Part A Introduction				
Program: Degree Course		**Class:** B.A./B.Sc. III Year	**Year:** 2023	**Session:** 2023-2024
Subject: Mathematics				
1	Course Code	**S3-MATH2D**		
2	Course Title	**Elements of Discrete Mathematics** (Theory)		
3	Course Type	Discipline Specific Elective (DSE) (Group-A, Paper-II)		
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: 1. Apply the Boolean algebra, switching circuits and their applications. 2. Minimize the Boolean Function using Karnaugh Map. 3. Understand the lattices and their types. 4. Graphs, their types and its applications in study of shortest path algorithms. 5. Test whether two given graphs are isomorphic. 6. Understand the Eulerian and Hamiltonian graphs. 7. Represent graphs using adjacency and incidence matrices.		
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	1.1 Indian logic 1.1.1 Origins 1.1.2 The schoolsVaisheshika 1.1.3 Catuskoti 1.1.4 Nyaya 1.1.5 Jain logic 1.1.6 Buddhist logic 1.1.7 Navya-Nyaya 1.1.8 Influence of Indian logic on modern logic 1.1.9 Boolean Logic and Indian Thoughts 1.2 Relations 1.2.1 Binary, Inverse, Composite and Equivalence relation 1.2.2 Equivalence classes and its properties 1.2.3 Partition of a set 1.2.4 Partial order relation 1.2.5 Partially ordered and Totally ordered sets 1.2.6 Hasse diagram	18

Name of BOS: Mathematics
Date: 29.11.2022

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

	1.3 Lattices 1.3.1 Definition and examples 1.3.2 Dual, bounded, distributive and complemented lattices	
II	2.1 Boolean Algebra 2.1.1 Definition and properties 2.1.2 Switching circuits and its applications 2.1.3 Logic gates and circuits 2.2 Boolean functions 2.2.1 Disjunctive and conjunctive normal forms 2.2.2 Bool's expansion theorem 2.3 Minimize the Boolean function using Karnaugh Map	24
III	**Graphs:** 3.1 Definition and types of graphs 3.2 Subgraphs 3.3 Walk, path and circuit 3.4 Connected and disconnected graphs 3.5 Euler graph 3.6 Hamiltonian path and circuit 3.7 Dijkstra's Algorithm for shortest paths in weighted graph	24
IV	**Tree:** 4.1 Trees and its properties 4.2 Rooted, Binary and Spanning tree 4.3 Rank and nullity of a graph 4.4 Kruskal's and Prim's Algorithm 4.5 Cut-set and its properties 4.6 Fundamental Circuit and Cut-Set 4.7 Planar graphs 4.8 Kuratowski's two graphs 4.9 Matrix representation of graphs 4.9.1 Incidence 4.9.2 Adjacency 4.9.3 Circuit 4.9.4 Cut-Set 4.9.5 Path	24
Keywords/Tags: Relation, Hasse diagram, Lattices, Boolean Algebra, Boolean function, Graph and Subgraph, Path and circuit, Tree, Spanning tree, Cut-set, Matrix representation of graph.		

Part C - Learning Resources
Text Books, Reference Books, Other Resources
Suggested Readings: **Text Books:** 1. J. P. Tremblay and R. Manohar, Discrete Mathematical Structures With Applications To Computer Science, McGraw Hill Education, 1st edition, 2017. 2. Satinder Bal Gupta, C. P. Gandhi: Discrete Structures, Laxmi Publication, 2010.

Name of BOS: Mathematics
Date: 29.11.2022

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

3. C. L. Liu: Elements of Discrete Mathematics, McGraw Hill Education, 4th edition, 2017.
4. Narsingh Deo: Graph Theory with Applications to Engineering and Computer Science, Prentice Hall India Learning Private Limited, 1979.
5. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. Seymour Lipschutz and Mark Lipson: Discrete Mathematics (Schaums Outline), McGraw Hill Education, 3rd edition, 2017.
2. Edgar G. Goodaire and Michael M. Parmenter, Discrete Mathematics with Graph Theory, Pearson Education Pt. Ltd., Indian Reprint 2003.

Suggested Digital Platforms Web links:

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

Suggested Equivalent online courses:

https://nptel.ac.in/courses/111106086/
https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view_ug/311

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-MATH2D		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	विविक्त गणित के तत्व (सैद्धांतिक)		
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव (समूह-अ, प्रश्नपत्र-II)		
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी के पास डिप्लोमा या समकक्ष पाठ्यक्रम में गणित विषय होना चाहिए।		
5	पाठ्यक्रम अध्धयन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम विद्यार्थियों को सक्षम करेगा: 1. बूलियन बीजगणित, स्विचिंग परिपथ और उनके अनुप्रयोग को लागू करना। 2. कारनाफ-मैप का उपयोग कर बूलियन फलन को न्यूनतम करना। 3. जालक और उनके प्रकार की समझ। 4. लघुत्तम पथ एल्गोरिथ्म के अध्ययन में आलेखन, उनके प्रकार और अनुप्रयोग। 5. परीक्षण करना कि क्या दो दिए गए आलेख तुल्याकारी हैं। 6. ऑयलेरियन और हैमिल्टोनियन ग्राफ की समझ। 7. आसन्न और आपतन आव्यूहों का उपयोग करके ग्राफ का निरूपण 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
	1.1 भारतीय तर्क 1.1.1 मूल 1.1.2 स्कूल वैशेषिक 1.1.3 कैटुस्कोटी	

Name of BOS: Mathematics
Date: 29.11.2022

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

I	1.1.4 न्याय 1.1.5 जैन तर्क 1.1.6 बौद्ध तर्क 1.1.7 नव्या-न्याय 1.1.8 आधुनिक तर्क पर भारतीय तर्क का प्रभाव 1.1.9 बूलियन तर्क और भारतीय विचार 1.2 संबंध 1.2.1 द्विचर, प्रतिलोम, संयोजित और तुल्यता संबंध 1.2.2 तुल्यता वर्ग एवं इसके गुणधर्म 1.2.3 समुच्चय का विभाजन 1.2.4 अंशतः क्रम संबंध 1.2.5 अंशतः क्रमित और पूर्णतः क्रमित समुच्चय 1.2.6 हेस आरेख 1.3 जालक 1.3.1 परिभाषा एवं उदाहरण 1.3.2 द्वैत, परिबद्ध, वितरणीय और पूरक जालक	18
II	2.1 बूलीयन बीजगणित 2.1.1 परिभाषा एवं उसके गुणधर्म 2.1.2 स्विचन परिपथ एवं उसके अनुप्रयोग 2.1.3 तर्क द्वार एवं परिपथ 2.2 बूलीयन फलन 2.2.1 वियोजनीय एवं संयोजनीय प्रसामान्य रूप 2.2.2 बूल का विस्तार प्रमेय 2.3 कारनाफ-मैप का उपयोग कर बूलियन फलन को न्यूनतम करना	24
III	**आलेख :** 3.1 परिभाषा और आलेख के प्रकार 3.2 उपआलेख 3.3 गमन, पथ एवं परिपथ 3.4 सम्बद्ध एवं असम्बद्ध आलेख	24

Name of BOS: Mathematics
Date: 29.11.2022

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

	3.5 आयलर आलेख 3.6 हैमिलटोनियन पथ एवं परिपथ 3.7 भारित आलेख में लघुत्तम पथ हेतु डिज्क्स्ट्रा का एल्गोरिथ्म	
IV	**वृक्ष:** 4.1 वृक्ष एवं उसके गुणधर्म 4.2 नियत, द्विचर और जनक वृक्ष 4.3 आलेख की जाति एवं शून्यता 4.4 क्रुस्कल एवं प्राइम की एल्गोरिथ्म 4.5 कट-सेट एवं इसके गुणधर्म 4.6 आधारभूत परिपथ एवं कट-सेट 4.7 प्लानर आलेख 4.8 कुराटोव्हस्की के द्विआलेख 4.9 आलेख का आव्यूह निरूपण 4.9.1 आपतन 4.9.2 आसन्नता 4.9.3 परिपथ 4.9.4 कट-सेट 4.9.5 पथ	24

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:

संबंध, हेस आरेख, जालक, बूलीयन बीजगणित, बूलीयन फलन, आलेख और उपआलेख, पथ एवं परिपथ, वृक्ष, जनक वृक्ष, कट-सेट, आलेख का आव्यूह निरूपण।

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

पाठ्य पुस्तकें :

1. J. P. Tremblay and R. Manohar, Discrete Mathematical Structures With Applications To Computer Science, McGraw Hill Education, 1st edition, 2017.
2. C. L. Liu: Elements of Discrete Mathematics, McGraw Hill Education, 4th edition, 2017.
3. Narsingh Deo: Graph Theory with Applications to Engineering and Computer Science, Prentice Hall India Learning Private Limited, 1979.

Name of BOS: Mathematics
Date: 29/11/2022

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

4. Satinder Bal Gupta, C. P. Gandhi: Discrete Structures, Laxmi Publication, 2010.
5. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

सन्दर्भ पुस्तकें :

1. Seymour Lipschutz and Mark Lipson: Discrete Mathematics (Schaums Outline), McGraw Hill Education, 3rd edition, 2017.
2. Edgar G. Goodaire and Michael M. Parmenter, Discrete Mathematics with Graph Theory, Pearson Education Pt. Ltd., Indian Reprint 2003.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक :
https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe
अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम :
https://nptel.ac.in/courses/111106086/
https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in/index.php/courses/view_ug/311

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