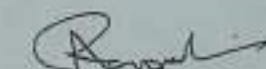


Part A Introduction			
Program: Diploma Course		Class: B.A./B.Sc. II Year	Year: 2022 Session: 2022-23
Subject: Mathematics			
1	Course Code	S2-MATH2T	
2	Course Title	Advanced Calculus and Partial Differential Equations	
3	Course Type	Major - 2/Minor/Elective	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics in Certificate Course or equivalent.	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	The course will enable the students to: <ol style="list-style-type: none"> 1. Understand many properties of the real line \mathbb{R} and sequences. 2. Calculate the limit superior, the limit inferior, and the limit of a bounded sequence. 3. Apply the mean value theorems and Taylor's theorem. 4. Apply the various tests to determine convergence and absolute convergence of an infinite series of real numbers. 5. Formulate, classify and transform partial differential equations into canonical form. 	
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
1	1.1 Historical background: <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 A brief historical background of Calculus and partial differential equations in the context of India and Indian heritage and culture 1.1.2 A brief biography of Bodhayana 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. 1.3 Sequence of real numbers 1.4 Limit of a sequence 1.5 Bounded and monotonic sequences 1.6 Cauchy's general principle of convergence 1.7 Algebra of sequence and some important theorems	18

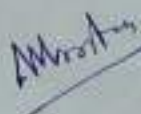
Name of BOS: Mathematics

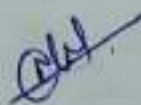
Date: 15.02.2022



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

Page 6 of 12

M. D. Srinivas

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://eggp.inflibnet.ac.in>

<https://www.highereducation.mp.gov.in/?page=xhzlQmpZwkyIQo2b%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**Suggested Continuous Evaluation Methods:**

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

Internal Assessment:

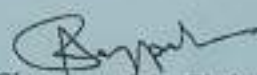
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) Total Marks: 30

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

Mishra

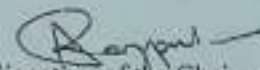
Rajput

भाग ब - 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/ वकल्पिक	
4	पूर्वपिछा (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"> 1. बान्तविक रेखा \mathbb{R} के कई प्रमुणों एवं अनुक्रमों की समझ। 2. उपरि सीमा, निम्न सीमा तथा परिवर्द्ध अनुक्रम की सीमा की गणना करना। 3. माध्यमान प्रमेय और टेलर प्रमेय का उपयोग करना। 4. बान्तविक 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
1	<p>1.1 ऐतिहासिक पृष्ठभूमि</p> <p>1.1.1 भारत और भारतीय थरोहर एबन् संस्कृति के संदर्भ में कलन एवं आंशिक अवकल समीकरण की संक्षिप्त ऐतिहासिक पृष्ठभूमि</p> <p>1.1.2 बोधायन की संक्षिप्त जीवनी</p>	18

Name of BOS: Mathematics

Date: 15.02.2022


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

Page 6 of 16



	<p>1.2 क्षेत्र संरचना और R की क्रमबद्ध संरचना, अंतराल, परिवर्त और अपरिवर्त समुच्चय, उच्चक और निम्नक, R 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 परिवर्त 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 समवात 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 उच्चक एवं निम्नक</p> <p>3.7 लेग्रान्ज गुणक की विधि</p> <p>3.8 बीटा एवं गामा फलन</p>	18
IV	<p>4.1 प्रथम कोटि के आंशिक अवकल समीकरण</p> <p>4.2 लेग्रान्ज 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: .../5/2022

Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

Page 7 of 16

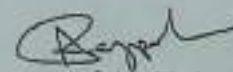



V	5.1 द्वितीय कोटि के आंशिक अवकल समीकरणों का वर्गीकरण 5.2 अचर गुणांकों के समघात एवं असमघात आंशिक अवकल समीकरण 5.3 अचर गुणांकों में समानेय आंशिक अवकल समीकरण	18
सार बिंदु (की वर्ड)/टिप : वोधायन, अनुक्रम, श्रेणी, जैकोबियन, उद्भिष्ट एवं निम्नित, बीटा एवं गामा फलन, आंशिक अवकल समीकरण।		

भाग स- अनुशासित अध्ययन संसाधन	
पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन	
अनुशासित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री :	
पाठ्य पुस्तकें :	
<ol style="list-style-type: none"> 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 :	
<ol style="list-style-type: none"> 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

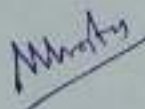
Date: ...15/02/2022.....



Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

Page 8 of 16




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 ४ - 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: 15.10.2022

Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

Page 9 of 16

Maths
Dr. Anil Rajput