No. of Lectures (in hours per week): 3 hours per week		
Total Lectures: 90 hours		
Unit	Topics	No. of Lectures
I	<p>1.1 Historical background:</p> <p>1.1.1 Development of Indian Mathematics: Ancient and Early Classical Period (till 500 CE)</p> <p>1.1.2 A brief biography of Bhāskaracharya (with special reference to Lilavati) and Madhava</p> <p>1.2 Successive differentiation</p> <p>1.2.1 Leibnitz theorem</p> <p>1.2.2 Maclaurin's series expansion</p> <p>1.2.3 Taylor's series expansion</p> <p>1.3 Partial Differentiation</p> <p>1.3.1 Partial derivatives of higher order</p> <p>1.3.2 Euler's theorem on homogeneous functions</p> <p>1.4 Asymptotes</p> <p>1.4.1 Asymptotes of algebraic curves</p> <p>1.4.2 Condition for Existence of Asymptotes</p> <p>1.4.3 Parallel Asymptotes</p> <p>1.4.4 Asymptotes of polar curves</p>	18

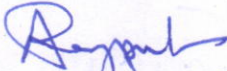
  
 (Dr. Anil Rajput)

II	2.1 Curvature 2.1.1 Formula for radius of Curvature 2.1.2 Curvature at origin 2.1.3 Centre of Curvature 2.2 Concavity and Convexity 2.2.1 Concavity and Convexity of curves 2.2.2 Point of Inflexion 2.2.3 Singular point 2.2.4 Multiple points 2.3 Tracing of curves 2.3.1 Curves represented by Cartesian equation 2.3.2 Curves represented by Polar equation	18
III	3.1 Integration of transcendental functions 3.2 Introduction to Double and Triple Integral 3.3 Reduction formulae 3.4 Quadrature 3.4.1 For Cartesian coordinates 3.4.2 For Polar coordinates 3.5 Rectification 3.5.1 For Cartesian coordinates 3.5.2 For Polar coordinates	18
IV	4.1 Linear differential equations 4.1.1 Linear equation 4.1.2 Equations reducible to the linear form 4.1.3 Change of variables 4.2 Exact differential equations 4.3 First order and higher degree differential equations 4.3.1 Equations solvable for x, y and p 4.3.2 Equations homogenous in x and y 4.3.3 Clairaut's equation 4.3.4 Singular solutions 4.3.5 Geometrical meaning of differential equations 4.3.6 Orthogonal trajectories	18
V	5.1 Linear differential equation with constant coefficients 5.2 Homogeneous linear ordinary differential equations 5.3 Linear differential equations of second order 5.4 Transformation of equations by changing the dependent/independent variable 5.5 Method of variation of parameters	18
<b>Keywords/Tags:</b> Indian Mathematics, Successive differentiation, Partial Differentiation, Asymptotes, Curvature, Tracing of curves, Quadrature, Rectification, Linear differential equations, Method of variation of parameters.		

  
 (Dr. Anil Rajput)

<b>Part C: Learning Resources</b>	
Text Books, Reference Books, Other Resources	
<b>Suggested Readings:</b>	
<b>Text Books:</b>	
1. Gorakh Prasad: Differential Calculus, Pothishala Priyate Ltd., Allahabad, 2016.	
2. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2015.	
3. M. D. Raisinghania: Ordinary and Partial Differential Equations, S Chand & Co Ltd, 2017.	
4. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.	
5. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।	
<b>Reference Books:</b>	
1. N. Piskunov: Differential and Integral Calculus, CBS Publishers, 1996.	
2. G. F. Simmons: Differential Equations, Tata McGraw Hill. 1972.	
3. E. A. Codington: An Introduction to ordinary differential Equation, Prentice Hall of India, 1961.	
4. D. A. Murray: Introductory Course in Differential Equations, Orient Longman (India) 1967.	
5. H. T. H Piaggio: Elementary Treatise on Differential Equations and their Application, C. B.S. Publisher & Distributors, Delhi. 1985.	
6. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.	
<b>Suggested Digital Platforms Web.links:</b>	
<a href="https://epgp.inflibnet.ac.in">https://epgp.inflibnet.ac.in</a>	
<a href="https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee">https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee</a>	
<a href="https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhziQmpZwkyIQo2b%2Fy5G7w%3D%3D">https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhziQmpZwkyIQo2b%2Fy5G7w%3D%3D</a>	
<a href="https://www.bhojvirtualuniversity.com">https://www.bhojvirtualuniversity.com</a>	
<b>Suggested Equivalent online courses:</b>	
<a href="https://nptel.ac.in/courses/111106100/">https://nptel.ac.in/courses/111106100/</a>	
<a href="https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/">https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/</a>	

<b>Part D: Assessment and Evaluation</b>		
<b>Suggested Continuous Evaluation Methods:</b>		
Maximum Marks:	<b>100</b>	
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE):	25 Marks	
University Exam (UE):	75 Marks	
<b>Internal Assessment:</b>	Class Test	15
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	Assignment/Presentation	10
		<b>Total Marks: 25</b>
<b>External Assessment:</b>	Section (A): Three Very Short Questions (50 Words Each)	03 × 03 = 09
University Exam (UE)	Section (B): Four Short Questions (200 Words Each)	04 × 09 = 36
Time: 02.00 Hours	Section (C): Two Long Questions (500 Words Each)	02 × 15 = 30
		<b>Total Marks: 75</b>


  
 (Dr Anil Rajput)

Part A Introduction			
Program: Diploma Course		Class: B.A./B.Sc. II Year	Year: 2022   Session: 2022-2023
Subject: Mathematics			
1	Course Code	S2-MATH1T	
2	Course Title	Abstract Algebra and Linear Algebra	
3	Course Type	Major - 1	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in Certificate Course or equivalent.	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>The course will enable the students to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recognize the algebraic structures as a group, and classify them as abelian, cyclic and permutation groups, etc.</li> <li>2. Link the fundamental concepts of groups and symmetrical figures.</li> <li>3. Analyze the subgroups of cyclic groups.</li> <li>4. Explain the significance of the notion of cosets, normal subgroups, and quotient groups.</li> <li>5. The fundamental concept of rings, fields, subrings, integral domains and the corresponding morphisms.</li> <li>6. Analyse whether a finite set of vectors in a vector space is linearly independent. Explain the concepts of basis and dimension of a vector space.</li> <li>7. Understand the linear transformations, rank and nullity, matrix of a linear transformation, algebra of transformations and change of basis.</li> <li>8. Compute the characteristic polynomial, eigenvalues, eigenvectors, and eigenspaces, as well as the geometric and the algebraic multiplicities of an eigenvalue and apply the basic diagonalization result.</li> </ol>	
6	Credit Value	Theory: 6	
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks: 10 + 23

Part B - Content of the Course		
Total No. of Lectures (in hours per week): 3 hours per week		
Total Lectures: 90 hours		
Unit	Topics	No. of Lectures
I	1.1 Historical background: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 A brief historical background of the Algebra in the context of India and Indian heritage and culture</li> <li>1.1.2 A brief biography of Brahmagupta</li> </ul> 1.2 Groups, Subgroups and their basic properties	18

Name of BOS: Mathematics

Date: ... 5.02.2022 .....

  
 Signature of the Chairman (BOS):  
 Name: Dr. Anil Rajput



	1.3 Cyclic groups 1.4 Coset decomposition 1.5 Lagrange's and Fermat's theorem 1.6 Normal subgroups 1.7 Quotient groups	
II	2.1 Homomorphism and Isomorphism of groups 2.2 Fundamental theorem of homomorphism 2.3 Transformation and permutation group $S_n$ ( $n < 5$ ) 2.4 Cayley's theorem 2.5 Group automorphism 2.6 Inner automorphism 2.7 Group of automorphisms	18
III	3.1 Definition and basic properties of rings 3.2 Ring homomorphism 3.3 Subring 3.4 Ideals 3.5 Quotient ring 3.6 Polynomial ring 3.7 Integral domain 3.8 Field	18
IV	4.1 Definition and examples of Vector space 4.2 Subspaces 4.3 Sum and direct sum of subspaces 4.4 Linear span, Linear dependence, linear independence and their basic properties 4.5 Basis 4.6 Finite dimensional vector space and dimension 4.6.1 Existence theorem 4.6.2 Extension theorem 4.6.3 Invariance of the number of elements 4.7 Dimension of sum of subspaces 4.8 Quotient space and its dimension	18
V	5.1 Linear transformation and its representation as a matrix 5.2 Algebra of linear transformation 5.3 Rank-Nullity theorem 5.4 Change of basis, dual space, bi-dual space and natural isomorphism 5.5 Adjoint of a linear transformation 5.6 Eigenvalues and Eigenvectors of a linear transformation 5.7 Diagonalization	18

**Keywords/Tags:**

Brahmagupta, Groups, Subgroups, Homomorphism and Isomorphism of groups, Ring, Ideals, Field, Vector space, Basis and dimension, Linear transformation, Diagonalisation.

Name of BOS: Mathematics

Date: 15.02.2022



Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

### Part C - Learning Resources

#### Text Books, Reference Books, Other Resources

**Suggested Readings:**
**Text Books:**

1. I. N. Herstein: Topics in Algebra, Wiley Eastern Ltd. New Delhi. 1977.
2. K. B. Datta: Matrix and Linear Algebra, Prentice hall of India Pvt. Ltd. New Delhi. 2000.
3. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
4. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

**Reference Books:**

1. Surjeet Singh and Qazi Zameeruddin: Modern Algebra, Vikas Publishing House Pvt Ltd; Eighth edition, 2006.
2. N. Jacobson: Basic Algebra. Vol. I and II, W. II Freeman, 1980.
3. I. S. Luther and I. B. S. Passi: Algebra. Vol. I and II, Narosa Publishing House, 1997.
4. Shanti Narayan: A text Book of Modern Abstract Algebra, S. Chand and Company. New Delhi, 1967.
5. A. K. Vasishtha and A. R. Vasishtha: Modern Algebra, Krishna Publication; 68th edition, 2015.
6. K. Hoffiman and R. Kunze: Linear Algebra. 2nd Edition, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.
7. A. R. Vasishtha and J. N. Sharma: Linear Algebra, Krishna Prakashan Media (P) Ltd., 2019.
8. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.

**Suggested Digital Platforms Web links:**

<https://epgp.inflibnet.ac.in>

<https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhzIQmpZwkylQo2b%2Fy5G7w%3D%3D>

<http://www.bhojvirtualuniversity.com>

**Suggested Equivalent online courses:**

<https://nptel.ac.in/courses/111/106/111106137/>

<https://nptel.ac.in/courses/111/105/111105112/>

[https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view\\_ug/32](https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view_ug/32)

### Part D: Assessment and Evaluation

**Suggested Continuous Evaluation Methods:**

Maximum Marks:	100
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE):	30 Marks
University Exam (UE):	70 Marks

**Internal Assessment:**

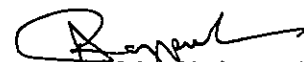
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	Total Marks: 30
---	-----------------

**External Assessment:**

University Exam (UE)	Total Marks: 70
----------------------	-----------------

Name of BOS: Mathematics

Date: 15.02.2022



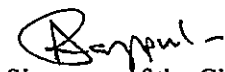
Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: डिप्लोमा पाठ्यक्रम	कक्षा: बी.ए./बी.एससी. द्वितीय वर्ष	वर्ष: 2022	सत्र: 2022-2023
विषय: गणित			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-MATH1T	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	अमूर्त बीजगणित एवं रैखिक बीजगणित	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य-1	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी के पास सर्टिफिकेट या समकक्ष पाठ्यक्रम में गणित विषय होना चाहिए।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>पाठ्यक्रम विद्यार्थियों को सक्षम करेगा:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. बीजीय संरचनाओं की समूह के रूप में पहचान करना, और उन्हें आबेली, चक्रीय और क्रमचय समूहों आदि के रूप में वर्गीकृत करना।</li> <li>2. समूहों और सममित आकृतियों की मूलभूत अवधारणाओं का संयोजन करना।</li> <li>3. चक्रीय समूहों के उपसमूहों का विश्लेषण करना।</li> <li>4. सहसमुच्चयों, प्रसामान्य उपसमूहों और विभाग समूहों के अंकन के महत्व की व्याख्या करना।</li> <li>5. वलय, क्षेत्र, उपवलय, पूर्णांकीय प्रांत और संगत आकारिता की आधारभूत अवधारणा की समझ।</li> <li>6. सदिश समष्टि में सदिशों के परिमित समुच्चय की रैखिक स्वतंत्रता का विश्लेषण करना। आधार और सदिश समष्टि की विमा की अवधारणा की व्याख्या करना।</li> <li>7. रैखिक रूपान्तरणों, जाति और शून्यता, रैखिक रूपान्तरण का आव्यूह, रूपान्तरणों का बीजगणित और आधार के परिवर्तन की समझ।</li> <li>8. अभिलाक्षणिक बहुपद, आइगेन-मान, आइगेन-सदिश, और आइगेन-समष्टि के साथ-साथ आइगेन-मान के ज्यामितीय और बीजगणितीय गुणन के साथ गणना करना और मूल विकर्णन परिणाम लागू करना।</li> </ol>	
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक: 6	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 + 70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 10 + 23

Name of BOS: Mathematics

Date: ...15...02...2022.....



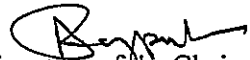
Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटे में): प्रति सप्ताह 3 घंटे कुल व्याख्यान: 90 घंटे		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I	1.1 ऐतिहासिक पृष्ठभूमि 1.1.1 भारत और भारतीय धरोहर एवम् संस्कृति के संदर्भ में वीजगणित की संक्षिप्त ऐतिहासिक पृष्ठभूमि 1.1.2 ब्रह्मगुप्त की संक्षिप्त जीवनी 1.2 समूह, उपसमूह तथा उनके आधारभूत गुणधर्म 1.3 चक्रीय समूह 1.4 सहसमुच्चय वियोजन 1.5 लॉग्रॉज एवं फर्मा की प्रमेय 1.6 प्रसामान्य उपसमूह 1.7 विभाग समूह	18
II	2.1 समूहों की समाकारिता एवं तुल्यकारिता 2.2 समाकारिता की मूलभूत प्रमेय 2.3 रूपान्तरण एवं क्रमचय समूह $S_n$ ( $n < 5$ ) 2.4 कैली का प्रमेय 2.5 समूह स्वकारिता 2.6 अंतः स्वकारिता 2.7 स्वकारिताओं का समूह	18
III	3.1 वलय की परिभाषा एवं सामान्य गुणधर्म 3.2 वलय समाकारिता 3.3 उपवलय 3.4 गुणजावली 3.5 विभाग वलय 3.6 बहुपद वलय 3.7 पूर्णांकीय प्रान्त 3.8 क्षेत्र	18

Name of BOS: Mathematics

Date: ...15.02.2022.....

  
 Signature of the Chairman (BOS):  
 Name: Dr. Anil Rajput

IV	4.1 सदिश समष्टि की परिभाषा एवं उदाहरण 4.2 उपसमष्टि 4.3 उपसमष्टियों का योग एवं प्रत्यक्ष योग 4.4 रैखिक विस्तृति, रैखिक परतंत्रता, रैखिक स्वतंत्रता एवं उनके मूल गुणधर्म 4.5 आधार 4.6 परिमित विमीय सदिश समष्टि एवं विमा 4.6.1 अस्तित्व प्रमेय 4.6.2 विस्तार प्रमेय 4.6.3 अवयवों की संख्या की निश्चरता 4.7 उपसमष्टियों के योग की विमा 4.8 विभाग समष्टि एवं उसकी विमा	18
V	5.1 रैखिक रूपान्तरण एवं इसका आव्यूह निरूपण 5.2 रैखिक रूपान्तरणों का बीजगणित 5.3 जाति-शून्यता प्रमेय 5.4 आधार का परिवर्तन, द्वैत समष्टि, द्विद्वैत समष्टि एवं प्राकृतिक तुल्यकारिता 5.5 रैखिक रूपान्तरण का सहखंडज 5.6 रैखिक रूपान्तरणों के आइगेन-मान एवं आइगेन-सदिश 5.7 विकर्णीकरण	18

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग :

ब्रह्मगुप्त, समूह, उपसमूह, समूहों की समाकारिता एवं तुल्यकारिता, वलय, गुणजावली, क्षेत्र, सदिश समष्टि, आधार और विमा, रैखिक रूपान्तरण, विकर्णीकरण।

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

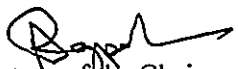
अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री :

पाठ्य पुस्तकें :

1. I. N. Herstein: Topics in Algebra, Wiley Eastern Ltd. New Delhi. 1977.
2. K. B. Datta: Matrix and Linear Algebra, Prentice hall of India Pvt. Ltd. New Delhi. 2000.
3. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
4. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Name of BOS: Mathematics

Date: ...15.02.2022.....

  
Signature of the Chairman (BOS):  
Name: Dr. Anil Rajput

## सन्दर्भ पुस्तकें :

1. Surjeet Singh and Qazi Zameeruddin: Modern Algebra, Vikas Publishing House Pvt Ltd; Eighth edition, 2006.
2. N. Jacobson: Basic Algebra. Vol. I and II, W. II Freeman, 1980.
3. I. S. Luther and I. B. S. Passi: Algebra. Vol. I and II, Narosa Publishing House, 1997.
4. Shanti Narayan: A text Book of Modern Abstract Algebra, S. Chand and Company. New Delhi, 1967.
5. A. K. Vasishtha and A. R. Vasishtha: Modern Algebra, Krishna Publication; 68th edition, 2015.
6. K. Hoffiman and R. Kunze: Linear Algebra. 2nd Edition, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.
7. A. R. Vasishtha and J. N. Sharma: Linear Algebra, Krishna Prakashan Media (P) Ltd., 2019.
8. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.

## अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक :

<https://epgp.inflibnet.ac.in>

<https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhzIQmpZwkylQo2b%2Fy5G7w%3D%3D>

<https://www.bhojvirtualuniversity.com>

## अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम :

<https://nptel.ac.in/courses/111/106/111106137/>

<https://nptel.ac.in/courses/111/105/111105112/>

[https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view\\_ug/32](https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view_ug/32)

## भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां

## अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक:	100
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	30 अंक
विश्वविद्यालय परीक्षा (UE):	70 अंक

## आंतरिक मूल्यांकन:

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):

कुल अंक : 30

## वाह्य मूल्यांकन:

विश्वविद्यालयीन परीक्षा:

कुल अंक : 70

Name of BOS: Mathematics

Date: ....15.02.2022.....



Signature of the Chairman (BOS):


Name: Dr. Anil Rajput

Part A Introduction			
Program: Diploma Course		Class: B.A./B.Sc. II Year	Year: 2022
Session: 2022-23			
Subject: Mathematics			
1	Course Code	S2-MATH2T	
2	Course Title	Advanced Calculus and Partial Differential Equations	
3	Course Type	Major – 2/Minor/Elective	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in Certificate Course or equivalent.	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>The course will enable the students to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Understand many properties of the real line <math>\mathbb{R}</math> and sequences.</li> <li>2. Calculate the limit superior, the limit inferior, and the limit of a bounded sequence.</li> <li>3. Apply the mean value theorems and Taylor's theorem.</li> <li>4. Apply the various tests to determine convergence and absolute convergence of an infinite series of real numbers.</li> <li>5. Formulate, classify and transform partial differential equations into canonical form.</li> </ol>	
6	Credit Value	Theory: 6	
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks: 10 + 23

Part B - Content of the Course		
Total No. of Lectures (in hours per week): 3 hours per week		
Total Lectures: 90 hours		
Unit	Topics	No. of Lectures
I	1.1 Historical background: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 A brief historical background of Calculus and partial differential equations in the context of India and Indian heritage and culture</li> <li>1.1.2 A brief biography of Bodhayana</li> </ul> 1.2 Field structure and ordered structure of $\mathbb{R}$ , intervals, bounded and unbounded sets, supremum and infimum, completeness in $\mathbb{R}$ , absolute value of a real number. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3 Sequence of real numbers</li> <li>1.4 Limit of a sequence</li> <li>1.5 Bounded and monotonic sequences</li> <li>1.6 Cauchy's general principle of convergence</li> <li>1.7 Algebra of sequence and some important theorems</li> </ul>	18

Name of BOS: Mathematics

Date: 15.02.2022

  
 Signature of the Chairman (BOS):  
 Name: Dr. Anil Rajput

II	2.1 Series of non-negative terms 2.2 Convergence of positive term series 2.3 Alternating series and Leibnitz's test 2.4 Absolute and Conditional Convergence of Series of real terms 2.5 Uniform continuity 2.6 Chain rule of differentiability 2.7 Mean value theorems and their geometrical interpretations	18
III	3.1 Limit and continuity of functions of two variables 3.2 Change of variables 3.3 Euler's theorem on homogeneous functions 3.4 Taylor's theorem for functions of two variables 3.5 Jacobians 3.6 Maxima and Minima of functions of two variables 3.7 Lagrange's multiplier method 3.8 Beta and Gamma Functions	18
IV	4.1 Partial differential equations of the first order 4.2 Lagrange's solution 4.3 Some special types of equations which can be solved easily by methods other than the general method 4.4 Charpit's general method 4.5 Partial differential equations of second and higher orders	18
V	5.1 Classification of partial differential equations of second order 5.2 Homogeneous and non-homogeneous partial differential equations of constant coefficients 5.3 Partial differential equations reducible to equations with constant coefficients	18

**Keywords/Tags:**

Bodhayana, Sequence, Series, Jacobians, Maxima and Minima, Beta and Gamma functions, Partial differential equations.

**Part C - Learning Resources**

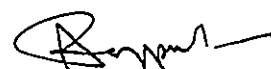
Text Books, Reference Books, Other Resources

**Suggested Readings:****Text Books:**

1. Devi Prasad: Advanced Calculus, Prentice Hall India Learning Private Limited, 2009.
2. S C Malik and Savita Arora: Mathematical Analysis, New Age International Private Limited, 1st edition, 2017.
3. M. D. Raysinghania: Ordinary and Partial Differential Equations, S. Chand & Company, New Delhi, 2017.
4. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
5. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Name of BOS: Mathematics

Date: 15.02.2022



Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput



**Reference Books:**

1. R. R. Goldbeg: Methods of Real Analysis, Oxford & I.B.H. Publishing co. New Delhi, 2020.
2. T. M. Apostol: Mathematical Analysis, Narosa Publishing House. New Delhi. 1985.
3. D. Soma Sundaram and B. Choudhary: A first Course in mathematical Analysis, Narosa Publishing, House, New Delhi, 1997.
4. Murray R. Spiegel: Theory and problems of advance Calculus, Schauma Publishing Co. New York, 1974.
5. Donald R. Sherbert, Robert G. Bartle: Introduction to Real Analysis, Wiley, 4th edition, 2011.
6. Shah Nita H.: Ordinary and Partial Differential Equations: Theory and Applications, PHI Learning Private Limited, Second edition, 2015.
7. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 2015.
8. K. Sankara Rao: Introduction to Partial Differential Equations, PHI, 3rd edition, 2010.
9. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.

**Suggested Digital Platforms Web links:**

<https://epgp.inflibnet.ac.in>

<https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhziQmpZwkyIQo2b%2Fy5G7w%3D%3D>

<http://www.bhojvirtualuniversity.com>

**Suggested Equivalent online courses:**

<https://nptel.ac.in/courses/111/104/111104125/>

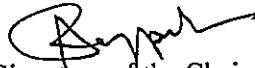
<https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101153/>

**Part D: Assessment and Evaluation**

<b>Suggested Continuous Evaluation Methods:</b>	
Maximum Marks:	<b>100</b>
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE):	<b>30 Marks</b>
University Exam (UE):	<b>70 Marks</b>
<b>Internal Assessment:</b>	
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	<b>Total Marks: 30</b>
<b>External Assessment:</b>	
University Exam (UE)	<b>Total Marks: 70</b>

Name of BOS: Mathematics

Date: 15.02.2022

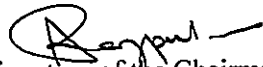
  
Signature of the Chairman (BOS):  
Name: Dr. Anil Rajput

भाग अ - परिचय		
कार्यक्रम: डिप्लोमा पाठ्यक्रम	कक्षा: बी.ए./बी.एससी. द्वितीय वर्ष	वर्ष: 2022 सत्र: 2022-2023
विषय: गणित		
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-MATH2T
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	उच्च कलन एवं आंशिक अवकल समीकरण
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य-2/गौण/ वैकल्पिक
4	पूर्वपिक्षा (Prerequisite)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी के पास सर्टिफिकेट या समकक्ष पाठ्यक्रम में गणित विषय होना चाहिए।
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम विद्यार्थियों को सक्षम करेगा: 1. वास्तविक रेखा $R$ के कई प्रगुणों एवं अनुक्रमों की समझ। 2. उपरि सीमा, निम्न सीमा तथा परिवद्ध अनुक्रम की सीमा की गणना करना। 3. माध्यमान प्रमेय और टेलर प्रमेय का उपयोग करना। 4. वास्तविक संख्याओं की अपरिमित श्रेणी के अभिसरण और निरपेक्ष अभिसरण के लिए विभिन्न परीक्षणों का उपयोग करना। 5. आंशिक अवकल समीकरणों को विहित रूप में सूत्रण, वर्गीकृत और रूपांतरित करना।
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक: 6
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 + 70 न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 10 + 23

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटे में): प्रति सप्ताह 3 घंटे		
कुल व्याख्यान: 90 घंटे		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I	1.1 ऐतिहासिक पृष्ठभूमि 1.1.1 भारत और भारतीय धरोहर एवम् संस्कृति के संदर्भ में कलन एवं आंशिक अवकल समीकरण की संक्षिप्त ऐतिहासिक पृष्ठभूमि 1.1.2 बोधायन की संक्षिप्त जीवनी	18

Name of BOS: Mathematics

Date: .....15.02.2022.....

  
Signature of the Chairman (BOS):  
Name: Dr. Anil Rajput

	<p>1.2 क्षेत्र संरचना और <math>R</math> की क्रमबद्ध संरचना, अंतराल, परिवर्द्ध और अपरिवर्द्ध समुच्चय, उच्चक और निम्नक, <math>R</math> में पूर्णता, वास्तविक संख्या का निरपेक्ष मान।</p> <p>1.3 वास्तविक संख्याओं के अनुक्रम</p> <p>1.4 अनुक्रम की सीमा</p> <p>1.5 परिवर्द्ध एवं एकदिष्ट अनुक्रम</p> <p>1.6 कौशी का अभिसरण का व्यापक सिद्धांत</p> <p>1.7 अनुक्रम का बीजगणित एवं कुछ महत्वपूर्ण प्रमेय</p>	
II	<p>2.1 ऋणोत्तर पदों की श्रेणी</p> <p>2.2 धनात्मक पदों की श्रेणी का अभिसरण</p> <p>2.3 एकान्तर श्रेणी और लेबनीज परीक्षण</p> <p>2.4 वास्तविक पदों की श्रेणियों का निरपेक्ष एवं सप्रतिबंधी अभिसरण</p> <p>2.5 एकसमान सांतत्य</p> <p>2.6 अवकलनीयता का श्रृंखला नियम</p> <p>2.7 माध्य मान प्रमेय एवं उसकी ज्यामितीय व्याख्या</p>	18
III	<p>3.1 दो चरों के फलनों की सीमा एवं सांतत्य</p> <p>3.2 चरों का परिवर्तन</p> <p>3.3 समघात फलनों पर आयलर का प्रमेय</p> <p>3.4 दो चरों के फलनों के लिए टेलर का प्रमेय</p> <p>3.5 जैकोबियन</p> <p>3.6 दो चरों के फलनों का उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ</p> <p>3.7 लेग्रान्ज गुणक की विधि</p> <p>3.8 वीटा एवं गामा फलन</p>	18
IV	<p>4.1 प्रथम कोटि के आंशिक अवकल समीकरण</p> <p>4.2 लैग्रान्ज हल</p> <p>4.3 कुछ विशेष प्रकार के समीकरण जिन्हें सामान्य विधि के अतिरिक्त अन्य विधियों द्वारा आसानी से हल किया जा सकता हो</p> <p>4.4 चारपिट की व्यापक विधि</p> <p>4.5 द्वितीय एवं उच्च कोटि के आंशिक अवकल समीकरण</p>	18

Name of BOS: Mathematics

Date: ...15-02-2022.....

Signature of the Chairman (BOS):  
Name: Dr. Anil Rajput

Page 7 of 16

V	5.1 द्वितीय कोटि के आंशिक अवकल समीकरणों का वर्गीकरण 5.2 अचर गुणांकों के समघात एवं असमघात आंशिक अवकल समीकरण 5.3 अचर गुणांकों में समानेय आंशिक अवकल समीकरण	18
---	--	----

सार बिंदु (की वड़ी)/टिप :

वोधायन, अनुक्रम, श्रेणी, जैकोबियन, उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ, वीटा एवं गामा फलन, आंशिक अवकल समीकरण।

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री :

पाठ्य पुस्तकें :

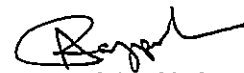
1. Devi Prasad: Advanced Calculus, Prentice Hall India Learning Private Limited, 2009.
2. S C Malik and Savita Arora: Mathematical Analysis, New Age International Private Limited, 1st edition, 2017.
3. M. D. Raysinghania: Ordinary and Partial Differential Equations, S. Chand & Company, New Delhi, 2017.
4. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
5. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

सन्दर्भ पुस्तकें :

1. R. R. Goldbeg: Methods of Real Analysis, Oxford & I.B.H. Publishing co. New Delhi, 2020.
2. T. M. Apostol: Mathematical Analysis, Narosa Publishing House. New Delhi. 1985.
3. D. Soma Sundaram and B. Choudhary: A first Course in mathematical Analysis, Narosa Publishing, House, New Delhi, 1997.
4. Murray R. Spiegel: Theory and problems of advance Calculus, Schauma Publishing Co. New York, 1974.
5. Donald R. Sherbert, Robert G. Bartle: Introduction to Real Analysis, Wiley, 4th edition, 2011.
6. Shah Nita H.: Ordinary and Partial Differential Equations: Theory and Applications, PHI Learning Private Limited, Second edition, 2015.
7. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 2015.
8. K. Sankara Rao: Introduction to Partial Differential Equations, PHI, 3rd edition, 2010.
9. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.

Name of BOS: Mathematics

Date: 15.02.2022



Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

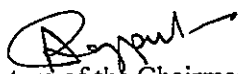
अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक :  
<https://epgp.inflibnet.ac.in>  
<https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhzlQmpZwkylQo2b%2Fy5G7w%3D%3D>  
<https://www.bhojvirtualuniversity.com>  
 अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम :  
<https://nptel.ac.in/courses/111/104/111104125/>  
<https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101153/>

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:	
अधिकतम अंक:	100
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	30 अंक
विश्वविद्यालय परीक्षा (UE):	70 अंक
आंतरिक मूल्यांकन:	
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	कुल अंक : 30
वाह्य मूल्यांकन:	
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	कुल अंक : 70

Name of BOS: Mathematics

Date: .....1.5.2022.....

  
 Signature of the Chairman (BOS):  
 Name: Dr. Anil Rajput

उच्च शिक्षा विभाग म.प्र. शासन  
बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा पद्धति के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित  
Department Of Higher Education, Govt. of M. P.  
Scheme of Examination and Syllabus for Annual Exam System  
B. Sc./B.A. III Year

Academic Session: 2021-2022

Recommended by Central Board of Studies

Paper Number & Title of the Paper	Paper-wise Maximum Marks	Total Theory Marks	Minimum Passing Marks in Theory	Internal Assessment Maximum Marks.	Minimum Passing Marks in Internal Assessment	Practical Maximum Marks	Practical Passing Marks	Total
I- Linear Algebra And Numerical Analysis	40	120	40	Ist term- (3 Months) 10	10	---	---	150
II- Real and Complex Analysis	40			IIInd term- (6 Months) 20				
III- Optional Paper*	40			Total=30				

\*III A Statistical methods, III B- Discrete Mathematics, III C- Mechanics, III D Mathematical Modelling, III E- Financial Mathematics III F –Computer and Linear Programming.

(Optional Paper should be different from main subject.)

Note : There will be three sections in each paper. All questions from each section will be compulsory.

Section A (5 Marks) : This section will contain 5 objective type questions, one from each unit, with the weightage of 1 mark.

Section B (10 Marks) : This section will contain 5 short answer type questions (each having internal choice), one from each unit, with the weightage of 2 marks.

Section C (25 Marks) : This section will contain 5 long answer type questions (each having internal choice), one from each unit, with the weightage of 5 marks.

There should be 12 teaching periods per week for Mathematics like other Science subjects

(6 Period Theory + 6 Period Practical)

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus  
Recommended by Central Board of studies

सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/ तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper / प्रश्नपत्र	:	Third Optional-A / तृतीय एच्छिक-ए
Title/शीर्षक	:	Statistical methods/सांख्यिकीय विधियाँ

**Note:- Simple Calculator will be allowed in the examination of this paper.**

नोट:- इस प्रश्न पत्र की परीक्षा में साधारण कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।

Unit-1	Frequency distribution- Measures of central tendency, Mean, Median, Mode, G.M, H.M, Partition values, Measures of dispersion- Range, Interquartile range, Mean deviation, Standard deviation, Moments, Skewness and kurtosis.
ईकाई-1	आवृत्ति बंटन-केन्द्रीय प्रवृत्ति की माप, माध्य, माध्यिका, बहुलक, गुणोत्तर माध्य, हरात्मक माध्य। विभाजनकारी मान, विक्षेपण की माप-परास, अन्तर्चतुर्थक परास, माध्य विचलन, मानक विचलन, आघूर्ण, वैषम्य और कुकुदता।
Unit-2	Probability- Event, Sample space, Probability of an event, Addition and multiplication theorems, Baye's theorem, Continuous probability- probability density function and its applications for finding the mean, mode, median and standard deviation of various continuous probability distributions. Mathematical expectation, Expectation of sum and product of random variables, Moment generating function.
ईकाई-2	प्रायिकता- घटना, प्रतिदर्श समष्टि किसी घटना की प्रायिकता, प्रायिकता की योग एवं गुणन प्रमेय, बेज का प्रमेय, सत्त प्रायिकता, प्रायिकता घनत्व फलन एवं विभिन्न सत्त प्रायिकता बंटनो के लिये माध्य, बहुलक, माध्यिका ज्ञात करने में इसके अनुप्रयोग, गणितीय प्रत्याशा, यादृच्छिक चरो के योग एवं गुणन की गणितीय प्रत्याशा, आघूर्ण जनित फलन।
Unit-3	Theoretical distribution- Binomial, Poisson, rectangulars and exponential distributions, their properties and uses.

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus  
Recommended by Central Board of studies

सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/ तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper / प्रश्नपत्र	:	First / प्रथम
Title/शीर्षक	:	Linear Algebra And Numerical Analysis

रैखिक बीजगणित एवं संख्यात्मक विश्लेषण

Note:- Scientific Calculator will be allowed in the examination of this paper.

नोट- इस प्रश्न पत्र की परीक्षा में साइंटिफिक कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।

Unit-1	Definition and examples of Vector spaces, subspaces, sum and direct sum of subspaces, Linear span, Linear dependence, independence and their basic properties, Basis, Existence Theorem for basis, Extension Theorem, Invariance of the number of elements of a basis, Dimension, Finite dimensional vector spaces, Existence of complementary subspaces of a subspace of a finite dimensional vector space, Dimension of sum of subspaces, Quotient space and its dimension.
ईकाई-1	सदिश समष्टि की परिभाषा एवं उदाहरण, उपसमष्टि, उपसमष्टियों का योग एवं प्रत्यक्ष योग, रैखिक विस्तृति, रैखिक परतंत्रता, स्वतंत्रता एवं उनके मूल गुणधर्म, आधार, आधार का अस्तित्व प्रमेय, विस्तार प्रमेय, आधार में अवयवों की संख्या की अपरिवर्तनशीलता, विभा, परिमित विमीय सदिश समष्टियाँ, परिमित विमीय सदिश समष्टि की उपसमष्टि की पूरक उपसमष्टि का अस्तित्व, उपसमष्टियों के योग की विभा, विभा समष्टि एवं उसकी विभा।
Unit-2	Linear transformations and their representation as matrices, Algebra of linear transformations, Rank-Nullity theorem, change of basis, dual space, bi-dual space and natural isomorphism, adjoint of a linear transformation, eigen values and eigen vectors of a linear transformation, Diagonalisation, Bilinear, Quadratic and Hermitian forms.
ईकाई-2	रैखिक रूपांतरण एवं उनका आव्यूह निरूपण, रैखिक रूपांतरणों का बीज गणित, जाति शून्यता प्रमेय, आधार का परिवर्तन, द्वैत समष्टि, द्विद्वैत समष्टि एवं प्राकृतिक तुल्याकारिता, एडज्वाइंट का रैखिक रूपांतरण, रैखिक रूपांतरणों के आइगन मान एवं आइगन सदिश, विकर्णीकरण, द्विएकघाती, द्विघाती एवं हर्मितीय समघात
Unit-3	Inner Product Space- Cauchy-Schwartz inequality, orthogonal vectors, orthogonal



	complements, orthonormal sets and bases, Bessel's inequality for finite dimensional spaces. Gram-Schmidt orthogonalization process.
ईकाई-3	आंतर गुणन समष्टि- कौशी स्वार्ज असमिका, लांबिक संदिश, लांबिक पूरक, प्रसामान्य लांबिक समुच्चय एवं आधार, परिमित विमीय समष्टियों हेतु बेसल की असमिका, ग्राम शिमट लांबिकता प्रक्रम।
Unit-4	Solution of Equations : Bisection, Secant, Regula Falsi, Newton's Methods. Roots of second degree polynomial equations. Interpolation: Lagrange interpolation, Divided differences, Interpolation formula using Differences. Numerical Quadrature. Newton-Cote's formulae. Gauss Quadrature formulae
ईकाई-4	समीकरणों के हल- द्वि-विभाजन विधि, सिकेण्ट विधि, रेग्यूला फाल्सी विधि, न्यूटन विधि, द्वितीय घात के बहुपद समीकरण के मूल। अन्तर्वेशन लैग्रांज अन्तर्वेशन, विभाजित अंतर, अंतर के उपयोग से अन्तर्वेशन सूत्र, संख्यात्मक क्षेत्रकलन, न्यूटन कोट्स सूत्र, गाउस क्षेत्रकलन सूत्र।
Unit-5	Linear equations direct methods for solving systems of linear equations (Gauss elimination, LU decomposition, Cholesky decomposition), Iterative methods (Jacobi, Gauss-Seidel reduction methods). Ordinary differential equations : Euler method, Single step method, Runge-Kutta's method, Multistep methods, Milne Simpson method. Methods based on Numerical integration, methods based on numerical differentiation.
ईकाई-5	रैखिक समीकरण, रैखिक समीकरणों के निकाय को हल करने की प्रत्यक्ष विधियाः (गाउस विलोपन, एल-यू वियोजन, चोलेस्की वियोजन), पुनरावृत्ती विधियाँ (जेकोबी विधि, गाउस सिडेल विधि), साधारण अवकल समीकरण: आयलर विधि, एकल चरण विधि, रूंग कुट्टा विधि, बहुचरण विधि, मिलने-सिम्पसन विधि, संख्यात्मक समाकलन पर आधारित विधियाँ एवं संख्यात्मक अवकलन पर आधारित विधियाँ।

**Text Books:-**

1. K. B. Datta- Matrix and Linear Algebra, Prentice hall of India Pvt. Ltd. New Delhi, 2000.
2. S. S. Sastry- Introductory Methods of Numerical Analysis, PHI Learning Pvt. Ltd.

**Reference Books:**

1. K. Hoffman and R. Kunze- Linear Algebra, 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.
2. S. K. Jain, A Gunawardena & P. B. Bhattacharya- Basic Linear Algebra with MATLAB Key College Publishing (Springer- Verlag) 2001
3. S. Kumarsaran- Linear Algebra, A Metric Approach Prentice- Hall of India, 200
4. Balaguruswamy- Numerical Methods, Tata Mc Graw Hill Publication, New York.

ईकाई-3	सैद्धांतिक बंटन- द्विपद, प्वॉसो, आयताकार और चरघातांकी बंटन, इनके प्रगुण एवं प्रयोग।
Unit-4	Methods of least squares, Curve fitting, co-relation and regression, partial and multiple correlations (upto three variables only).
ईकाई-4	न्यूनतम वर्गविधि, वकों का आसंजन, सहसंबंध एवं समाश्रयण, आंशिक एवं बहु सहसंबंध (केवल तीन चरो तक)।
Unit-5	Sampling- Sampling of large samples, Null and alternative hypothesis, Errors of first and second kinds, Level of significance, Critical region, Tests of significance based on chi-square,t,F and Z-statistics.
ईकाई-5	प्रतिचयन- वृहद प्रतिदर्शों का प्रतिचयन, शून्य एवं वैकल्पिक परिकल्पना प्रथम एवं द्वितीय प्रकार की त्रुटियाँ, सार्थकता स्तर, कांतिक क्षेत्र, काई-बर्ग, एजएथ और ' सांख्यिक पर आधारित सार्थकता परीक्षण।

**Text Books:**

1. H. C. Saxena and J. N. Kapoor, Mathematical Statistics, S. Chand and Company.
2. M. Ray\_ Statistical Methods.
3. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus  
Recommended by Central Board of studies

सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक : 40  
 Class/कक्षा : B.Sc./B.A.  
 Year/वर्ष : Third / तृतीय  
 Subject/विषय : Mathematics/गणित  
 Paper /प्रश्नपत्र : Second /द्वितीय  
 Title/शीर्षक : Real and Complex Analysis  
 वास्तविक एवं सम्मिश्र विश्लेषण

Unit-1	Riemann integral, Integrability of continuous and monotonic functions. The fundamental theorem of integral calculus. Mean value theorems of integral calculus, Partial derivatives and differentiability of real-valued functions of two variables. Schwarz's and Young's theorem. Implicit function theorem.
ईकाई-1	रीमान समाकल, सतत एवं एकदिष्ट फलनों की समाकलनीयता, समाकलन का मूलमूल प्रमेय, समाकलनों के माध्यमान प्रमेय, दो चरों के वास्तविक मान फलनों के आंशिक अवकलज एवं अवकलनीयता, स्वार्ज एवं यंग के प्रमेय, अस्पष्ट फलन प्रमेय।
Unit-2	Improper integrals and their convergence, Comparison tests, Abel's and Dirichlet's tests. Frullani's integral as a function of a parameter. Continuity, derivability and integrability of an integral of a function of a parameter. Fourier series of half and full intervals.
ईकाई-2	अनुचित समाकल एवं उनका अभिसरण, तुलना परीक्षण, आबेल एवं डिरिकले का परीक्षण, प्रचालिक फलनों के रूप में फ्रुलानी समाकल, सातत्य, एक फलन के फलन के समाकल अवकलनीयता एवं समाकलनीयता, अर्द्ध एवं पूर्ण अंतरालों की फोरियर श्रेणी।
Unit-3	Definition and examples of metric spaces. Neighbourhoods. Limit points. Interior points. Open and closed sets. Closure and interior. Boundary points. Subspace of metric space, Cauchy sequences, Completeness, Cantor's intersection theorem, Contraction principle, Real number as a complete ordered field. Dense subsets. Baire Category theorem. Separable, second countable and first countable spaces, Continuous functions, Uniform continuity, Properties of continuous functions on compact sets.
ईकाई-3	दूरीक समष्टि की परिभाषा एवं उदाहरण, सामीप्य, सीमा बिन्दु, आंतरिक बिन्दु, विवृत एवं संवृत समुच्चय, संवरक एवं अभ्यंतर, परिसीमा बिन्दु, दूरीक समष्टि की उप समष्टि, कौशी अनुक्रम, पूर्णता, केन्टर का सर्वनिष्ठ प्रमेय, संकुचन सिद्धांत, पूर्ण क्रमित क्षेत्र के रूप में वास्तविक संख्याएँ, सघन उपसमुच्चय, बायर-कैटगरी प्रमेय, पृथक्करण, द्वितीय गणनीय एवं प्रथम गणनीय समष्टि, सतत फलन, एकसमान सातत्य, संहत समुच्चयों पर सतत फलनों के प्रमाण।

Unit-4	Continuity and differentiability of complex functions. Analytic functions. Cauchy-Reimann equations. Harmonic functions, Cauchy's Theorem, Cauchy's Integral formula.
ईकाई-4	सम्मिश्र फलनों की सांतत्यता और अवकलनीयता, विश्लेषिक फलन, कौशी-रीमान समीकरण, हार्मोनिक फलन, कौशी प्रमेय एवं कौशी समाकलन सूत्र।
Unit-5	Power series representation of an analytical function, Taylor's series, Laurant's series, Singularities, Cauchy's Residue Theorem, Contour Integratrion.
ईकाई-5	घात श्रेणी, वैश्लेषिक फलन का निरूपण, टेलर की श्रेणी, लॉरेन्ट की श्रेणी, विलक्षणता (सिंगुलेरटीज), कौशी का अवशेष प्रमेय, परिरेखा (कंटूर) समाकलन।

#### Text Books:

1. Mathematical analysis by S. C. Malik and Savita Arora, New Age Publication, Delhi.
2. G.F. Simmons – Introduction to Topology and Modern Analysis, Mc Graw Hill, New York 1963
3. L. V. Ahlfors, complex Analysis Mc Graw Hill, New York
4. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

#### Recommend Books

1. Walter Rudin- Real and Complex Analysis, Mc Graw Hill, New York
2. Ponnuswamy- Complex Analysis, Narosa Publication, New Delhi.
3. R. V. Churchill & J.W. Brown, Complex Variables and Application, 5<sup>th</sup> Edition, Mc Graw Hill, New York, 1990

20

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशासित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus  
Recommended by Central Board of studies

सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/ तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper / प्रश्नपत्र	:	Third Optional-A / तृतीय एच्छिक-ए
Title/शीर्षक	:	Statistical methods/सांख्यिकीय विधियां

Note:- Simple Calculator will be allowed in the examination of this paper.  
नोट:- इस प्रश्न पत्र की परीक्षा में साधारण केलक्यूलेटर के उपयोग की अनुमति है।

Unit-1	Frequency distribution- Measures of central tendency, Mean, Median, Mode, G.M, H.M, Partition values, Measures of dispersion- Range, Interquartile range, Mean deviation, Standard deviation, Moments, Skewness and kurtosis.
ईकाई-1	आवृत्ति बंटन-केन्द्रीय प्रवृत्ति की माप, माध्य, माध्यिका, बहुलक, गुणोत्तर माध्य, हरात्मक माध्य। विभाजनकारी मान, विक्षेपण की माप-परास, अन्तर्चतुर्थक परास, माध्य विचलन, मानक विचलन, आघूर्ण, वैषम्य और कुकुदता।
Unit-2	Probability- Event, Sample space, Probability of an event, Addition and multiplication theorems, Baye's theorem, Continuous probability- probability density function and its applications for finding the mean, mode, median and standard deviation of various continuous probability distributions. Mathematical expectation, Expectation of sum and product of random variables, Moment generating function.
ईकाई-2	प्रायिकता- घटना, प्रतिदर्श समष्टि किसी घटना की प्रायिकता, प्रायिकता की योग एवं गुणन प्रमेय, बेज का प्रमेय, सत्त प्रायिकता, प्रायिकता घनत्व फलन एवं विभिन्न सत्त प्रायिकता बंटनो के लिये माध्य, बहुलक, माध्यिका ज्ञात करने में इसके अनुप्रयोग, गणितीय प्रत्याशा, यादृच्छिक चरो के योग एवं गुणन की गणितीय प्रत्याशा, आघूर्ण जनित फलन।
Unit-3	Theoretical distribution- Binomial, Poisson, rectangulars and exponential distributions, their properties and uses.

ईकाई-3	सैद्धांतिक बंटन- द्विपद, प्वाॅसो, आयताकार और चरघातांकी बंटन, इनके प्रगुण एवं प्रयोग।
Unit-4	Methods of least squares, Curve fitting, co-relation and regression, partial and multiple correlations (upto three variables only).
ईकाई-4	न्यूनतम वर्गविधि, वक्रों का आसंजन, सहसंबंध एवं समाश्रयण, आंशिक एवं बहु सहसंबंध (केवल तीन चरो तक)।
Unit-5	Sampling- Sampling of large samples, Null and alternative hypothesis, Errors of first and second kinds, Level of significance, Critical region, Tests of significance based on chi-square, t, F and Z-statistics.
ईकाई-5	प्रतिचयन- वृहद प्रतिदर्शों का प्रतिचयन, शून्य एवं वैकल्पिक परिकल्पना प्रथम एवं द्वितीय प्रकार की त्रुटियाँ, सार्थकता स्तर, क्रांतिक क्षेत्र, काई-बर्ग, एजएथ और ' सांख्यिक पर आधारित सार्थकता परीक्षण।

**Text Books:**

1. H. C. Saxena and J. N. Kapoor, Mathematical Statistics, S. Chand and Company.
2. M. Ray, Statistical Methods.
3. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

23

Unit-4	Trees and its properties, Rooted tree, Binary tree, Spanning tree, Rank and nullity of a graph, Kruskal's Algorithm and Prim's Algorithm.
ईकाई-4	वृक्ष एवं उसके गुण धर्म, नियत वृक्ष, द्विवचर वृक्ष, जनक वृक्ष, आलेख की जाति एवं शून्यता, कुस्कल एवं प्राइम की एल्गोरीथम।
Unit-5	Matrix representation of graphs—Incidence and Adjacency matrix, Cutset and its properties, Planar graphs (definition) Kuratowski's two graphs.
ईकाई-5	आलेख का आव्यूह निरूपण— इन्सीडेंस एवं एडजेन्सी आव्यूह, कटसेट्स एवं उसके प्रगुण, प्लानर आलेख(परिभाषा), कुराटोव्स्की के द्विआलेख।

### Text Books:

1. C.L.Liu.- Elements of Discrete Mathematics , Mcgraw Hill New-York
2. Narsingh Deo- Graph Theory, Prentice Hall.
3. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

92

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus  
Recommended by Central Board of studies

सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक : 40  
Class/कक्षा : B.Sc./B.A.  
Year/वर्ष : Third/तृतीय  
Subject/विषय : Mathematics/गणित  
Paper / प्रश्नपत्र : Third Optional-B / तृतीय एच्छक-बी  
Title/शीर्षक : Discrete Mathematics/ विविक्त गणित

Unit-1	Boolean functions-disjunctive & conjunctive normal forms (canonical & dual canonical), Bool's expansion theorem, Relations- Binary relation, Inverse relation, Composite relation, Equivalence relation, Equivalence classes & its properties Partition of a set.
ईकाई-1	बूलीय फलन - वियोजनीय एवं संयोजनीय प्रसामान्य रूप (केनोनिकल एवं डूअल केनोनिकल), बूल का विस्तार प्रमेय। संबंध- द्विचर संबंध, प्रतिलोम संबंध, संयोजित संबंध, तुल्यता संबंध, तुल्यता वर्ग एवं उसके गुण धर्म, समुच्चय का विभाजन।
Unit-2	Partial order relation, Partially ordered sets, totally ordered sets, Hasse diagram, maximal and minimal element, first and last element Lattice- definition and examples, dual lattice, bounded lattice, distributive lattice, complemented lattice.
ईकाई-2	अंशतः क्रम संबंध, अंशतः क्रमित समुच्चय, पूर्णतः क्रमित समुच्चय, हैसूह आरेख, उच्चिष्ठ एवं निम्निष्ठ अवयव, प्रथम एवं अन्तिम अवयव, जालक -परिभाषा एवं उदाहरण, द्वैत जालक, परिबद्ध जालक, वितरणीय जालक, पूरक जालक।
Unit-3	Graph- Definition, types of graphs, Subgraphs, walk, path, circuit, connected and disconnected graphs, Euler graph, Hamiltonian path and circuit, shortest path in weighted graph, Dijkstra's Algorithm for shortest paths.
ईकाई-3	आलेख- परिभाषा एवं प्रकार उप आलेख, गमन, पथ एवं परिपथ, संबद्ध एवं असंबद्ध ग्राफ, ऑयलर ग्राफ, हेमिल्टोनियन पथ और परिपथ, भारत आलेख में लघुत्तम पथ हेतु डीइजकस्ट्रा, एल्गोरिथम।



(27)

ईकाई-5

ग्राफ के द्वारा गणितीय मॉडलिंग: ग्राफ के द्वारा मॉडल्स का हल ज्ञात करना। निर्देशित ग्राफ, चिन्हित ग्राफ, भारित ग्राफ और अनिश्चित ग्राफ के सन्दर्भ में गणितीय मॉडलिंग

**Text Books:**

1. J.N.Kapur- Mathematical Modelling, New Age International Publishers
2. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

**Reference Books:**

1. Stefan Heinz- Mathematical Modelling, Springer.
2. Heilio, M.Lahivaara, T.Latinen- Mathematical Modelling, Springer Nature.
3. Dr.V.P. Saxena- Bio-Mathematics.
4. Belinda Barnes and Glenn Robert Fulford- Mathematical Modelling with Case Studies. CRC Press

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus  
Recommended by Central Board of studies

सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper / प्रश्नपत्र	:	Third Optional-C / तृतीय एच्छिक-सी
Title/शीर्षक	:	Mechanics / यांत्रिकी

Unit-1	Moments, Work and Energy, conservation of energy, Potential energy, Analytical conditions of Equilibrium of Coplanar forces, Virtual work, Catenary.
ईकाई-1	आघूर्ण, कार्य एवं उर्जा, उर्जा का संरक्षण विभीय उर्जा, समतलीय बलों की साम्यावस्था के वैश्लेषिक प्रतिबंध, कल्पित कार्य, रज्जुका।
Unit-2	Friction, Forces in three dimensions, Poinot's central axis, Null lines and Planes. Stable and unstable Equilibrium.
ईकाई-2	घर्षण, त्रिविमीय बल, प्वासो का केन्द्रीय अक्ष, शून्य रेखाएँ एवं समतल, स्थिर एवं अस्थिर साम्यावस्था।
Unit-3	Velocites and accelerations along radial and transverse directions and along tangential and normal directions. Simple Harmonic motion. Elastic Strings, Projectile.
ईकाई-3	त्रिज्यीय एवं अनुप्रस्थ दिशा में वेग एवं त्वरण, स्पर्श रेखीय एवं अभिलंब दिशाओं में वेग एवं त्वरण। सरल आवर्त गति, प्रत्यास्थ डोरियों, प्रक्षेप्य।
Unit-4	Motion on smooth and rough plane curves . Motion in a resisting medium. Motion of particles of varying mass. Central orbits, Kepler's Law of motion, Motion of a particle in three dimensions.
ईकाई-4	चिकने एवं रूक्ष समतल वक्र पर गति प्रतिरोधी माध्यम में गति, परिवर्तनीय द्रव्यमान वाले कणों की गति, सकेन्द्र कक्ष, केप्लर के गति के नियम, त्रिविमीय तल में किसी कण की

	गति, त्रिविमीय में एक कण की गति।
Unit-5	Generalized co-ordinates, D'Alembert's Principle and Lagrange's equations, Hamilton equations, Moment of inertia, motion of rigid bodies in two dimensions. Equation of continuity, Euler's equations of motion for inviscid flow, stream lines, path of a particle, potential flow, Two dimensional and axisymmetric motion, sources and sinks, vortex motion, Navier-stokes equation for a viscous fluid.
ईकाई-5	व्यापक निर्देशांक, डी एलमवर्ट का सिद्धांत एवं लॉगरेन्ज समीकरण हेमिल्टन समीकरण, जड़त्व आघूर्ण द्विविमीय में दृढ़ पिण्डों की गति, सांतत्य का समीकरण अविवेकी प्रवाह की गति के लिए आयलर का समीकरण, धारा रेखायें, एक कण का पथ, विभीय प्रवाह द्विविमीय एवं प्रतिसमतित गति, स्रोत एवं डूब, भंवर गति, अविवेकी प्रवाह के लिए नेवियर स्टोक्स समीकरण।

**Text Books:**

1. R.S. Verma – Statics
2. S. L. Loney- An elementary Treatise on the dynamics of particle of rigid bodies.
3. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

**Reference Books:**

1. M.Ray- Dynamics
2. M. Ray and H. S. Sharma- Dynamics of rigid bodies

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus  
Recommended by Central Board of studies

सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper / प्रश्नपत्र	:	Third Optional-D / तृतीय एच्छिक-डी
Title/शीर्षक	:	Mathematical Modelling/ गणितीय मॉडलिंग

Unit-1	Mathematical modelling through ordinary differential equations of first order: Linear Growth and Decay models, Non-linear Growth and Decay Models, Dynamic problems, Geometrical problems.
ईकाई-1	प्रथम कोटि के साधारण अवकल समीकरणों द्वारा गणितीय मॉडलिंग: रेखीय वृद्धि एवं ह्रास मॉडल्स, अरेखीय वृद्धि एवं ह्रास मॉडल्स, गतिकी समस्याएँ ज्यामितीय समस्याएँ।
Unit-2	Mathematical modelling through system of ordinary differential equations of first order: Population Dynamics, Epidemics, Compartment models, Economic medicine, Arms Race, Battles and International Trade, Dynamics models .
ईकाई-2	प्रथम कोटि के साधारण अवकल समीकरणों के निकायो द्वारा गणितीय मॉडलिंग: जनसंख्या गतिकी, महामारी, उपखण्डीय मॉडल, अर्थशास्त्रीय, चिकित्सकीय, आर्म रेस, बैटल्स अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार एवं गतिकी मॉडल्स।
Unit-3	Mathematical modelling through ordinary differential equations of second order: Planetary Motions, Circular Motions and Motion of Satellites. Mathematical modelling through Linear differential equations of second order and miscellaneous mathematical models.
ईकाई-3	द्वितीय कोटि के साधारण अवकल समीकरणों द्वारा गणितीय मॉडलिंग: ग्रहीय गति, वृत्तीय गति एवं उपग्रहीय गति। द्वितीय कोटि के रेखिक अवकल समीकरणों द्वारा गणितीय मॉडलिंग एवं विविध गणितीय मॉडल्स।
Unit-4	Mathematical modelling through difference equations: Simple Models, Basic theory of linear difference equations with constants coefficients, economic and finance-population dynamics and genetics, Mathematical model in probability theory.
ईकाई-4	अन्तर समीकरण द्वारा गणितीय मॉडलिंग: सरल मॉडल्स, अचर गुणांको वाले रेखिक अन्तर समीकरणों के सिद्धांत एवं उनके द्वारा अर्थशास्त्रीय एवं वित्तीय, जनसंख्या गतिकी एवं जनांकिकी एवं प्रायिकता सिद्धांत में गणितीय मॉडलिंग।
Unit-5	Mathematical modelling through Graphs: Solutions that can be modelled through graph, mathematical modelling in terms of directed graphs, signed graphs, weighted digraphs and un-oriented graphs.

(27)

ईकाई-5	प्राफ के द्वारा गणितीय मॉडलिंग प्राफ के द्वारा मॉडल का डल ज्ञात करना। निदेशित प्राफ, चिन्हित प्राफ, भारत प्राफ और अनिशित प्राफ के सन्दर्भ में गणितीय मॉडलिंग
--------	--

**Text Books:**

1. J.N.Kapur- Mathematical Modelling, New Age International Publishers
2. मध्य प्रदेश हिन्दी संघ अकादमी की पुस्तकें।

**Reference Books:**

1. Stefan Heinz- Mathematical Modelling, Springer.
2. Heilio, M. Lahivaara, T. Latinen- Mathematical Modelling, Springer Nature.
3. Dr. V.P. Saxena- Bio-Mathematics.
4. Belinda Barnes and Glenn Robert Fulford- Mathematical Modelling with Case Studies. CRC Press

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus  
Recommended by Central Board of studies

सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper /प्रश्नपत्र	:	Third Optional-E /तृतीय एच्छिक-ई
Title/शीर्षक	:	Financial Mathematics/ वित्तीय गणित

Unit-1	Financial Management- Nature and Scope of Financial Management, Goals of Financial Management and main decisions of financial management, Difference between Risk, Speculation and Gambling.
ईकाई-1	वित्तीय प्रबंधन- वित्तीय प्रबंधन की प्रकृति एवं क्षेत्र, वित्तीय प्रबंधन के लक्ष्य एवं प्रमुख निर्णय, जोखिम, सट्टे एवं जुए में अन्तर।
Unit-2	Time value of Money-Interest rate and Discount Rate. Present value and Future value, discrete case as well as continuous compounding case, Annuities and its kinds.
ईकाई-2	मुद्रा का समयमान-ब्याज दर एवं बट्टा दर, वर्तमान मूल्य एवं भावी मूल्य, विविक्त और सतत चक्रवर्ती वृद्धियाँ, वार्षिकी एवं उसके प्रकार।
Unit-3	Meaning of return, Return as Internal Rate of Return (IRR), Numerical methods like Newton Raphson Method to calculate IRR, Measurement of returns under uncertainty situations.
ईकाई-3	वापसी का अर्थ, वापसी की आन्तरिक दर, संख्यात्मक विधियाँ जैसे वापसी की आन्तरिक दर की गणना की न्यूटन रॉफसन विधि, अनिश्चय की अवस्था में वापसी की गणना।
Unit-4	Meaning of Risk, Difference between risk and uncertainty, Types of Risks, Measurements of Risk, Calculation of security and portfolio risk and Return-Markowitz Model, Sharpe's Single Index Model- Systematic Risk and Unsystematic Risk.
ईकाई-4	जोखिम का अर्थ, जोखिम एवं अनिश्चय में अन्तर, जोखिम के प्रकार, जोखिम को मापना, प्रतिभूति एवं विनियोजन जोखिम एवं वापसी की गणना, मारकोविज मॉडल, शॉर्प का एकल सूचकांक मॉडल, नियमित एवं अनियमित जोखिम।
Unit-5	Taylor series and Bond Valuation, Calculation of Duration and Convexity of Bonds, Financial Derivatives- Futures, Forward, Swaps and options, Call and Put

	<b>Option, Call and Put Parity theorem.</b>
ईकाई-5	टेलर श्रेणी एवं बॉण्ड मूल्यांकन, बॉण्ड की अवधि एवं उतलता की गणना, वित्तीय यौगिक- फायदा, फॉरवर्ड, बदला एवं विकल्प कॉल एवं पुट विकल्प, कॉल एवं पुट समानता प्रमेय।

**Text Books:**

1. Sheldon M. Ross- An Introduction to Mathematical Finance, Cambridge University Press.
2. Mark S. Dorfman- Introduction to Risk Management and Insurance, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey.
3. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

**Reference Books:**

1. Aswath Damodaran, Corporate Finance- Theory and Practice, John Wiley & Inc.
2. John C. Hull- Options, Futures and Other Derivatives, Prentice Hall of India Private Ltd.
3. C. D. Daykin, T. Pentikainen and M. Pesonen- Practical Risk Theory for Actuaries, Chapman & Hall.

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus  
Recommended by Central Board of studies

सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper / प्रश्नपत्र	:	Third Optional-F / तृतीय एच्छिक-एफ
Title/शीर्षक	:	Linear and Computer Programming/ रैखिक एवं संगणक प्रक्रमन

Unit-1	Linear Programming problems, basic solution, basic feasible solution and optimal solution.
ईकाई-1	रैखिक प्रक्रमन समस्याएँ, मूलभूत हल, मूलभूत संभव एवं इष्टतम हल।
Unit-2	Graphical method and simplex method of solutions, Duality Transportation and assignment problems.
ईकाई-2	हलों के लिए ग्राफीय एवं सिम्प्लेक्स विधि, द्वैतता, परिवहन एवं निर्धारण समस्याएँ।
Unit-3	Computer Programming, Binary system, Arithmetic and logical operations on numbers, Octal and Hexadecimal systems.
ईकाई-3	संगणक (कम्प्यूटर) प्रक्रमन: द्विचर निकाय संख्याओं पर अंकगणितीय एवं तार्किक संक्रियार्ये अष्ट एवं षोडश आधारी दशमलव पद्धति।
Unit-4	Conversion to and from decimal systems, Algebra of binary numbers Elements of computer systems and concept of memory.
ईकाई-4	दाशमिक पद्धति से एवं दाशमिक पद्धति में रूपान्तरण, द्विचर संख्याओं का बीजगणित, संगणक निकाय के तत्व तथा स्मृति की अवधारणा,
Unit-5	Representation of unsigned integers, signed integers and reals, double precision reals and long integers. Algorithms and flow charts for solving numerical analysis problems.



ईकाई-5

अचिन्हित पूर्णाकों, चिन्हित पूर्णाकों एवम वास्तविक संख्याओं का निरूपण, द्विक यथार्थ वास्तविक एवं दीर्घ पूर्णाक, संख्यात्मक विश्लेषण समस्या के हल हेतू तर्क प्रवाह एवं प्रवाह चित्र।

## Text Books:

1. Programme in ANSI-C By E Balagurusamy Mc Grawhill
2. Computer fundamentals By Pradeep K Sinha & Priti Sinha, BPB Publication
3. Linear Programming. By R..K. Gupta, Krishna Publication.