Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh

Under Graduate Annual/Semester Pattern Syllabus

As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of MP

Part A Introduction				
Program	**Class**	**Year**	Semester	**Session**
UG	BCA	II Year	**III**	2026-2027

Syllabus: Theory

Subject: Computer Applications

1	**Course Code**	M-3
2	**Course Title**	**Optimization Technique**
3	**Course**	**Minor M (3)**
4	**Course Type**	Type - 1
5	**Pre-requisite (if any)**	To study this course, a student must have had the subject Computer Applications in first year.
6	**Learning Outcomes (LO)**	The course will enable the students to: 1. Formulate real life problems into linear programming problem. 2. Apply the simplex method to find an optimal solution. 3. Find optimal solution of transportation model. 4. Analyze optimality conditions in transportation problems. 5. Apply Linear Programming and Transportation models to real-world problems such as production planning, transportation scheduling, cost minimization, and profit maximization.
7	**Credit Value**	Minor (04) | 4 (L) + 0 (P)

Part B - Content of the Course

Total Numbers of Lectures: L - 60 hours

(Note: 15 hours of teaching for each credit)

Module	Topics	No. of Lectures
I	**Bhartiya Gyan Parampra:** Contribution and biography of following Bhartiya Ganitagya in Optimization Technique: Dr. Narendra Karmarkar, Dr. P. C. Mahalanobis, Dr. C. R. Rao	02
II	**Linear Programming Problems:** 2.1 Basic concepts of LPP 2.2 Mathematical formulation of LPP 2.3 Solving LPP 2.3.1 Corner Point Method 2.3.2 Graphical Method 2.4 Simplex method for solving LPP 2.4.1 Maximization Problem	13

Name of BOS: BCA
Date: 29.05.2026

Signature of the Chairman (BOS):
Name: Dr. Umesh Kumar Singh

	2.4.2 Minimization or Dual Problem 2.4.3 Mixed Constraints Problem	
III	**Other Techniques to Solve LPP:** 3.1 Artificial variables technique 3.2 Two-phase method 3.3 Big-M method	15
IV	**Transportation Problems:** 4.1 Balanced and unbalanced problems 4.2 Optimality conditions 4.3 Methods to find starting solution and optimal solution 4.4 Algorithm for solving transportation problem 4.5 Northwest-Corner method 4.6 Least cost method	15
V	**Applications of Linear Programming:** 5.1 Manufacturing and Production Planning 5.2 Supply Chain Management 5.3 Transportation and Logistics 5.4 Allocation problems 5.5 Telecommunications and Network Design 5.6 Agriculture and Food Production 5.7 Healthcare and Medicine	15

Suggested Activities:

1. *Identify real-life situations involving optimization (profit maximization, cost minimization, time management, diet planning) and formulate them as **Linear Programming Problems (LPP)**.*
2. *Solve transportation problems using the **Northwest Corner Method** to obtain initial basic feasible solutions.*
3. *Verify optimality conditions for transportation problems and determine the best transportation plan.*
4. *Survey a local business/shop to understand how they optimize resources, cost, or transportation.*
5. *Prepare a seminar on contributions of Indian mathematicians such as Narendra Karmarkar and the **Karmarkar Algorithm** in Linear Programming.*
6. *Develop a small project on:*
   - *Factory production optimization*
   - *Budget allocation*
   - *Transportation scheduling*
7. *Teacher can allot other activities also.*

Keywords/Tags:
Linear Programming Problems, Simplex method, Manufacturing problems, Diet problems, Transportation problems, Allocation problems.

Name of BOS: BCA
Date: 29.05.2026

Signature of the Chairman (BOS):
Name: Dr. Umesh Kumar Singh

Part C - Learning Resources

Suggested Readings: Text Books, Reference Books, Other Resources

Text Books:

1. G. Hadley: Linear Programming, Narosa Publishing House, New Delhi, 2002.
2. Pundir S. K.: Linear Programming with Game Theory, CBS Publications, 2020.
3. Nita H. Shah, Ravi M. Gor, Hardik Soni: Operations Research, PHI Learning Pvt. Ltd., 2007.
4. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. Mokhtar S. Bazaraa, John J. Jarvis and Hanif D. Sherali: Linear Programming and Network Flows, 2nd Ed., John Wiley and Sons, India, 2004.
2. S. K. Sharma: Linear Programming, Cyber Tech Publications, 2009.
3. S. D. Sharma - Operations Research, Kedar Nath Publication, 2012.
4. Kanti Swarup, P.K. Gupta and Manmohan: Operations Research, Sultan Chand and Sons, New Delhi, 2014.

Suggested Digital Platforms Web links:

https://epgp.inflibnet.ac.in
https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe
https://onos.gov.in
https://eg4.nic.in/mpelibrary
https://swayam.gov.in

Suggested Equivalent online courses:

https://nptel.ac.in/courses/110106062/
https://nptel.ac.in/courses/111107128/

PART-D: **ASSESSMENT AND EVALUATION**
(For courses having External theory Examination of **70** marks)

Internal Assessment (IE): Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): **30 Marks** *Shall be based on allotted assignment & class-tests. The distribution of marks shall be as follows:*		**External Evaluation (EE)**: Term-end Examination (EE): **70 Marks** Time: **3 hours**	
(A) First Test (Written-test)	10 Marks	Section **(A)**: 05 MCQ or very short question	05 × 02 = 10 Marks
(B) Second Test (Written-test)	10 Marks		
(C) Third Test (Written-test)	10 Marks	Section **(B)**: FIVE short questions with internal choice (200 Words Each)	05 × 04 = 20 Marks
(D) Fourth Test (Written-	10 Marks		

Name of BOS: BCA
Date: 29.05.2026

Signature of the Chairman (BOS):
Name: Dr. Umesh Kumar Singh

test/Quiz/Seminar/ Assignment/etc…)		Section **(C)**: FIVE long questions with internal choice (500 Words Each)	05 × 08 = 40 Marks
Total (Best Three Tests)**:**	**30 Marks**	**Total (A+B+C):**	**70 Marks**

Name of BOS: BCA
Date: 29.05.2026

Signature of the Chairman (BOS):
Name: Dr. Umesh Kumar Singh

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक/सेमेस्टर पद्धति अनुसार पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

भाग अ - परिचय				
प्रोग्राम	कक्षा	वर्ष	सेमेस्टर	सत्र
स्नातक	बी.सी.ए	द्वितीय वर्ष	III	2026-2027
पाठ्यक्रम: सैद्धांतिक **विषय:** कम्प्यूटर अनुप्रयोग				

1	**पाठ्यक्रम का कोड**	M-3	
2	**पाठ्यक्रम का शीर्षक**	**इष्टतमीकरण तकनीक**	
3	**पाठ्यक्रम**	**Minor M (3)**	
4	**पाठ्यक्रम का प्रकार**	**टाइप - 1**	
5	**पूर्वापेक्षा** (Prerequisite)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, विद्यार्थी के पास स्नातक प्रथम वर्ष में कम्प्यूटर अनुप्रयोग विषय होना चाहिए।	
6	**अध्ययन की परिलब्धियां (लर्निंग आउटकम) (LO)**	पाठ्यक्रम विद्यार्थियों को सक्षम करेगा: 1. वास्तविक जीवन की समस्याओं को रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या के रूप में रूपांतरित करना। 2. इष्टतम हल प्राप्त करने के लिए सिंपलेक्स विधि का प्रयोग करना। 3. परिवहन मॉडल का इष्टतम समाधान ज्ञात करना। 4. परिवहन समस्याओं में इष्टतमता की शर्तों का विश्लेषण करना। 5. उत्पादन नियोजन, परिवहन समय-निर्धारण, लागत न्यूनीकरण और लाभ इष्टतमीकरण जैसी वास्तविक दुनिया की समस्याओं पर रैखिक प्रोग्रामिंग और परिवहन मॉडल लागू करना।	
7	**क्रेडिट मान**	DSE (04)	4 (L) + 0 (P)

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या): L - 60 घंटे

(नोट: प्रत्येक क्रेडिट के लिए 15 घंटे का शिक्षण आवश्यक है)

मॉड्यूल	विषय	व्याख्यान की संख्या
I	**भारतीय ज्ञान परम्परा:** अनुकूलन तकनीक में निम्नलिखित भारतीय गणितज्ञ का योगदान और जीवनी: डॉ. नरेंद्र करमरकर, डॉ. पी. सी. महालनोबिस, डॉ. सी. आर. राव	02
II	रैखिक प्रोग्रामिंग समस्याएं: 2.1 LPP की बुनियादी अवधारणाएँ 2.2 रैखिक प्रोग्रामिंग समस्याओं का गणितीय निरूपण 2.3 रैखिक प्रोग्रामिंग समस्याओं को हल करना 2.3.1 कॉर्नर पॉइंट विधि 2.3.2 ग्राफिकल विधि 2.4 रैखिक प्रोग्रामिंग समस्याओं को हल करने के लिए सिंपलेक्स विधि 2.4.1 अधिकतमकरण समस्या	13

Name of BOS: BCA

Date: 29.05.2026

Signature of the Chairman (BOS):

Name: Dr. Umesh Kumar Singh

	2.4.2 न्यूनतमकरण या द्वैत समस्या 2.4.3 मिश्रित बाधा समस्या	
III	**LPP को हल करने की अन्य तकनीकें:** 3.1 कृत्रिम चर तकनीक 3.2 दो-चरणीय विधि 3.3 बिग-एम विधि	15
IV	**परिवहन संबंधी समस्याएं:** 4.1 संतुलित और असंतुलित समस्याएं 4.2 इष्टतमता की शर्तें 4.3 प्रारंभिक समाधान और इष्टतम हल खोजने की विधियाँ 4.4 परिवहन समस्या को हल करने के लिए एल्गोरिदम 4.5 उत्तर-पश्चिम कोने की विधि 4.6 न्यूनतम लागत विधि	15
V	**रेखीय प्रोग्रामिंग के अनुप्रयोग:** 5.1 विनिर्माण और उत्पादन योजना 5.2 आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन 5.3 परिवहन और रसद 5.4 आवंटन समस्याएँ 5.5 दूरसंचार और नेटवर्क डिज़ाइन 5.6 कृषि और खाद्य उत्पादन 5.7 स्वास्थ्य सेवा और चिकित्सा	15

गतिविधियाँ:

1. *अनुकूलन (लाभ अधिकतमकरण, लागत न्यूनतमकरण, समय प्रबंधन, आहार योजना) से संबंधित वास्तविक जीवन की स्थितियों की पहचान करें और उन्हें रैखिक प्रोग्रामिंग समस्याओं (LPP) के रूप में तैयार करें।*
2. *प्रारंभिक मूलभूत व्यवहार्य समाधान प्राप्त करने के लिए नॉर्थवेस्ट कॉर्नर विधि का उपयोग करके परिवहन समस्याओं को हल करें।*
3. *परिवहन समस्याओं के लिए इष्टतमता शर्तों को सत्यापित करें और सर्वोत्तम परिवहन योजना निर्धारित करें।*
4. *स्थानीय व्यवसाय/दुकान का सर्वेक्षण करके यह समझें कि वे संसाधनों, लागत या परिवहन को कैसे अनुकूलित करते हैं।*
5. *रैखिक प्रोग्रामिंग में नरेंद्र कर्मकार जैसे भारतीय गणितज्ञों के योगदान और कर्मकार एल्गोरिदम पर एक सेमिनार तैयार करें।*
6. *निम्नलिखित विषयों पर एक छोटी परियोजना विकसित करें:*
   - *कारखाना उत्पादन अनुकूलन*
   - *बजट आवंटन*
   - *परिवहन समय-निर्धारण*
5. *शिक्षक अन्य गतिविधियाँ भी आवंटित कर सकते हैं।*

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग :
रेखीय प्रोग्रामिंग समस्याएं, सिंपलेक्स विधि, विनिर्माण समस्याएं, आहार संबंधी समस्याएं, परिवहन समस्याएं, आवंटन समस्याएं।

Name of BOS: BCA
Date: 29.05.2026

Signature of the Chairman (BOS):
Name: Dr. Umesh Kumar Singh

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक/सेमेस्टर पद्धति अनुसार पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तक, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

पाठ्य पुस्तकें:

1. G. Hadley: Linear Programming, Narosa Publishing House, New Delhi, 2002.
2. Pundir S. K.: Linear Programming with Game Theory, CBS Publications, 2020.
3. Nita H. Shah, Ravi M. Gor, Hardik Soni: Operations Research, PHI Learning Pvt. Ltd., 2007.
4. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

सन्दर्भ पुस्तकें:

5. Mokhtar S. Bazaraa, John J. Jarvis and Hanif D. Sherali: Linear Programming and Network Flows, 2nd Ed., John Wiley and Sons, India, 2004.
6. S. K. Sharma: Linear Programming, Cyber Tech Publications, 2009.
7. S. D. Sharma - Operations Research, Kedar Nath Publication, 2012.
8. Kanti Swarup, P.K. Gupta and Manmohan: Operations Research, Sultan Chand and Sons, New Delhi, 2014.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक :

https://epgp.inflibnet.ac.in
https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe
https://onos.gov.in
https://eg4.nic.in/mpelibrary
https://swayam.gov.in

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम :

https://nptel.ac.in/courses/110106062/
https://nptel.ac.in/courses/111107128/

भाग - द: आकलन एवं मूल्यांकन
(उन पाठ्यक्रमों के लिए जिनमें 70 अंकों की बाह्य सैद्धांतिक परीक्षा होती है)

आंतरिक मूल्यांकन (IE): सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE): **30 अंक** यह आवंटित असाइनमेंट और क्लास टेस्ट पर आधारित होगा। अंकों का वितरण इस प्रकार होगा:		बाह्य मूल्यांकन (EE): सत्र-समाप्ति परीक्षा (EE): **70 अंक** समय: **3 घंटे**	
(A) प्रथम टेस्ट (लिखित परीक्षा)	10 अंक	**खंड (अ):** 05 बहुविकल्पीय प्रश्न या अति लघुउत्तरीय प्रश्न	05 × 02 = 10 अंक
(B) द्वितीय टेस्ट (लिखित परीक्षा)	10 अंक		
(C) तृतीय टेस्ट (लिखित परीक्षा)	10 अंक	**खंड (ब):** 05 लघुउत्तरीय प्रश्न आंतरिक विकल्प के साथ (200 शब्द प्रत्येक)	05 × 04 = 20 अंक
(D) चतुर्थ टेस्ट (लिखित परीक्षा/ क्विज़/ सेमिनार/असाइनमेंट/आदि...)	10 अंक	**खंड (स):** 05 दीर्घउत्तरीय प्रश्न आंतरिक विकल्प के साथ (500 शब्द प्रत्येक)	05 × 08 = 40 अंक
कुल योग (सर्वश्रेष्ठ तीन टेस्ट):	**30 अंक**	**कुल (अ + ब + स):**	**70 अंक**

Name of BOS: BCA
Date: 29.05.2026

Signature of the Chairman (BOS):
Name: Dr. Umesh Kumar Singh