St. Aloysius (Auto.) College, Jabalpur [M.P.]

Department of Mathematics

2025-2026

Structure for the Undergraduate Programme and Distribution of Credits (Semester System with Single Major)

Sem	Core (Major) Discipline Specific Courses	Minor	Multi/Inter-disciplinary Courses	Ability Enhancement Courses (Language)	Skill Based Activities		Common Value-Added Courses	Total Credits
					Skill Enhancement/Vocational Courses	Internship / Apprenticeship (Ap) / Projects *Non-Disciplinary (PW) / Community-Engaged (CE) / Research Project/Dissertation / OCC		
1	C-1(6)	M-1(4)	MD-1(3)	AEC-1(2)	SEC(VOC)-1(3)	PW/Ap/CE (2)		20
2	C-2(6) C-3(6)	M-2(4)		AEC-2(2)			VAC-1(2)	20

(Students exiting the programme after securing 40 credits will be awarded UG Certificate in the relevant Discipline/Subject, provided they secure an additional 5 credits in skill-based vocational courses offered during the summer term or internship/apprenticeship in addition to 5 credits from skill-based courses earned during the first year.)

04/09/25

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

BACHELOR IN SCIENCE (B.Sc. I Semester, Major - I)

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम-प्रमाण पत्र	कक्षा -बी.एससी.	प्रथम सेमेस्टर	सत्र: 2025-2026
विषय गणित			
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	**बीजगणित और त्रिकोणमिति**	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	**कोर कोर्स (मेजर - 1)**	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite):	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थियों ने गणित विषय का अध्ययन कक्षा 12 वीं में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन के परिणाम (कोर्स लर्निंग आउटकम -CLO):	पाठ्यक्रम छात्र/छात्राओं को सक्षम करेगा: 1. वैदिक बीजगणित को समझने में। 2. आव्यूह की जाति का उपयोग करके संबंधित आव्यूह के पंक्ति सोपानक रूप द्वारा रैखिक समीकरणों की संगतता एवं असंगतता निर्धारण को पहचानने में। 3. एक वर्ग आव्यूह के लिए आइगेन मान और संबंधित आइगेन सदिश को खोजने में। 4. रैखिक, द्विघात, घन और उच्च-घात बहुपदों सहित विभिन्न प्रकार के समीकरणों को पहचानना और समझना। 5. वास्तविक दुनिया के व्यवहार (जैसे, तरंग, पेंडुलम) को मॉडल करने के	

Mita

04/09/25

		लिए वृतीय फलनों का उपयोग करके वृतीय गति और दोलन संबंधी घटनाओं, कोणों और दूरियों से जुड़ी समस्याओं को हल करने में। 6. द्रव गतिकी, विद्युत परिपथ या विशेष सापेक्षता जैसे क्षेत्रों में समस्याओं के मॉडल बनाने के लिए अतिपरवलयीय फलनों का उपयोग करने में।	
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक: 6	
7	कुल अंक	अधिकतम अंकः 30 + 70	न्यूनतम उत्तीर्णांकः 35

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटे में): प्रति सप्ताह 3 घंटे
कुल व्याख्यान : 90 घंटे

मॉड्यूल	विषय	घंटे की संख्या
I	**I. भारतीय ज्ञान परंपराः** 1.1 बीजगणित और आव्यूह में भारतीय गणितज्ञों का योगदान 1.1.1 भास्कराचार्य द्वितीय 1.1.2 आर्यभट्ट 1.1.3 महावीराचार्य 1.1.4 नारायण पंडित 1.2 वैदिक बीजगणित 1.2.1 बीजगणतीय गुणन	10

Mita

04/09/25

	1.2.2 बीजगणतीय विभाजन	
II	**II. बीजगणित - I** 2.1 आव्यूह की जाति 2.2 आव्यूह का एशेलन एवं सामान्य रूप 2.3 आइगेन-मान 2.4 आइगेन-संदेश	15
III	**बीजगणित - II** 3.1 आव्यूह का अभिलाक्षणिक समीकरण 3.2 केली-हैमिल्टन प्रमेय 3.3 आव्यूह का व्युत्क्रम आव्यूह ज्ञात करने में केली-हैमिल्टन प्रमेय का अनुप्रयोग 3.4 रैखिक समीकरणों के निकाय के हल के लिए आव्यूह का उपयोग 3.5 रैखिक समीकरणों के निकाय की संगतता एवं असंगतता पर प्रमेय 3.6 तीन अज्ञात राशियों के रैखिक समीकरणों के हल	15
IV	**बीजगणित - III** 4.1 समीकरण का मूल 4.2 सांश्लेषिक विभाजन 4.3 समीकरण के मूल और गुणांकों के मध्य संबंध 4.4 चिन्ह का दकार्ते नियम	15
V	**त्रिकोणमिति - I** 5.1 डि-मॉयवर प्रमेय 5.2 एक सम्मिश्र राशि के मूलों का निष्कर्षण 5.3 $\sin n\theta$, $\cos n\theta$ और $\tan n\theta$ का प्रसार	15
VI	**त्रिकोणमिति - II** 6.1 वृत्ताकार फलन	15

04/09/25

	6.2 अतिपरवलयिक फलन 6.3 प्रतिलोम वृत्ताकार फलन 6.4 प्रतिलोम अतिपरवलयिक फलन	
वस्तु स्थिति	औद्योगिक अनुप्रयोगः	05
अध्ययन / गतिविधि विधि	1. उद्योग, व्यापार और अर्थशास्त्र से संबंधित समस्याओं को हल करने के लिए आव्यूह के अनुप्रयोग। 2. उद्योग और वास्तविक दुनिया से संबंधित समस्याओं को हल करने के लिए त्रिकोणमिति के अनुप्रयोग।	
सार बिंदु (कीवर्ड)/ टैग: वैदिक बीजगणित, आव्यूह की जाति, आव्यूह के अविलम्बिक समीकरण, समीकरण का मूल, डि-मॉयवर प्रमेय, वृतीय फलन, अतिपरवलयिक फलन, औद्योगिक अनुप्रयोग।		

भाग स - अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें / पाठ्यपुस्तकें / अन्य पाठ्य सामग्री:

पाठ्य पुस्तकें:

1. K. B. Datta: Matrix and Linear Algebra, Prentice Hall of India Pvt. Ltd. New Delhi 2000.
2. S. L. Loney: Plane Trigonometry. Part II: Analytical Trigonometry, Math Valley, 2019.
3. Gerard G. Emch, R. Sridharan, M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics, Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
4. Bharati Krsna Tirthaji Maharaja: "Vedic Mathematics", Motilal Banarasidas Publisher, Delhi, 1994.
5. Udayan S. Patankar & Sunil M. Patankar: Elements of Vedic Mathematics, TTU Press, Tallinn, 2018.
6. Sandor Molnar & Ferenc Szidarovszky: Introduction To Matrix Theory: With Applications To Business And Economics, World Scientific Publishing Co Pte Ltd., 2002.
7. Terry H. Wesner: Trigonometry with Applications. Brown (William C.) Co., U.S. 1996.

04/09/23

8. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

संदर्भ पुस्तकें:

1. Shanti Narayan and P. K. Mittal: A Textbook of Matrices, S. Chand Publishing, 2010.
2. Chandrika Prasad: A Text Book on Algebra and Theory of Equations, Pothishala Pvt. Ltd., Allahabad, 2017.
3. N. Jacobson: Basic Algebra Vol. I and II, W. H. Freeman, 2009.
4. I. S. Luther and I. B. S. Passi: Algebra Vol. I and II, Narosa Publishing House, 1997.
5. N. P. Bali: Higher Trigonometry, New Age International Publications, 2023.
6. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.
7.B.R. Thakur, R.S. Chandel, R.S. Rathore: Algebra and Trigonometry, Ram Prasad and sons
8 . H. K. Pathak, Algebra and Trigonometry, Shiksha Sahitya Prakashan.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म / वेब लिंक:

https://epgp.inflibnet.ac.in
https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee
https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

https://nptel.ac.in/courses/111107112/
https://nptel.ac.in/courses/122104018
https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियाँ

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियाँ:

अधिकतम अंक: 100

सतत शैक्षिक मूल्यांकन (CCE): 30 अंक

विश्वविद्यालय परीक्षा (UE): 70 अंक

आंतरिक मूल्यांकन: सतत शैक्षिक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट असाइनमेंट / प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन):	30 अंक
आकलन: विश्वविद्यालयीन परीक्षा समय: 03.00 घंटे	अनुभाग (अ): बहु विकल्पीय प्रश्न अनुभाग (ब): लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	70 अंक

09/09/25

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

BACHELOR IN SCIENCE (B.Sc. I Semester, Major - I)

Part A : Introduction			
Program : Certificate Course	Class: B.Sc.	Semester: I	Session: 2025-2026
Subject: Mathematics			
1	Course Code		
2	Course Title	Algebra and Trigonometry	
3	Course Type	Core Course (Major – 1)	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in class 12th .	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	The course will enable the students to: 1. Understand the Vedic algebra. 2. Recognize consistent and inconsistent systems of linear equations by the row echelon form of the augmented matrix, using the rank of matrix. 3. To find the Eigen values and corresponding Eigen vectors for a square matrix. 4. Recognizing and understanding different types of equations, including linear, quadratic, cubic, and higherdegree polynomials. 5. Solve problems involving angles and distances in circular motion and oscillatory phenomena, using circular functions to model real-world behavior (e.g., waveforms, pendulums). 6. Use hyperbolic functions to model problems in areas like fluid dynamics, electrical circuits, or special relativity.	
6	Credit Value	Theory: 6	
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks: 35

Part B: Content of the Course

Mita

04/09/25

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

Total No. of Lectures (in hours per week): 3 hours per week Total Lectures:90 hours		
Module	Topics	No. of Hours
I	**Indian Knowledge System:** 1.1 Contribution of Indian Mathematicians in Algebra and Matrix 1.1.1Bhaskaracharya'sII 1.1.2 Brahmagupta 1.1.3 Mahaviracharya 1.1.4 Narayana Pandit 1.2Vedic Algebra 1.2.1 Algebraic Multiplication 1.2.2 Algebraic Division	10
II	Algebra - I 2.1 Rank of a Matrix 2.2 Echelon and Normal form of a Matrix 2.3 Eigen-Values 2.4 Eigen-Vectors	15
III	Algebra - II 3.1 Characteristic equations of a Matrix 3.2 Cayley Hamilton theorem 3.3 Application of Cayley Hamilton theorem to find the inverse of a Matrix. 3.4 Application of Matrix to solve a system of linear equations 3.5 Theorems on consistency and inconsistency of a system of linear equations 3.6 Solving linear equations up to three unknowns	15
IV	Algebra - III 4.1 Root of an equation 4.2 Synthetic Division 4.3 Relation between the Roots and the Coefficients of an Equation 4.4Descarte's rules of Signs	15
V	Trigonometry - I 5.1 De-Moivre's theorem 5.2 Extraction of roots of a complex quantity 5.3 Expansions of sin nθ, cos nθ and tan nθ	15
VI	Trigonometry - II 6.1 Circular Functions 6.2 Hyperbolic Functions 6.3 Inverse Circular Functions 6.4 Inverse Hyperbolic Functions	15

Case Study/ Activity	Industrial Applications: 1. Applications of Matrices to solve the problems related to Industries, Business and Economics. 2. Applications of Trigonometry to solve the problems related to Industries and real world.	05

Keywords:

Vedic algebra, Rank of a Matrix, Characteristic equations of a Matrix, Root of an equation, De-Moivre's theorem, Circular Functions, Hyperbolic Functions, Industrial Applications.

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. S.L. Loney : Plane Trigonometry. Part II: Analytical Trigonometry, Math Valley, 2019.
3. Gerard G. Emch, R. Sridharan, M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics, Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
4. Bharati KrsnaTirthaji Maharaja, "Vedic Mathematics", Motilal Banarasidas Publisher, Delhi, 1994.
5. Udayan S. Patankar& Sunil M. Patankar: Elements of Vedic Mathematics, TTU Press, Tallinn 2018.
6. Sandor Molnar (Author), Ferenc Szidarovszky: Introduction To Matrix Theory: With Applications To Business And Economics, World Scientific Publishing Co Pte Ltd., 2002.
7. Terry H. Wesner: Trigonometry with Applications,Brown (William C.) Co.,U.S. 1996.
8. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. Shanti Narayan and P K Mittal: A Textbook of Matrices, S. Chand Publishing, 2010.
2. Chandrika Prasad: A Text Book on Algebra and Theory of Equations, Pothishala Pvt. Ltd., Allahabad, 2017.
3. N. Jocobson: Basic Algebra Vol. I and II, W. H. Freeman, 2009.
4. I. S. Luther and I. B. S. Passi: Algebra Vol. I and II, Narosa Publishing House, 1997.
5. N P Bali: Higher Trigonometry, New Age International Publications, 2023.
6. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.
7.B.R. Thakur, R.S. Chandel, R.S. Rathore: Algebra and Trigonometry, Ram Prasad and sons.
8 .H. K. Pathak, Algebra and Trigonometry, Shiksha Sahitya Prakashan.

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

Suggested Digital Platforms Web links:
https://epgp.inflibnet.ac.in https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee
https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe Suggested Equivalent online courses:
https://nptel.ac.in/courses/111107112/ https://nptel.ac.in/courses/122104018
https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/

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 Section Time: 03.00 Hours	**Section (A)** : Objective type Questions Section (B) : Short Questions Section (C) : Long Questions	**Total Marks: 70**

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

बी.एससी. प्रथम सेमेस्टर, माइनर-1

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम-प्रमाण पत्र	**कक्षा -बी.एससी.**	**प्रथम सेमेस्टर**	सत्र: 2025-2026
विषय गणित			
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	**आधारभूत कलत और सदिश कलन**	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	माइनर-1	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite):	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थियों ने गणित विषय का अध्ययन कक्षा 12 वीं में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन के परिणाम (कोर्स लर्निंग आउटकम - CLO):	पाठ्यक्रम छात्र/छात्राओं को सक्षम करेगा: 1. वैदिक दृष्टिकोण से अवकलन और समाकलन को समझने में। 2. विभिन्न निर्देशांक प्रणालियों में गणितीय गुणों का उपयोग करके समतल में वक्रों को रेखांकित करने में। 3. इष्टतमीकरण, सामाजिक विज्ञान, भौतिकी और जीवन विज्ञान आदि में अवकलज का उपयोग करने में। 4. सदिश चर के संबंध में सदिश-मान फलनों को अवकलित करना सीखने में। 5. सदिश कलन में प्रमुख संकारकों के रूप में ग्रेडिएंट, डाइवर्जेस और कर्ल की प्रबल समझ विकसित करने में। सदिश कलन की अवधारणाएँ वास्तविक दुनिया की भौतिक घटनाओं से कैसे संबंधित हैं, इसकी सहज समझ विकसित करने में।	

6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक: 4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंकः 30 + 70	न्यूनतम उत्तीर्णांकः 35
भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटे में): प्रति सप्ताह घंटे कुल व्याख्यान : 60 घंटे			
मॉड्यूल	विषय		घंटे की संख्या
I	**I. भारतीय ज्ञान परंपराः** 1.1 कलन के क्षेत्र में भारतीय गणितज्ञों का योगदा 1.1.1 आर्यभट्ट 1.1.2 माधव 1.1.3 ज्येष्ठदेव 1.2 वैदिक कलन 1.2.1 ध्वज-घटा सूत्र का उपयोग करके अवकलन 1.2.2 उर्ध्व-त्रयग्भ्यम सूत्र का उपयोग करके उत्तरोत्तर अवकलन 1.2.3 उर्ध्व-त्रयग्भ्यम सूत्र का उपयोग करके दो बहुपदों के विभाजन का अवकलज 1.2.4 एकाधिकेन पूर्वेण सूत्र का उपयोग करके समाकलन 1.2.5 परावर्त्य योजयत सूत्र का उपयोग करके आंशिक भिन्न पर आधारित समाकलन 1.2.6 उर्ध्व-त्रयग्भ्यम सूत्र का उपयोग करके दो फलनों के गुणनफल का समाकलन 1.3 वक्रों के अंतर्गत के क्षेत्र को प्राप्त करने के लिए वैदिक दृष्टिकोण		10
II	**II. अवकल कलनः**		15

Mita

	2.1 उत्तरोत्तर अवकलन 2.1.1 लेबनीज प्रमेय 2.1.2 मैक्लारिन श्रेणी द्वारा विस्तार 2.1.3 टेलर श्रेणी द्वारा विस्तार 2.2 दो और तीन चरों के आंशिक अवकलज की मूल अवधारणाएँ 2.3 अनंतस्पर्शी 2.3.1 बीजीय वक्रों की अनंतस्पर्शियों 2.3.2 अनन्तस्पर्शी के अस्तित्व होने का प्रतिबन्ध 2.3.3 समान्तर अनंतस्पर्शियों 2.3.4 ध्रुवीय वक्रों की अनंतस्पर्शियाँ 2.4 वक्रता 2.4.1 वक्रता त्रिज्या के लिए सूत्र 2.4.2 मूल बिन्दु पर वक्रता 2.4.3 वक्रता केन्द्र	
III	**समाकलनः** 3.1 अबीजीय फलनों का समाकलन 3.2 समानयन सूत्र 3.3 निश्चित समाकल 3.4 द्विक एवं त्रिक समाकल	15
IV	सदिश कलनः 4.1 सदिश अवकलन 4.1.1 अवकलन के नियम 4.1.2 त्रिक गुणनफलों के अवकलज 4.2 ग्रेडियंट, डायवरजेंस एवं कर्ल 4.3 दिक् अवकलज	15

	4.4 सदिश सर्वसमिकाएँ 4.5 सदिश समाकलन	
वस्तु स्थिति अध्ययन / गतिविधि विधि	1. उद्योग, व्यापार और अर्थशास्त्र से संबंधित समस्याओं को हल करने के लिए आव्यूह के अनुप्रयोग। 2. उद्योग और वास्तविक दुनिया से संबंधित समस्याओं को हल करने के लिए त्रिकोणमिति के अनुप्रयोग।	05
सार बिंदु (कीवर्ड)/ टैग: वैदिक फलन, उत्तरोत्तर अवकलन, आंशिक अवकलन, अनंतस्पर्शी, वक्रता, निश्चित समाकलन, द्विक एवं त्रिक समाकलन, सदिश अवकलन, सदिश समाकलन।		

भाग स - अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें / पाठ्यपुस्तकें / अन्य 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. N. Saran and S. N. Nigam: Introduction to Vector Analysis, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 1990.
4. Marvin L. Bittinger, David J. Ellenbogen, Scott J. Surgent: Calculus and its Applications, Pearson, 2011.

5. Absos Ali Shaikh and Sanjib Kumar Jana: Vector Analysis with Applications, Narosa Publishing House, 2009.
6. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
7. Bharati Krsna Tirthaji Maharaja, "Vedic Mathematics", Motilal Banarasidas Publisher, Delhi, 1994.
8. Sneha Amit Vaidya: The Contribution of Vedic Mathematics in Advance Calculus, https://shodhganga.inflibnet.ac.in/, 2019.
9. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

संदर्भ पुस्तकें:

1. N. Piskunov: Differential and Integral Calculus, CBS Publishers, 1996.
1. Murray R. Spiegel: Vector Analysis, Schaum Publishing Company, New York, 2017.
2. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.
3. Larry J Goldstein, David I Schneider, David C Lay, Nakhle H Asmar: Calculus and Its Applications, Pearson Education, 2012.
4. H.K. Pathak, Calculus and Vector Analysis, Shiksha Sahitya Prakashan
5. B .R. Thakur, Dr. R.S. Chandel, Dr R.S. Rathore, Calculus and Vector Analysis, Ram Prasad and Sons

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म / वेब लिंक: https://epgp.inflibnet.ac.in https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe **अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:** https://nptel.ac.in/courses/111106146/ https://nptel.ac.in/courses/122102004/L02 https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/ ----

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियाँ		
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियाँ: अधिकतम अंकः 100 सतत शैक्षिक मूल्यांकन (CCE): 30 अंक विश्वविद्यालय परीक्षा (UE): 70 अंक		
आंतरिक मूल्यांकन: सतत शैक्षिक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट असाइनमेंट / प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन):	30 अंक
आकलन: विश्वविद्यालयीन परीक्षा समयः 03.00 घंटे	अनुभाग (अ): बहु विकल्पीय प्रश्न अनुभाग (ब): लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	70 अंक

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

Class: B.Sc. I Semester Minor – 1

Part A : Introduction			
Program: Certificate Course	Class: B.Sc.	Semester : I	Session: 2025-2026
Subject: Mathematics			
1	Course Code		
2	Course Title	Basic Calculus and Vector Calculus	
3	Course Type	Minor – 1	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in class 12th .	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	The course will enable the students to: 1. Understand the differentiation and integration by Vedic approach. 2. Sketch curves in a plane using its Mathematical properties in the different coordinate systems of reference. 3. Usingthe derivatives in Optimization, Social sciences, Physics and Life sciences etc. 4. Learn to differentiate vector-valued functions with respect to scalar variables. 5. Develop a strong understanding of the gradient, divergence, and curl as key operators in vector calculus. 6. Develop an intuitive understanding of how the concepts of vector calculus relate to real-world physical phenomena.	
6	Credit Value	Theory: 4	
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): 2 hours per week Total Lectures:60 hours		
Module	Topics	No. of Hours
I	**Indian Knowledge System:** 1.1 Contribution of Indian Mathematicians in Calculus 1.1.1 Aryabhata	10

	1.1.2 Madhava 1.1.3 Jyeshthadeva 1.2 Vedic Calculus 1.2.1 Differentiation using DhvajaGhataSūtra 1.2.2 Successive Differentiation using Urdhva TriyagbhyamSūtra 1.2.3 Derivative of the division of two polynomials using Urdhva– TriyagbhyamSūtra 1.2.4 Integration by using EkādhikenaPūrveṇaSūtra 1.2.5 Integration based on partial fraction using ParāvartyaYojayetSūtra 1.2.6 Integration of the product of two functions using Urdhva– TriyagbhyamSūtra 1.3 Vedic Approach to Areas under Curves	
II	Differential Calculus: 2.1 Successive differentiation 2.1.1 Leibnitz theorem 2.1.2 Maclaurin's series expansion 2.1.3 Taylor's series expansion 2.2Basic Concepts of Partial Derivative of two and three variables 2.3 Asymptotes 2.3.1 Asymptotes of algebraic curves 2.3.2 Condition for Existence of Asymptotes 2.3.3 Parallel Asymptotes 2.3.4 Asymptotes of polar curves 2.4 Curvature 2.4.1 Formula for radius of Curvature 2.4.2 Curvature at origin 2.4.3 Centre of Curvature	15
III	Integral Calculus: 3.1 Integration of transcendental functions 3.2 Reduction formulae 3.3 Definite Integral 3.4 Double and Triple Integral	15
IV	Vector Calculus: 4.1 Vector differentiation 4.1.1 Rules of differentiation 4.1.2 Derivatives of Triple Products 4.2 Gradient, Divergence and Curl 4.3 Directional derivatives 4.4 Vector Identities	15

	4.5 Vector Integration	
Case Study/ Activity	Industrial Applications: 1. Applications of Calculus to solve the problems related to Industries, Business and Economics. 2. Applications of Vector Calculus to solve the problems related to Industries and real world.	05

Keywords:

Vedic Calculus, Successive differentiation, Partial Differentiation, Asymptotes, Curvature, Definite Integral, Double and Triple Integral, Vector differentiation, Vector integration.

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

Text Books:

1. Gorakh Prasad: Differential Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2016.
2. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2015.
3. N. Saran and S. N. Nigam: Introduction to Vector Analysis, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 1990.
4. Marvin L. Bittinger, David J. Ellenbogen, Scott J. Surgent: Calculus and its Applications, Pearson, 2011.
5. Absos Ali Shaikh and Sanjib Kumar Jana: Vector Analysis with Applications, Narosa Publishing House, 2009.
6. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
7. Bharati KrsnaTirthaji Maharaja, "Vedic Mathematics", Motilal Banarasidas Publisher, Delhi, 1994.
8. Sneha Amit Vaidya: The Contribution of Vedic Mathematics in Advance Calculus, https://shodhganga.inflibnet.ac.in/, 2019.
9. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. N. Piskunov: Differential and Integral Calculus, CBS Publishers, 1996.
2. Murray R. Spiegel: Vector Analysis, Schaum Publishing Company, New York, 2017.
3. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.
4. Larry J Goldstein, David I Schneider, David C Lay, Nakhle H Asmar: Calculus and Its Applications, Pearson Education, 2012.
5. H.K. Pathak, Calculus and Vector Analysis, Shiksha Sahitya Prakashan
6. B .R. Thakur, Dr. R.S. Chandel, Dr R.S. Rathore, Calculus and Vector Analysis, Ram Prasad and Sons

Suggested Digital Platforms Web links:
https://epgp.inflibnet.ac.in https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee
https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe
Suggested Equivalent online courses: https://nptel.ac.in/courses/111106146/
https://nptel.ac.in/courses/122102004/L02 https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/

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 Section Time: 03.00 Hours	**Section (A)** : Objective type Questions Section (B) : Short Questions Section (C) : Long Questions	**Total Marks: 70**

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: बी.एस.सी.	वर्ष: प्रथम ~~वर्ष~~ सेमेस्टर	सत्र: 2025-2026
विषय : गणित			

1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	गणितीय तर्क	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	बहु/अंतर-संकाय	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	सभी के लिए उपलब्ध	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम छात्रों को सक्षम करेगा: 1. प्रत्येक कथन में सत्य और असत्य तर्क के मध्य अंतर करने के लिए तर्क के सिद्धांतों का उपयोग करने में। 2. तार्किक व्यंजकों के लिए सत्य तालिकाओं का निर्माण करना; तार्किक तुल्यता के लिए कथनों का परीक्षण करना और गणितीय कथनों को विधेय भाषा में प्रस्तुत करने में। 3. विभिन्न वैचारिक या वास्तविक दुनिया की समस्याओं के समाधान में उपयुक्त समुच्चय सैद्धांतिक अवधारणाओं, सोच प्रक्रिया, उपकरणों और तकनीकों का उपयोग करने में। 4. अस्फुट (Fuzzy) तर्क प्रणाली में सम्मिलित संक्रियाओं को जानने में, जिसमें अस्फुट सर्वनिष्ठ, संघ और पूरक सम्मिलित हैं। 5. विभिन्न क्षेत्रों में वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों के लिए अस्फुट तर्क लागू करने में।	
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक : 3	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

भाग ब-पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटे में): प्रति सप्ताह 2 घंटे

कुल व्याख्यान : 45 घंटे

मॉड्यूल	विषय	घंटों की संख्या
I	भारतीय ज्ञान परंपरा: 1.1 प्राचीन भारत में गणितीय तर्क की बुनियादी अवधारणाएँ 1.2 पाणिनि की तार्किक संरचना 1.3 अवक्तव्यक्तता 1.4 नव्य-न्याय तर्क	05
II	गणित की भाषा: 2.1 साध्य और सत्यता सारणी 2.2 निषेध, संयोजन और वियोजन 2.3 सोपाधिक और द्वि-सोपाधिक 2.4 द्वि-प्रतिबंध साध्य 2.5 प्रतिधनात्मक सोपाधिक और विलोम 2.6 प्रतिधनात्मक एवं प्रतिलोम साध्य 2.7 पुनरूक्ति और विरोध 2.8 तार्किक तुल्यता 2.9 विधेय और प्रमात्रिक 2.10 डी-मॉर्गन का नियम	15
III	औपचारिक भाषा: 3.1 भाषा 3.1.1 स्टिंग 3.1.2 स्टिंग की लंबाई 3.2 वाक्यांश संरचना व्याकरण 3.2.1 व्युत्पत्ति 3.2.2 व्याकरण की भाषा 3.3 व्याकरण और भाषाओं के प्रकार 3.3.1 प्रकार-3 व्याकरण 3.3.2 प्रकार-2 व्याकरण 3.3.3 प्रकार-1 व्याकरण 3.3.4 प्रकार-0 व्याकरण 3.3.5 प्रकार- भाषा	10

IV	अस्फुट (Fuzzy) तर्क: 4.1 अस्फुट तर्क का परिचय 4.1.1 अस्फुट साध्य 4.1.2 अस्फुट तर्क में तार्किक संयोजन 4.1.3 अस्फुट साध्यों के प्रकार 4.2 चिरप्रतिष्ठित तर्क से तुलना 4.3 अस्फुट तर्क के अनुप्रयोग 4.4 अस्फुट तर्क के लाभ	10
वस्तुस्थिति अध्ययन / गतिविधि	1. वास्तविक दुनिया की समस्याओं को हल करने के लिए गणितीय तर्क के अनुप्रयोग। 2. वास्तविक दुनिया की समस्याओं को हल करने के लिए अस्फुट तर्क के अनुप्रयोग।	05
सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: पाणिनि की तार्किक संरचना, नव्य-न्याय तर्क, गणितीय तर्क, औपचारिक भाषा, अस्फुट तर्क।		

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

पाठ्य पुस्तकें:

1. R. M. Somasundaram: Discrete Mathematical Structures, PHI Learning Pvt. Ltd., 2003.

2. Samar Ballav Bhoi: A Text Book of Logic and Sets, Educreation, Publishing, 2018.

3. Ganesh: Introduction to Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Prentice Hall India Learning Private Limited, 2006.

4. Rosen H: Discrete Mathematics and its Applications, McGraw Hill Education, 2017.

5. Lotfi A Zadeh and Rafik A Aliev: Fuzzy Logic Theory and Applications, World Scientific Publishing, 2018.

6. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

सन्दर्भ पुस्तकें:

1. Ajit Kumar, S. Kumaresan, Bhaba Kumar Sarma: A Foundation Course in Mathematics, Alpha Science International Ltd, 2018.

2. R. P. Grimaldi, Discrete Mathematics and Combinatorial Mathematics, Pearson Education, 1998.
3. Jean-Paul Tremblay, R Manohar: Discrete Mathematical Structures with Applications to Computer Science, McGraw Hill Education, Ist edition, 2017.
4. G. J. Klir and B. Yuan: Fuzzy sets and Fuzzy logic, Pearson, 2015.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक:

https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

https://nptel.ac.in/courses/111/106/111106052/

https://uptel.ac.in/courses/103104157

भाग द अनुशंसित मूल्यांकन विधियां		
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:		
अधिकतम अंक:	100	
विश्वविद्यालय परीक्षा (UE):	100 अंक	
आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा: समय: 02.00 घंटे	अनुभाग (अ): बहु विकल्पीय प्रश्न अनुभाग (ब): लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	100 अंक

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

Part A : Introduction				
Program: Certificate Course		Class: **B.Sc.**	I-Semester	Session: 2025-2026
Subject: Mathematics				
1	Course Code			
2	Course Title	**Mathematical Logic**		
3	Course Type	**Multi/Inter Disciplinary**		
4	Pre-requisite (if any)	**Open for all**		
5	Course Learning Outcomes (CLO)	At the end of this course, the students will be able to: 1. Using the principles of logic to distinguish between sound and unsound reasoning in discourse of everybody. 2. Construct truth tables for logical expressions; test statements for logical equivalence and represent mathematical statements in the language of predicate language. 3. Using the appropriate set theoretic concepts, thinking process, tools and techniques in the solution to various conceptual or real-world problems. 4. Learn the operations involved in fuzzy logic systems, including fuzzy intersection, union, and complement. 5. Apply fuzzy logic to various real-world applications across different fields.		
6	Credit Value	Theory: 3		
7	Total Marks	Max. Marks: 100		Min. Passing Marks: 35

Part B: Content of the Course		
Total No. of Lectures (in hours per week): 5 hours per week		
Total Lectures:45 hours		
Module	**Topics**	**No. of Hours**
I	**Indian Knowledge System:**	**05**

	1.1 Basic concepts of Mathematical Logic in ancient India **1.2 Panini's Logical Structure** **1.3 Avaktavtakta** **1.4 Navya-Nyaya Logic**	
II	Language of Mathematics: 2.1 Propositions and Truth table 2.2 Negation, Conjunction and Disjunction 2.3 Implications and Double implication. 2.3 Implications and Double implication 2.4 Bi-conditional propositions 2.5 Contrapositive Implication and converse 2.6 Contrapositive and inverse propositions 2.7 Tautology and Contradiction 2.8 Logical equivalences 2.9 Predicates and quantifiers 2.10 De-Morgan Law	**15**
III	Formal Language: 3.1 Language 3.1.1 String 3.1.2 Length of String 3.2 Phrase Structure Grammars 3.2.1 Derivation 3.2.2 Language of a Grammar 3.3 Types of Grammar and Languages 3.3.1 Type-3 Grammar 3.3.2 Type-2 Grammar 3.3.3 Type-1 Grammar 3.3.4 Type-0 Grammar 3.3.5 Type-i Language	**10**
IV	Fuzzy Logic: 4.1 Introduction to Fuzzy Logic 4.1.1 Fuzzy Propositions 4.1.2 Logical Connectives in Fuzzy Logic 4.1.3 Types of Fuzzy Propositions 4.2 Comparison with Classical Logic 4.3 Applications of Fuzzy Logic	**10**

Case Study	4.4 Advantages of Fuzzy Logic 1. Applications of mathematical logic to solved real world problems. 2. 2. Applications of Fuzzy logic to solved real world problems.	05
Keywords/ Tags: Panini's Logical Structure, Navya-Nyaya Logic, Mathematical Logic, Formal Language, Fuzzy		

Part C – Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

Text Books:

1. R. M. Somasundaram: Discrete Mathematical Structures, PHI Learning Pvt. Ltd., 2003.

2. Samar Ballav Bhoi: A Text Book of Logic and Sets, Educreation Publishing, 2018.

3. Ganesh: Introduction to Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Prentice Hall India Learning Private Limited, 2006.

4. Rosen II: Discrete Mathematics and its Applications, McGraw Hill Education, 2017.

5. Lotfi A Zadeh and Rafik A Aliev: Fuzzy Logic Theory and Applications, World Scientific Publishing, 2018.

6. मध्यप्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. Ajit Kumar, S. Kumaresan, Bhaba Kumar Sarma: A Foundation Course in Mathematics, Alpha Science International Ltd, 2018.

2. R. P. Grimaldi, Discrete Mathematics and Combinatorial Mathematics, Pearson Education, 1998.

3. Jean-Paul Tremblay, R Manohar: Discrete Mathematical Structures with Applications to Computer Science, McGraw Hill Education, Ist edition, 2017.

4. G. J. Klir and B. Yuan: Fuzzy sets and Fuzzy logic, Pearson, 2015.

Mila

Suggested Digital Platforms Web links:

https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe

Suggested Equivalent online courses:

https://nptel.ac.in/courses/111/106/111106052/
https://nptel.ac.in/courses/108104157

Part D: Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks:	100
University Exam (UE):	100 Marks

Internal Assessment: University Exam Section Time: 02:00 Hours	Section (A) : Objective Type Questions Section (B) : Short Questions Section (C) : Long Questions	**Total Marks: 100**

Part A : Introduction			
Program: 2-Year	Class: Post-Graduate I-Year (Semester-1)	Year 2025	Session: 2025-2026
Subject: Mathematics			

1	Course Code	
2	Course Title	**Foundational Skills for Career Success (Theory)**
3	Course Type	VAC (CHM/EESC)
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics at Degree level (3 Year Degree Course).
5	Course Learning Outcomes (CLO)	The course will enable the students to: 1. Use appropriate tone, pitch, and language based on audience and purpose. 2. Interpret body language, facial expressions, and gestures accurately. 3. Analyes sentence components to improve grammar and clarity. 4. Conduct a personal SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analysis. 5. Develop strategies to stay motivated and maintain a positive mindset. 6. Understand the functions and features of common presentation software (e.g., PowerPoint, Google Slides). 7. Insert and format text using headings, bullet points, and styles. 8. Integrate animations, transitions, and multimedia (audio, video) into presentations. M
6	Credit Value	2 Credits
7	Total Marks	Max. Marks: 40 + 60 / Min. Passing Marks: 40

Part B: Content of the Course		
Total No. of Lectures (in hours per week): 5 hours per week **Total Lectures:75 hours**		
Module	**Topics**	**No. of Lectures**
I	Indian Knowledge System: Gurukul Discipline & Time Management, Natyashastra Critical Thinking, Panini's Ashtadhyayi - Communication.	**02**

Part B: Content of the Course		
Total No. of Lectures (in hours per week): 5 hours per week **Total Lectures:75 hours**		
Module	**Topics**	**No. of Lectures**
I	Indian Knowledge System: Gurukul Discipline & Time Management, Natyashastra Critical Thinking, Panini's Ashtadhyayi - Communication.	**02**
II	Communication Skills: Verbal Communication, Communication, active Listening, Writing Skills: Parts of Speech, Sentences. Self-management Skills: Strength and Weakness Analysis, Motivation and Positive Attitude, Result Orientation, Self-awareness. Non-Verbal	**14**
III	**Suggested Activities:** Practice mock interviews, Peer Editing, SWOT Activity, Case Study Analysis, "Who Am I?" Exercise.	
	Information and Communication Technology Skills: Presentation Software, Opening, Closing, Saving and Printing a Presentation, Working with Slides and Text in a Presentation, Advanced Features used in Presentation.	**14**
	Suggested Activities: Presentation Basics Relay, Slide Design Challenge, Create a Tutorial Presentation.	
Keywords/ Tags: Communication Skills, Self-management Skills, ICT Skills.		

DEPARTMENT OF MATHEMATICS

Part C - Learning Resources
Text Books, Reference Books, Other Resources
Suggested Readings: **Text Books:** 1. Employability Skills, Textbook for Class IX, NCERT Publication, 2018. 2. Employability Skills, Textbook for Class XII, NCERT Publication, 2020. 3. मध्यप्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।
Suggested Digital Platforms Web links: https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe **https://epgp.inflibnet.ac.in/epgpdata/uploads/epgp_content/S001610/P001800/M025909/ET/I513941412MODULE9SkillsforEmployment,LifeSkillsandEntrepreneurship Final20.9.2017-Edited.pdf** **https://epgp.inflibnet.ac.in/cpgpdata/uploads/epgp_content/S001610/P001800/M025902/ET/1 513941219MODULE2Personality Development-Edited.pdf** **Suggested Equivalent online courses:** https://nptel.ac.in/courses/109104115 https://nptel.ac.in/courses/109104107

Part D: Assessment and Evaluation	
Suggested Continuous Evaluation Methods:	
Maximum Marks: 100	
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40 Marks	
University Exam (UE): 60 Marks	
Internal Assessment: Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	**Total Marks: 40**
External Assessment: University Exam (UE)	**Total Marks: 60**

DEPARTMENT OF MATHEMATICS

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

BACHELOR IN SCIENCE (B.Sc. II Semester , Major - II)

Part A : Introduction			
Program : Certificate Course	**Class: B.Sc.**	**Semester: II**	Session: 2025-2026
Subject: Mathematics			
1	Course Code		
2	Course Title	**Calculus and Vector Analysis**	
3	Course Type	**Core Course (Major – 2)**	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in class 12th .	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	The course will enable the students to: 1. Understand the differentiation and integration by Vedic approach. 2. Sketch curves in a plane using Mathematical properties in the different coordinate systems. 3. Using the derivatives in Optimization, Social sciences, Physics and Life sciences etc. 4. Learn to differentiate vector-valued functions with respect to scalar variables. 5. Develop a strong understanding of the gradient, divergence, and curl as key operators in vector calculus. 6. Develop an intuitive understanding of how the concepts of vector calculus relate to real-world physical phenomena.	
6	Credit Value	Theory: 6	

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

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**		
Module	**Topics**	**No. of hours**
I	**Indian Knowledge System:** 1.1 Contribution of Indian Mathematicians in the field of Calculus 1.1.1 Aryabhata 1.1.2 Madhava 1.1.3 Jyeshthadeva 1.2 Vedic Calculus 1.2.1 Differentiation using DhvajaGhataSūtra 1.2.2 Successive Differentiation using Urdhva–TriyagbhyamSūtra 1.2.3 Derivative of the division of two polynomials using Urdhva– TriyagbhyamSūtra 1.2.4 Integration by using EkādhikenaPūrveṇaSūtra 1.2.5 Integration based on partial fraction using ParāvartyaYojayetSūtra 1.2.6 Integration of the product of two functions using Urdhva– TriyagbhyamSūtra 1.3 Vedic Approach to obtaining Areas under Curves	**10**

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

II	**Differential Calculus-I:** 2.1 Successive differentiation 2.1.1 Leibnitz theorem 2.1.2 Maclaurin's series expansion 2.1.3 Taylor's series expansion 2.2Basic Concepts of Partial Derivative of two and three variables 2.3 Asymptotes 2.3.1 Asymptotes of algebraic curves 2.3.2 Condition for Existence of Asymptotes 2.3.3 Parallel Asymptotes 2.3.4 Asymptotes of polar curves	**15**
III	**Differential Calculus-II:** 3.1 Curvature 3.1.1 Formula for radius of Curvature 3.1.2 Curvature at origin 3.1.3 Centre of Curvature 3.2 Concavity and Convexity 3.2.1 Concavity and Convexity of curves 3.2.2 Point of Inflexion 3.2.3 Singular point 3.2.4 Multiple points 3.3 Tracing of curves 3.3.1 Curves represented by Cartesian equation 3.3.2 Curves represented by Polar equation	**15**
IV	**Integral Calculus:** 4.1 Integration of transcendental functions	**15**

	4.2 Basic Concepts of Double and Triple Integral 4.3 Reduction formulae 4.4 Quadrature 4.4.1 For Cartesian coordinates 4.4.2 For Polar coordinates 4.5 Rectification 4.5.1 For Cartesian coordinates 4.5.2 For Polar coordinates 4.6 Volumes and Surfaces 4.6.1 Volume of Solids of Revolution 4.6.2 Surface of Revolution	
V	**Vector Analysis-I:** 5.1 Vector differentiation 5.1.1 Rules of differentiation 5.1.2 Derivatives of Triple Products 5.2 Gradient, Divergence and Curl 5.3 Directional derivatives 5.4 Vector Identities	**15**
VI	**Vector Analysis-II:** 6.1 Vector Integration 6.2 Gauss theorem (without proof) and problems based on it 6.3 Green theorem (without proof) and problems based on it 6.4 Stoke theorem (without proof) and problems based on it 6.5 Application to Geometry 6.5.1 Curve in Space	**15**

	6.5.2 Curvature and Torsion 6.5.3 Frenet-Seret Formulae	
Case Study/ Activity	**Industrial Applications:** 1. Applications of Calculus to solve the problems related to Industries, Business and Economics. 2. Applications of Vector Calculus to solve the problems related to Industries and real world.	**05**

Keywords/Tags:

Vedic Calculus, Successive differentiation, Partial Differentiation, Asymptotes, Curvature, Tracing of curves, Quadrature, Rectification, Volume and Surface, Vector differentiation, Vector identities, Vector integration, Application to Geometry.

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

Text Books:

1. Gorakh Prasad: Differential Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2016.
2. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2015.
3. N. Saran and S. N. Nigam: Introduction to Vector Analysis, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 1990.
4. Marvin L. Bittinger, David J. Ellenbogen, Scott J. Surgent: Calculus and its Applications, Pearson, 2011.
5. Absos Ali Shaikh and Sanjib Kumar Jana: Vector Analysis with Applications, Narosa Publishing House, 2009.
6. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
7. Bharati KrsnaTirthaji Maharaja, "Vedic Mathematics", Motilal Banarasidas Publisher, Delhi, 1994.
8. Sneha Amit Vaidya: The Contribution of Vedic Mathematics in Advance Calculus, https://shodhganga.inflibnet.ac.in/, 2019.
9. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. N. Piskunov: Differential and Integral Calculus, CBS Publishers, 1996.
2. Murray R. Spiegel: Vector Analysis, Schaum Publishing Company, New York, 2017.
3. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.
4. Larry J Goldstein, David I Schneider, David C Lay, Nakhle H Asmar: Calculus and Its Applications, Pearson Education, 2012.
5. H.K. Pathak, Calculus and Vector Analysis, Shiksha Sahitya Prakashan
6. B .R. Thakur, Dr. R.S. Chandel, Dr R.S. Rathore, Calculus and Vector Analysis, Ram Prasad and Sons

Suggested Digital Platforms Web links:

https://epgp.inflibnet.ac.in

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

https://www.eshiksha.mp.go

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 Section Time: 03.00 Hours	**Section (A)** : Objective type Questions Section (B) : Short Questions Section (C) : Long Questions	**Total Marks: 70**

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

बी.एससी. द्वितीय सेमेस्टर कोर कोर्स (मेजर - 3)

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम-प्रमाण पत्र	**कक्षा -बी.एससी.**	**द्वितीय सेमेस्टर**	सत्र: 2025-2026
विषय गणित			
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	**अवकल समीकरण और ज्यामिति**	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	**कोर कोर्स (मेजर - 3)**	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite):	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थियों ने गणित विषय का अध्ययन कक्षा 12 वीं में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन के परिणाम (कोर्स लर्निंग आउटकम - CLO):	पाठ्यक्रम छात्र/छात्राओं को सक्षम करेगा: 1. विभिन्न गणितीय प्रतिरूपो के लिए अवकल समीकरण के सूत्रीकरण करने में। 2. भौतिकी, जीव विज्ञान, इंजीनियरिंग और अर्थशास्त्र में व्यवहारिक समस्याओं का प्रतिरूपीकरण करने और हल करने के लिए साधारण अवकल समीकरणों को लागू करने में। 3. वैदिक ज्यामिति को समझने में। 4. त्रि-आयामी ज्यामितीय आकृतियों (जैसे शंकु और बेलन) के ज्ञान संवर्द्धन में। 5. यह पहचानने में कि ज्यामितीय संदर्भ में अवकल समीकरण कैसे उत्पन्न होते हैं	

		और ज्यामिति अवकल समीकरणों के अध्ययन को कैसे प्रभावित करती है। 6. अवकल समीकरणों का उपयोग करके यांत्रिक प्रणालियों, जैविक प्रणालियों, विद्युत परिपथ आदि के गणितीय प्रतिरूप को निर्मित करने में।	
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक: 6	
7	कुल अंक	अधिकतम अंकः 30 + 70	न्यूनतम उत्तीर्णांकः 35
भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटे में): प्रति सप्ताह 3 घंटे कुल व्याख्यान : 90 घंटे			
मॉड्यूल	विषय		घंटे की संख्या

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

I	**भारतीय ज्ञान परंपराः** 1.1 अवकल समीकरणों की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि 1.2 अवकल समीकरण के क्षेत्र में भारतीय गणितज्ञों का योगदान 1.2.1. आर्यभट 1.2.2 भास्कराचार्य 1.2.3 माधव 1.3 प्राचीन ज्यामिति (शुल्ब सूत्र) 1.4 ज्यामिति के क्षेत्र में भारतीय गणितज्ञों का योगदानः 1.4.1 बौधायन 1.4.2 कात्यायन 1.4.3 नीलकंठ सोमयाजी 1.4.4 परमेश्वरन 1.4.5 शंकर वारियर 1.5 वैदिक ज्यामितिः 1.5.1 त्रिक का परिचय 1.5.2 त्रिक का योग और घटाव 1.5.3 द्विक कोणों के लिए त्रिक 1.5.4 अर्द्ध कोणों के लिए त्रिक	10
II	अवकल समीकरण - I: 2.1 रैखिक अवकल समीकरण 2.1.1 रैखिक समीकरण 2.1.2 रैखिक समीकरण में समानेन अवकल समीकरण 2.1.3 चरों का परिवर्तन	15

	2.2 यथातथ अवकल समीकरण 2.3 प्रथम कोटि एवं उच्च घातीय अवकल समीकरण 2.3.1 x, y और p में हल होने योग्य 2.3.2 x और y में समघात समीकरण 2.3.3 क्लेरो का समीकरण 2.3.4 विचित्र हल 2.3.5 अवकल समीकरणों के ज्यामितीय अर्थ 2.3.6 लाम्बिक संक्षेदियाँ	
III	अवकल समीकरण - II: 3.1 अचर गुणांक वाले रैखिक अवकल समीकरण 3.2 साधारण रैखिक समघात अवकल समीकरण 3.3 द्वितीय कोटि के रैखिक अवकल समीकरण	15
IV	अवकल समीकरण - III: 4.1 प्राचल विचरण विधि 4.2 प्रथम कोटि का साधारण युगपत अवकल समीकरण	15
V	ज्यामिति - I: 5.1 द्वितीय घात का व्यापक समीकरण 5.2 शांकवों का अनुरेखण 5.3 शांकवों का निकाय 5.4 शांकव का ध्रुवीय समीकरण	15
VI	ज्यामिति - II: 6.1 शंकु: 6.1.1 दिए गए आधार के साथ शंकु का समीकरण	15

	6.1.2 शंकु के जनक 6.1.3 तीन परस्पर लंबवत जनकों हेतु प्रतिबंध 6.1.4 लंबवृतीय शंकु 6.2 बेलन: 6.2.1 बेलन का समीकरण और इसके प्रगुण 6.2.2 लंबवृतीय बेलन 6.2.3 अन्वालोप बेलन	
वस्तु स्थिति अध्ययन / गतिविधि विधि	**औद्योगिक अनुप्रयोगः** 1. उद्योग, व्यापार और अर्थशास्त्र से संबंधित समस्याओं को हल करने के लिए अवकल समीकरण के अनुप्रयोग। 2. उद्योग और वास्तविक दुनिया से संबंधित समस्याओं को हल करने के लिए ज्यामिति के अनुप्रयोग।	05

सार बिंदु (कीवर्ड)/ टैग:

रेखिक अवकल समीकरण, प्राचल विचरण विधि, वैदिक ज्यामिति, द्वितीय घात के व्यापक समीकरण, शांकवों का अनुरेखण, शांकवों का निकाय, शंकु का समीकरण, बेलन का समीकरण

भाग स - अनुशंसित अध्ययन संसाधन
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन
अनुशंसित सहायक पुस्तकें / पाठ्यपुस्तकें / अन्य पाठ्य सामग्री:

Mita

पाठ्य पुस्तकें:

1. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2015.
2. M. D. Raisinghania: Ordinary and Partial Differential Equations, S Chand & Co Ltd, 2017.
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 and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
6. Bharati Krsna Tirthaji Maharaja, "Vedic Mathematics", Motilal Banarasidas Publisher, Delhi, 1994.
7. Udayan S. Patankar & sunil S. Patankar: Elements of Vedic Mathematics, TTU Press, 2018.
8. Enrique Fernández-Cara: Ordinary Differential Equations and Applications, World Scientific, 2024.
9. . McGraw Hill: Geometry, Real World Application Transparencies and Masters, McGraw-Hill, 2003.
10. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

संदर्भ पुस्तकें:

1. G. F. Simmons: Differential Equations, Tata McGraw Hill. 1972.
2. E. A. Codington: An Introduction to ordinary differential Equation, PrenticeHall of India, 1961.
3. D. A. Murray: Introductory Course in Differential Equations, Orient Longman (India) 1967.
4. H. T. H Piaggio: Elementary Treatise on Differential Equations and their Application, C. B.S. Publisher & Distributors, Delhi. 1985.

5. Gorakh Prasad and H. C. Gupta: Text Book on Coordinate Geometry, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 2000.
6. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.
7. Balachandra Rao: Differential Equations with Applications, Universities Press, 1996.
8. Georg Glaeser: Geometry and its Applications in Arts, Nature and Technology, Springer Nature Switzerland AG, 2020.
9. H.K Pathak, Differential Equations and Geometry,
10. B.R. Thakur, Dr. R.S. Chandel, Dr. R.S. Rathore Differential Equations and Geometry, Ram Prasad and sons

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म / वेब लिंक:

https://epgp.inflibnet.ac.in

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

https://www.eshiksha.mp

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

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

https://nptel.ac.in/courses/111104164

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

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियाँ

Mita

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियाँ:

अधिकतम अंकः 100

सतत शैक्षिक मूल्यांकन (CCE): 30 अंक

विश्वविद्यालय परीक्षा (UE): 70 अंक

आंतरिक मूल्यांकन: सतत शैक्षिक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट असाइनमेंट / प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन):	30 अंक
आकलन: विश्वविद्यालयीन परीक्षा समयः 03.00 घंटे	अनुभाग (अ): बहु विकल्पीय प्रश्न अनुभाग (ब): लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	70 अंक

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

B.Sc. II Semester, Core Course (Major – 3)

Part A : Introduction			
Program : Certificate Course	**Class: B.Sc.**	**II Semester**	Session: 2025-2026
Subject: Mathematics			
1	Course Code		
2	Course Title	**Differential Equations and Geometry**	
3	Course Type	**Core Course (Major – 3)**	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in class 12th .	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	The course will enable the students to: 1. Formulate the Differential equations for various Mathematical models. 2. Apply ordinary differential equations to model and solve practical problems in physics, biology, engineering, and economics. 3. Understand the Vedic geometry 4. Enhance the knowledge of three-dimensional geometrical figures (eg. cone and cylinder). 5. Recognize how differential equations arise in geometric contexts and how geometry influences the study of differential equations. 6. Formulate mathematical models of mechanical systems, biological systems, electrical circuits, and more using differential equations..	
6	Credit Value	Theory: 6	
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks: 35

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

Part B: Content of the Course		
Total No. of Lectures (in hours per week): 3 hours per week Total Lectures:90 hours		
Module	**Topics**	**No. of hours**
I	**Indian Knowledge System:** 1.1 Historical Background of Differential Equations 1.2 Contribution of Indian Mathematicians in the field of Differential Equations: 1.2.1 Aryabhata 1.2.2 Bhaskracharya 1.2.3 Madhava 1.3 Ancient Geometry (Shulb Sutra) 1.4 Contribution of Indian Mathematicians in the field of geometry: 1.4.1 Baudhayana 1.4.2 Katyayana 1.4.3 NilkanthSomayaji 1.4.4 Parmeshwaran 1.4.5 Shankar Variyar 1.5 Vedic Geometry: 1.5.1 Introduction to triplets 1.5.2 Addition and subtraction of triplets 1.5.3 Triplet for double angles 1.5.4 Triplet for half angles	**10**
II	**Differential Equations-I:** 2.1 Linear differential equations	**15**

	2.1.1 Linear equation 2.1.2 Equations reducible to the linear form 2.1.3 Change of variables 2.2 Exact differential equations 2.3 First order and higher degree differential equations 2.3.1 Equations solvable for x, y and p 2.3.2 Equations homogenous in x and y 2.3.3 Clairaut's equation 2.3.4 Singular solutions 2.3.5 Geometrical meaning of differential equations 2.3.6 Orthogonal trajectories	
III	**Differential Equations-II:** 3.1 Linear differential equation with constant coefficients 3.2 Homogeneous linear ordinary differential equations 3.3 Linear differential equations of second order	**15**
IV	**Differential Equations-III:** 4.1 Method of variation of parameters 4.2Ordinary Simultaneous Differential Equation of First Order	**15**
V	**Geometry - I:** 5.1 General equation of second degree 5.2 Tracing of conics 5.3 System of conics 5.4 Polar equation of a conic	**15**
VI	**Geometry - II:** 6.1 Cone: 6.1.1 Equation of cone with given base	**15**

	6.1.2 Generators of cone 6.1.3 Condition for three mutually perpendicular generators 6.1.4 Right circular cone 6.2 Cylinder: 6.2.1 Equation of cylinder and its properties 6.2.2 Right Circular Cylinder 6.2.3 Enveloping Cylinder	
Case Study	**Industrial Applications:** 1. Applications of Differential equations to solve the problems related to Industries, Business and Economics.. 2. Applications of Geometry to solve the problems related to Industries and real world.	**05**

Keywords/Tags:

Linear differential equations, Method of variation of parameters. Vedic geometry, 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. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2015.
2. M. D. Raisinghania: Ordinary and Partial Differential Equations, S Chand & Co Ltd, 2017.
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 and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.

Mita

6. Bharati KrsnaTirthaji Maharaja, "Vedic Mathematics", Motilal Banarasidas Publisher, Delhi, 1994.
7. Udayan S. Patankar&sunil S. Patankar: Elements of Vedic Mathematics, TTU Press, 2018.
8. Enrique Fernández-Cara: Ordinary Differential Equations and Applications, World Scientific, 2024.
9. McGraw Hill: Geometry, Real World Application Transparencies and Masters, McGraw-Hill, 2003.
10. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. G. F. Simmons: Differential Equations, Tata McGraw Hill. 1972.
2. E. A. Codington: An Introduction to ordinary differential Equation, PrenticeHall of India, 1961.
3. D. A. Murray: Introductory Course in Differential Equations, Orient Longman (India) 1967.
4. H. T. H Piaggio: Elementary Treatise on Differential Equations and their Application, C. B.S. Publisher & Distributors, Delhi. 1985.
5. Gorakh Prasad and H. C. Gupta: Text Book on Coordinate Geometry, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad, 2000.
6. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.
7. Balachandra Rao: Differential Equations with Applications, Universities Press, 1996.
8. Georg Glaeser: Geometry and its Applications in Arts, Nature and Technology, Springer Nature Switzerland AG, 2020.

Suggested Digital Platforms Web links:

https://epgp.inflibnet.ac.in

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

https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe

Suggested Equivalent online courses:

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

Mita

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

https://nptel.ac.in/courses/111104164 https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/

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 Section Time: 03.00 Hours	**Section (A)** : Objective type Questions Section (B) : Short Questions Section (C) : Long Questions	**Total Marks: 70**

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

बी.एससी. द्वितीय सेमेस्टर, माइनर-2

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम-प्रमाण पत्र	कक्षा -बी.एससी.	द्वितीय सेमेस्टर	सत्र: 2025-2026
विषय गणित			
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	साधारण अवकल समीकरण	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	माइनर-2	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite):	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी ने विषय गणित का अध्ययन कक्षा 12 वीं में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन के परिणाम (कोर्स लर्निंग आउटकम - CLO):	पाठ्यक्रम छात्र/छात्राओं को सक्षम करेगा: 1. साधारण अवकल समीकरणों को पहचानें और उन्हें कोटि (प्रथम-कोटि, द्वितीय-कोटि, आदि) और प्रकार (रैखिक, अरैखिक) के आधार पर वर्गीकृत करने में। 2. विभिन्न गणितीय प्रतिरूपों के लिए अवकल समीकरण के सूत्रीकरण करने में। 3. भौतिकी, जीव विज्ञान, इंजीनियरिंग और अर्थशास्त्र में व्यावहारिक समस्याओं का प्रतिरूपीकरण करने और हल करने के लिए साधारण अवकल समीकरणों को लागू करने में। 4. अवकल समीकरणों का उपयोग करके यांत्रिक प्रणालियों, जैविक प्रणालियों, विद्युत परिपथ आदि के गणितीय प्रतिरूप को निर्मित करने में।	
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक: 4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 + 70	न्यूनतम उत्तीर्णांक: 35

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु व्याख्यान की कुल संख्या (प्रति सप्ताह घंटे में): प्रति सप्ताह 2 घंटे कुल व्याख्यान : 60 घंटे		
मॉड्यूल	विषय	घंटे की संख्या
I	भारतीय ज्ञान परंपराः 1.1 अवकल समीकरणों की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि 1.2 अवकल समीकरण के क्षेत्र में भारतीय गणितज्ञों का योगदानः 1.2.1 आर्यभट्ट 1.2.2 भास्कराचार्य 1.2.3 माधव	05
II	अवकल समीकरण - I: 2.1 रैखिक अवकल समीकरण 2.1.1 रैखिक समीकरण 2.1.2 रैखिक समीकरण में समानेय अवकल समीकरण 2.1.3 चरों का परिवर्तन 2.2 यथातथ अवकल समीकरण 2.3 प्रथम कोटि एवं उच्च घातीय अवकल समीकरण 2.3.1 x.y और p में हल होने योग्य 2.3.2 x और y में ममघात समीकरण 2.3.3 क्लेरो का समीकरण 2.3.4 विचित्र हल	20
III	अवकल समीकरण - II: 3.1 अचर गुणांकों वाले रैखिक अवकल समीकरण 3.2 साधारण रैखिक समघात अवकल समीकरण 3.3 द्वितीय कोटि के रैखिक अवकल समीकरण	20

Mita

Archana

IV	अवकल समीकरण - III: 4.1 प्राचल विचरण विधि 4.2 प्रथम कोटि का साधारण युगपत अवकल समीकरण	10
वस्तु स्थिति अध्ययन / गतिविधि विधि	औद्योगिक अनुप्रयोग: उद्योग, व्यापार और अर्थशास्त्र से संबंधित समस्याओं को हल करने के लिए अवकल समीकरण के अनुप्रयोग।	05
सार बिंदु (कीवर्ड)/ टैग: रैखिक अवकल समीकरण, यथातथ अवकल समीकरण, प्रथम कोटि एवं उच्च घातीय अवकल समीकरण, अचर गुणांको वाले रैखिक अवकल समीकरण, प्राचल विचरण विधि।		

भाग स - अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें / पाठ्यपुस्तकें / अन्य पाठ्य सामग्री:

पाठ्य पुस्तकें:

1. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2015.
2. M. D. Raisinghania: Ordinary and Partial Differential Equations, S Chand & Co Ltd, 20
3. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas. Contributions to the History
   Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
4. Bharati Krana Tirthaji Maharaja, "Vedic Mathematics", Motilal Banarasidas Publisher, Delhi 1994.

5. Udayan S. Patankar & sunil S. Patankar: Elements of Vedic Mathematics, TTU Press, 2018.
6. Enrique Fernández-Cara: Ordinary Differential Equations and Applications, World Scientific, 2024.
7. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

संदर्भ पुस्तकें:

1. G. F. Simmons: Differential Equations, Tata McGraw Hill, 1972.
2. E. A. Codington: An Introduction to ordinary differential Equation, Prentice Hall of India, 1961.
3. D. A. Murray: Introductory Course in Differential Equations, Orient Longman (India) 1967.
4. H. T. H Piaggio: Elementary Treatise on Differential Equations and their Application, C. B. S. Publisher & Distributors, Delhi. 1985.
5. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics, Asia Publishing House, 1962.
6. Balachandra Rao: Differential Equations with Applications, Universities Press, 1996.
7. B.R. Thakur, R.S. Chandel, R.S. Rathore: Ordinary Differential Equations , Ram Prasad and sons.
8. H.K. Pathak, Ordinary Differential Equation, Shiksha Sahitya Prakashan.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म / वेब लिंक:

https://epgp.inflibnet.ac.in

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

https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

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

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

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियाँ		
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियाँ: अधिकतम अंक: 100 सतत शैक्षिक मूल्यांकन (CCE): 30 अंक विश्वविद्यालय परीक्षा (UE): 70 अंक		
आंतरिक मूल्यांकन: सतत शैक्षिक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट असाइनमेंट / प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन):	30 अंक
आकलन: विश्वविद्यालयीन परीक्षा समय: 03.00 घंटे	अनुभाग (अ): बहु विकल्पीय प्रश्न अनुभाग (ब): लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	70 अंक

ST. ALOYSIUS COLLEGE (AUTO), JABALPUR

Reaccredited 'A++' by NAAC with CGPA (3.58/4.0)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST supported

Department of Mathematics

B.Sc. Second Semester Minor – 2

Part A : Introduction			
Program : Certificate Course	**Class: B.Sc.**	**Second Semester**	Session: 2025-2026
Subject: Mathematics			
1	Course Code		
2	Course Title	**Ordinary Differential Equations**	
3	Course Type	**Minor – 2**	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in class 12^{th}.	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	The course will enable the students to: 1. Recognize ordinary differential equations and classify them based on order (first-order, second-order, etc.) and type (linear, nonlinear). 2. Formulate the Differential equations for various Mathematical models. 3. Apply ordinary differential equations to model and solve practical problems in physics, biology, engineering, and economics. 4. Formulate mathematical models of mechanical systems, biological systems, electrical circuits, and more using differential equations.	
6	Credit Value	Theory: 4	
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): 2 hours per week Total Lectures:60 hours		
Module	Topics	No. of Hours
I	**Indian Knowledge System:** 1.1 Historical Background of Differential Equations 1.2 Contribution of Indian Mathematicians in Differential Equations: 1.2.1 Aryabhata 1.2.2 Bhaskracharya 1.2.3 Madhava	05

II	**Differential Equations - I:** 2.1 Linear differential equations 2.1.1 Linear equation 2.1.2 Equations reducible to the linear form 2.1.3 Change of variables 2.2 Exact differential equations 2.3 First order and higher degree differential equations 2.3.1 Equations solvable for x, y and p 2.3.2 Equations homogenous in x and y 2.3.3 Clairaut's equation 2.3.4 Singular solutions	20
III	**Differential Equations - II:** 3.1 Linear differential equation with constant coefficients 3.2 Homogeneous linear ordinary differential equations Linear differential equations of second order	20
IV	**Differential Equations - III:** 4.1 Method of variation of parameters Ordinary Simultaneous Differential Equation of First Order	10
Case Study/ Activity	**Industrial Applications:** Applications of Differential equations to solve the problems related to Industries, Business and Economics.	05

Keywords/Tags:
Linear differential equations, Exact differential equations, First order and higher degree differential equations, Linear differential equation with constant coefficients ,Method of variation of parameters.

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

Text Books:

1. Gorakh Prasad: Integral Calculus, Pothishala Private Ltd., Allahabad, 2015.
2. M. D. Raisinghania: Ordinary and Partial Differential Equations, S Chand & Co Ltd, 2017.
3. Gerard G. Emch, R. Sridharan and M. D. Srinivas: Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency, Vol. 3, 2005.
4. Bharati KrsnaTirthaji Maharaja, "Vedic Mathematics", Motilal Banarasidas Publisher, Delhi, 1994.
5. Udayan S. Patankar&sunil S. Patankar: Elements of Vedic Mathematics, TTU Press, 2018.
6. Enrique Fernández-Cara: Ordinary Differential Equations and Applications, World Scientific, 2024.
7. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. I. G. F. Simmons: Differential Equations, Tata McGraw Hill. 1972.
2. E. A. Codington: An Introduction to ordinary differential Equation, PrenticeHall of India. 1961.
3. D. A. Murray: Introductory Course in Differential Equations, Orient Longman (India) 1967.
4. H. T. H Piaggio: Elementary Treatise on Differential Equations and their Application.
   C. B.S. Publisher & Distributors, Delhi. 1985.
5. Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh: History of Hindu Mathematics. Asia Publishing House, 1962.
6. Balachandra Rao: Differential Equations with Applications, Universities Press, 1996.
7. B.R. Thakur, R.S. Chandel, R.S. Rathore: Ordinary Differential Equations , Ram Prasad and sons
8. H.K. Pathak, Ordinary Differential Equations, Shiksha Sahitya Prakashan.

Suggested Digital Platforms Web links:

https://epgp.inflibnet.ac.in
https://freevideolectures.com/university/iit-roorkee
https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe

Suggested Equivalent online courses:

https://nptel.ac.in/courses/111106100/
https://nptel.ac.in/courses/111/101/111101080/

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 Section Time: 03.00 Hours	**Section (A)** : Objective type Questions Section (B) : Short Questions Section (C) : Long Questions	**Total Marks: 70**