Part A Introduction				
Program: Degree Course		**Class:** B.A./B.Sc. III Year	**Year:** 2023	**Session:** 2023-2024
Subject: Mathematics				
1	Course Code	**S3-MATH1D**		
2	Course Title	**Numerical Methods and Scientific Computation** (Theory)		
3	Course Type	Discipline Specific Elective (DSE) (Group-A, Paper-I)		
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in Diploma Course or equivalent.		
5	Course Learning Outcomes (CLO)	The course will enable the students to: 1. Understand numerical methods to find the solution of a system of linear equations. 2. Compute interpolation value for real data. 3. Find quadrature by using various numerical methods. 4. Solve system of linear equations by using various numerical techniques. 5. Obtain solutions of ordinary differential equations by using numerical methods.		
6	Credit Value	**Theory:** 6 Credit		
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks: 35	

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	**Methods for Solving Algebraic and Transcendental Equations**: 1.1 Ramanujan 1.2 Bisection 1.3 Regula Falsi 1.4 Secant 1.5 Newton-Raphson	18
II	**Interpolation and Numerical Integration:** 2.1 Lagrange interpolation 2.2 Finite difference operators 2.3 Interpolation formula using Differences 2.3.1 Gregory-Newton Forward Difference Interpolation 2.3.2 Gregory-Newton Backward Difference Interpolation 2.4 Numerical Integration 2.4.1 Newton- Cote's formulae 2.4.2 Trapezoidal rule 2.4.3 Simpson's 1/3 Rule 2.4.4 Simpson's 3/8 Rule 2.4.5 Gauss Integration	24

Name of BOS: Mathematics
Date: 29.11.2022

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

III	**Methods to Solve System of Linear Equations:** 3.1 Direct method for solving system of linear equations 3.1.1 Gauss elimination 3.1.2 LU decomposition 3.1.3 Cholesky decomposition 3.2 Iterative method 3.2.1 Jacobi 3.2.2 Gauss-Seidel	24
IV	**Numerical Solution of Ordinary Differential Equations:** 4.1 Single step methods 4.1.1 Picard 4.1.2 Taylor's series 4.1.3 Euler 4.1.4 Runge-Kutta 4.2 Multistep methods 4.2.1 Predictor-corrector 4.2.2 Modified Euler 4.2.3 Milne-Simpson	24

Keywords/Tags:
Algebraic and transcendental equations, Interpolation, Numerical Integration, Gauss elimination method, LU decomposition, Jacobi method, Gauss-Seidel method, Picard method, Runge-Kutta method, Predictor-corrector method, Milne-Simpson method.

Remark: Scientific calculator will be allowed during examination.

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

Text Books:

1. S. S. Sastry: Introductory Methods of Numerical Analysis, Prentice Hall India Learning Private Limited, Fifth edition, 2012.
2. E. Balagurusamy: Numerical Methods, Tata McGraw Hill Publication, 2017.
3. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. M. K. Jain, S. R. K. Iyengar, R. K. Jain, Numerical Method for Scientific and Engineering Computation, New Age International (P) Ltd., 1999.
2. Saxena H. C.: Finite Differences & Numerical Analysis, S Chand, 2010.

Suggested Digital Platforms Web links:
https://epgp.inflibnet.ac.in
https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe

Suggested Equivalent online courses:
https://nptel.ac.in/courses/111106101/
https://nptel.ac.in/courses/111107105/
https://nptel.ac.in/courses/111107107/
https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view_pg/1476

Name of BOS: Mathematics
Date: 29.11.2022

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

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: 29.11.2022

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

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: डिग्री पाठ्यक्रम	**कक्षा:** बी.ए./बी.एससी. तृतीय वर्ष	**वर्ष:** 2023	**सत्र:** 2023-2024

विषय: गणित

1	**पाठ्यक्रम का कोड**	**S3-MATH1D**	
2	**पाठ्यक्रम का शीर्षक**	**संख्यात्मक विधियाँ और वैज्ञानिक संगणना** (सैद्धांतिक)	
3	**पाठ्यक्रम का प्रकार**	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव (समूह-अ, प्रश्नपत्र-I)	
4	**पूर्वापेक्षा** (Prerequisite)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी के पास डिप्लोमा या समकक्ष पाठ्यक्रम में गणित विषय होना चाहिए।	
5	**पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)**	पाठ्यक्रम विद्यार्थियों को सक्षम करेगा: 1. रैखिक समीकरणों के निकाय का हल ज्ञात करने की संख्यात्मक विधियों को जानना। 2. वास्तविक आँकड़ों के लिए अंतर्वेशन मान की गणना करना। 3. विभिन्न संख्यात्मक विधियों का उपयोग करके क्षेत्रकलन ज्ञात करना। 4. विभिन्न संख्यात्मक तकनीकों का उपयोग करके रैखिक समीकरणों के निकाय को हल करना। 5. संख्यात्मक विधियों का प्रयोग करके साधारण अवकल समीकरणों का हल ज्ञात करना।	
6	**क्रेडिट मान**	सैद्धांतिक: 6 क्रेडिट	
7	**कुल अंक**	अधिकतम अंक: 30 + 70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

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	**बीजीय और अबीजीय समीकरणों को हल करने की विधियाँ :** 1.1 रामानुजन 1.2 द्वि-विभाजन 1.3 रेग्युला फाल्सी 1.4 सेकेन्ट 1.5 न्यूटन-रेफ्सन	18

Name of BOS: Mathematics
Date: 29.11.2022

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

II	**अन्तर्वेशन और संख्यात्मक समाकलन :** 2.1 लैग्रान्ज अन्तर्वेशन 2.2 परिमित अंतर संकारक 2.3 अंतर के उपयोग से अंतर्वेशन सूत्र 2.3.1 ग्रेगरी-न्यूटन आरोहण अन्तर अंतर्वेशन 2.3.2 ग्रेगरी-न्यूटन अवरोहण अन्तर अंतर्वेशन 2.4 संख्यात्मक समाकलन 2.4.1 न्यूटन-कोट्स सूत्र 2.4.2 समलम्ब नियम 2.4.3 सिम्पसन का 1/3 नियम 2.4.4 सिम्पसन का 3/8 नियम 2.4.5 गाउस समाकलन	24
III	**रैखिक समीकरण निकायों को हल करने की विधियाँ :** 3.1 रैखिक समीकरणों के निकाय को हल करने की प्रत्यक्ष विधि 3.1.1 गाउस विलोपन 3.1.2 LU वियोजन 3.1.3 चोलेस्की वियोजन 3.2 पुनरावृत्ति विधि 3.2.1 जैकोबी 3.2.2 गाउस-सिडेल	24
IV	**साधारण अवकल समीकरणों का संख्यात्मक हल :** 4.1 एकल चरण विधियाँ 4.1.1 पिकार्ड 4.1.2 टेलर श्रेणी 4.1.3 आयलर 4.1.4 रूंगे-कुट्टा 4.2 बहुचरण विधियाँ 4.2.1 प्रिडिक्टर-करेक्टर 4.2.2 संशोधित यूलर 4.2.3 मिलने-मिम्पसन	24

Name of BOS: Mathematics
Date: 29.11.2022

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

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग :
बीजीय और अबीजीय समीकरण, अन्तर्वेशन, संख्यात्मक समाकलन, गाउस विलोपन विधि, LU वियोजन, जैकोबी विधि, गाउस-सीडल विधि, पिकार्ड विधि, रूंगे-कुट्टा विधि, प्रिडिक्टर-करेक्टर विधि, मिलने-सिम्पसन विधि।
टीप : परीक्षा के दौरान वैज्ञानिक कैलकुलेटर की अनुमति होगी।

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन
पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन
अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री : **पाठ्य पुस्तकें :** 1. S. S. Sastry: Introductory Methods of Numerical Analysis, Prentice Hall India Learning Private Limited, Fifth edition, 2012. 2. E. Balagurusamy: Numerical Methods, Tata McGraw Hill Publication, 2017. 3. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें। **सन्दर्भ पुस्तकें :** 1. M. K. Jain, S. R. K. Iyengar, R. K. Jain, Numerical Method for Scientific and Engineering Computation, New Age International (P) Ltd., 1999. 2. Saxena H. C.: Finite Differences & Numerical Analysis, S Chand, 2010. **अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक :** https://epgp.inflibnet.ac.in https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe **अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम :** https://nptel.ac.in/courses/111106101/ https://nptel.ac.in/courses/111107105/ https://nptel.ac.in/courses/111107107/ https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view_pg/1476

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

Name of BOS: Mathematics
Date: 29.11.2022

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