

<b>Part A Introduction</b>			
<b>Program:</b> Honours/Research Degree		<b>Class:</b> B.Sc. IV Year	<b>Year:</b> 2024
<b>Session:</b> 2024-2025			
Subject: Mathematics			
1	Course Code	S4-MATH1D	
2	Course Title	Topology (Theory)	
3	Course Type	DSE - 1	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Mathematics at Degree level.	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>The course will enable the students to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determine interior, closure, boundary, limit points, basis and subbasis of topological spaces.</li> <li>2. Check whether a collection of subsets is a basis for a given topological spaces or not and determine the topology generated by a given basis.</li> <li>3. Identify the continuous maps between two spaces and maps from a space into product space.</li> <li>4. Determine common topological properties of given two spaces.</li> <li>5. Recognize Hausdorff spaces, Tychonoff spaces and normal spaces and understand first and second countable spaces and separable spaces.</li> </ol>	
6	Credit Value	4 Credits	
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks: 35

<b>Part B - Content of the Course</b>		
<b>Total No. of Lectures (in hours per week):</b> 2 hours per week		
<b>Total Lectures:</b> 60 hours		
Unit	Topics	No. of Lectures
I	<p><b>Topological Spaces:</b></p> <p>1.1 Definition and examples of topological spaces</p> <p>1.2 Neighbourhood of a point, limit point and derived set</p> <p>1.3 Closed set and closure of a set</p> <p>1.4 Dense set and nowhere dense set</p> <p>1.5 Interior, exterior and boundary points of a set</p> <p>1.6 Basis and subbasis</p> <p>1.7 Topological subspace and relative topology</p> <p>1.8 First and second countable spaces and separable spaces</p>	15

Name of BOS: Mathematics

Date: 05.03.2024

Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

II	<b>Continuity and Homomorphism:</b> 2.1 Continuity in topological spaces 2.2 Metric topology 2.3 Open and closed functions 2.4 Homeomorphism of topological spaces 2.5 Topological property	15
III	<b>Compactness:</b> 3.1 Continuous functions and compact sets 3.2 Basic properties of compactness 3.3 Compactness and Finite Intersection Property 3.4 Local compactness 3.5 Product of spaces and projection maps 3.6 Tychonoff's theorem	15
IV	<b>Separation Axioms:</b> 4.1 $T_0$ , $T_1$ , Hausdorff and regular spaces 4.2 Completely regular spaces and normal spaces 4.3 Urysohn's lemma 4.4 Tietze's extension theorem 4.5 Urysohn's metrization theorem	15
<b>Keywords/Tags:</b> Topological Spaces, Continuity and Homeomorphism in topological spaces, Compactness in topological spaces, Separable spaces in topological space.		

### Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

#### Suggested Readings:

##### Text Books:

1. G. F. Simmons: Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw Hill Education, 2017.
2. J. R. Munkres: Topology, Pearson; 2nd edition, 2015.
3. मध्यप्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

##### Reference Books:

1. K. D. Joshi: Introduction to General Topology, New Age International Private Limited, 2017.
2. T. B. Singh, Elements of Topology, CRC Press, Taylor & Francis, 2013.
3. K. Chandrasekhara Rao: Topology, Narosa Publishing House, 2009.

##### Suggested Digital Platforms Web links:

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

<https://epgp.inflibnet.ac.in/Home/ViewSubject?catid=25>

##### Suggested Equivalent online courses:

[https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view\\_ug/335](https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view_ug/335)

Name of BOS: Mathematics

Date: 02.03.2024


Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

<b>Part D: Assessment and Evaluation</b>	
<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: 04.03.2024.....



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



भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: आनर्स/रिसर्च डिग्री पाठ्यक्रम	कक्षा: बी.ए./बी.एससी. चतुर्थ वर्ष	वर्ष: 2024	सत्र: 2024-2025
विषय: गणित			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S4-MATH1D	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	संस्थिति (सैद्धांतिक)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव (प्रश्नपत्र-1)	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी के पास डिग्री या समकक्ष पाठ्यक्रम में गणित विषय होना चाहिए।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम छात्रों को सक्षम करेगा: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. सांस्थितिक समष्टि में अभ्यंतर, संवरक, परिसीमा, सीमा बिंदु, आधार और उप-आधार का निर्धारण करना।</li> <li>2. परीक्षण करना कि उपसमुच्चय का संग्रह किसी दिए गए सांस्थितिक समष्टि का आधार है या नहीं तथा दिए गए आधार से उत्पन्न सांस्थिति का निर्धारण करना।</li> <li>3. दो समष्टियों के मध्य संतत प्रतिचित्रों तथा एक समष्टि से गुणन समष्टि में प्रतिचित्रों की पहचान करना।</li> <li>4. दिए गए दो समष्टियों के सार्व सांस्थितिक गुणधर्मों का निर्धारण करना।</li> <li>5. हाउसडार्फ समष्टि, तिखनोव समष्टि और प्रसामान्य समष्टि की पहचान करना तथा प्रथम व द्वितीय गणनीय समष्टि एवं पृथक्करणीय समष्टि की पहचान करना।</li> </ol>	
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक: 4 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 2 घंटे कुल व्याख्यान: 60 घंटे		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
	सांस्थितिक समष्टि: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 सांस्थितिक समष्टि की परिभाषा और उदाहरण</li> <li>1.2 एक बिन्दु का सामीप्य, सीमा बिंदु और व्युत्पन्न समुच्चय</li> <li>1.3 संवृत समुच्चय और समुच्चय का संवरक</li> </ol>	

Name of BOS: Mathematics

Date: ..04.03.24.....

Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

I	1.4 सघन समुच्चय और नकुत्रापि सघन समुच्चय 1.5 समुच्चय के अंतः, वाह्य और परिसीमा बिंदु 1.6 आधार एवं उपआधार 1.7 सांस्थितिक उपसमष्टि एवं सापेक्ष संस्थिति 1.8 प्रथम एवं द्वितीय गणनीय समष्टि तथा पृथक्करणीय समष्टि	15
II	<b>सांतत्य और समाकारिता:</b> 2.1 सांस्थितिक समष्टि में सांतत्य 2.2 दूरीक संस्थिति 2.3 संवृत और विवृत फलन 2.4 सांस्थितिक समष्टि की समाकारिता 2.5 सांस्थितिक गुणधर्म	15
III	<b>संहतता:</b> 3.1 संतत फलन और संहत समुच्चय 3.2 संहतता के मूलभूत गुणधर्म 3.3 संहतता और परिमित सर्वनिष्ठ गुणधर्म 3.4 स्थानीय संहतता 3.5 समष्टियों के गुणनफल और प्रक्षेप प्रतिचित्र 3.6 तिखनोव प्रमेय	15
IV	<b>पृथक्करण अभिगृहीत:</b> 4.1 ज०ए ज१, हाउसडार्फ और नियमित समष्टि 4.2 पूर्णतया नियमित समष्टि और प्रसामान्य समष्टि 4.3 यूरीजोन प्रमेयिका 4.4 टीसे विस्तार प्रमेय 4.5 यूरीजोन दूरीकन प्रमेय	15

**सार बिंदु (की वर्ड)/टैग :**

सांस्थितिक समष्टि, सांस्थितिक समष्टि में सांतत्य और समाकारिता, सांस्थितिक समष्टि में संहतता, सांस्थितिक समष्टि में पृथक्करणीय समष्टि।

**भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन**

पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. G. F. Simmons: Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw Hill Education, 2017.

Name of BOS: Mathematics

Date: ...04.03.24.....


Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Anil Rajput

<p>4. J. R. Munkres: Topology, Pearson; 2nd edition, 2015.</p> <p>3. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।</p> <p><b>सन्दर्भ पुस्तकें :</b></p> <p>1. K. D. Joshi: Introduction to General Topology, New Age International Private Limited, 2017.</p> <p>2. T. B. Singh, Elements of Topology, CRC Press, Taylor &amp; Francis, 2013.</p> <p>3. K. Chandrasekhara Rao: Topology, Narosa Publishing House, 2009.</p> <p><b>अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक :</b></p> <p><a href="https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe">https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe</a></p> <p><a href="https://epgp.inflibnet.ac.in/Home/ViewSubject?catid=25">https://epgp.inflibnet.ac.in/Home/ViewSubject?catid=25</a></p> <p><b>अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम :</b></p> <p><a href="https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view_ug/335">https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view_ug/335</a></p>
--

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

Name of BOS: Mathematics  
Date: 04.03.25



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