उच्च शिक्षा विभाग म.प्र. शासन
बी.एससी./बी.ए. कक्षाओ के लिये बार्षिक परीक्षा पद्धति के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department Of Higher Education, Govt. of M. P.

Scheme of Examination and Syllabus for Annual Exam System

B. Sc./B.A. III Year

Academic Session: 2021-2022

Recommended by Central Board of Studies

Paper Number & Title of the Paper	Paper-wise Maximum Marks	Total Theory Marks	Minimum Passing Marks in Theory	Internal Assess-ment Maximum Marks.	Minimum Passing Marks in Internal Assess-ment	Prac-tical Maxi-mum Marks	Prac-tical Passing Marks	Total
I- Linear Algebra And Numerical Analysis	40	120	40	Ist term-(3 Months) 10 IInd term-(6 Months) 20 Total=30	10	---	---	150
II- Real and Complex Analysis	40							
III- Optional Paper*	40							

***III A Statistical methods, III B- Discrete Mathematics, III C- Mechanics, III D Mathematical Modelling, III E- Financial Mathematics III F –Computer and Linear Programming.**

(Optional Paper should be different from main subject.)

Note : There will be three sections in each paper. All questions from each section will be compulsory.

Section A (5 Marks) :This section will contain 5 objective type questions, one from each unit, with the weightage of 1 mark.

Section B (10 Marks) : This section will contain 5 short answer type questions (each having internal choice), one from each unit, with the weightage of 2 marks.

Section C (25 Marks) : This section will contain 5 long answer type questions (each having internal choice), one from each unit, with the weightage of 5 marks.

There should be 12 teaching periods per week for Mathematics like other Science subjects

(6 Period Theory + 6 Period Practical)

(16)

बी.एससी. / बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus
Recommended by Central Board of studies
सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/ तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper / प्रश्नपत्र	:	First / प्रथम
Title/शीर्षक	:	Linear Algebra And Numerical Analysis रैखिक बीजगणित एवं संख्यात्मक विश्लेषण

Note;- Scientific Calculator will be allowed in the examination of this paper.
नोटः— इस प्रश्न पत्र की परीक्षा में साइंटिफिक केलक्यूलेटर के उपयोग की अनुमति है।

Unit-1	Definition and examples of Vector spaces, subspaces, sum and direct sum of subspaces, Linear span, Linear dependence, independence and their basic properties, Basis, Existence Theorem for basis, Extension Theorem, Invariance of the number of elements of a basis, Dimension, Finite dimensional vector spaces, Existence of complementary subspaces of a subspace of a finite dimensional vector space, Dimension of sum of subspaces, Quotient space and its dimension.
ईकाई—1	संदिश समष्टि की परिभाषा एवं उदाहरण, उपसमष्टि, उपसमष्टियों का योग एवं प्रत्यक्ष योग, रैखिक विस्तृति, रैखिक परतंत्रता, स्वतंत्रता एवं उनके मूल गुणधर्म, आधार, आधार का अस्तित्व प्रमेय, विस्तार प्रमेय, आधार में अवयवों की संख्या की अपरिवर्तनशीलता, विमा, परिमित विमीय सदिश समष्टियॉ, परिमित विमीय सदिश समष्टि की उपसमष्टि की पूरक उपसमष्टि का अस्तित्व, उपसमष्टियों के योग की विमा, विभाग समष्टि एवं उसकी विमा।
Unit-2	Linear transformations and their representation as matrices, Algebra of linear transformations, Rank-Nullity theorem, change of basis, dual space, bi-dual space and natural isomorphism, adjoint of a linear transformation, eigen values and eigen vectors of a linear transformation, Diagonalisation, Bilinear,Quadratic and Hermitian forms.
ईकाई—2	रैखिक रूपांतरण एवं उनका आव्यूह निरूपण, रैखिक रूपातरणों का बीज गणित, जाति शून्यता प्रमेय, आधार का परिवर्तन, द्वैत समष्टि, द्विद्वैत समष्टि एवं प्राकृतिक तुल्याकारिता, एडज्वाइंट का रैखिक रूपांतरण ,रैखिक रूपांतरणों के आइगन मान एवं आइगन सदिश, विकर्णीकरण, द्विएकघाती, द्विघाती एवं हर्मितीय समघात
Unit-3	Inner Product Space- Cauchy-Schwartz inequality, orthogonal vectors, orthogonal

(Dr. Uma Vyas) (Dr V.K. Gupta) 3.6.19 (Dr. Lal Chandra Rajput) 3-6-2019 (Dr Anand Bihari)
(Dr Sanjay Jha) 3/6/19 P.L Sanodia 3.6.19 (16) (Dr. Vandana Gupta) 3.6.19 Dr. Geeta Modi 3-6-19

	complements, orthonormal sets and bases,Bessel's inequality for finite dimensional spaces. Gram-Schmidt orthogonalization process.
ईकाई–3	आंतर गुणन समष्टि– कौशी स्वार्ज असमिका, लांबिक संदिश, लांबिक पूरक, प्रसामान्य लांबिक समुच्चय एवं आधार, परिमित विमीय समष्टियों हेतु बेसल की असमिका, ग्राम श्मिट लांबिकता प्रक्रम।
Unit-4	Solution of Equations : Bisection, Secant, Regula Falsi,Newton's Methods. Roots of second degree polynomial equations. Interpolation: Lagrange interpolation, Divided differences, Interpolation formula using Differences. Numerical Quadrature. Newton- Cote's formulae. Gauss Quadrature formulae
ईकाई–4	समीकरणों के हल– द्वि–विभाजन विधि, सिकेण्ट विधि, रेग्यूला फाल्सी विधि, न्यूटन विधि, द्वितीय घात के बहुपद समीकरण के मूल। अर्न्तवेशन लैग्रांज अर्न्तवेशन, विभाजित अंतर, अंतर के उपयोग से अर्न्तवेशन सूत्र, संख्यात्मक क्षेत्रकलन, न्युटन कोट्स सूत्र, गाउस क्षेत्रकलन सूत्र।
Unit-5	Linear equations direct methods for solving systems of linear equations (Gauss elimination, LU decomposition, Cholesky decomposition), Iterative methods (Jacobi, Gauss- Seidel reduction methods). Ordinary differential equations : Euler method, Single step method, Runge-Kutta's method, Multistep methods, Milne Simpson method. Methods based on Numerical integration, methods based on numerical differentiation.
ईकाई–5	रैखिक समीकरण, रैखिक समीकरणों के निकाय को हल करने की प्रत्यक्ष विधियाः (गाउस विलोपन, एल–यू वियोजन, चोलेस्की वियोजन), पुनरावृत्ती विधियाँ (जेकोबी विधि, गाउस सिडेल विधि), साधारण अवकल समीकरणः आयलर विधि, एकल चरण विधि, रुंग कुटटा विधि, बहुचरण विधि, मिलने–सिम्पसन विधि, सख्यांत्मक समाकलन पर आधारित विधियॉं एवं सख्यांत्मक अवकलन पर आधरित विधियॉं।

Text Books:-

1. K. B. Datta- Matrix and Linear Algebra,Pretice hall of India Pvt. Ltd. New Delhi,2000.
2. S. S. Sastry- Introductory Methods of Numerical Analysis, PHI Learning Pvt. Ltd.

Reference Books:

1. K. Hoffiman and R. Kunze- Linear Algebra, 2nd Edition, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.
2. S. K. jain, A Gunawardena & P. B. Bhattacharya- Basic Linear Algebra with MATLAB Key College Publishing(Springer- Verlag) 2001
3. S. Kumarsaran- Linear Algebra, A Bermetric Approac Prentice- Hall of India,200
4. Balaguruswamy- Numerical Methods, Tata Mc Graw Hill Publication, New Yark.

3-6-19 (Dr. Geeta Modi) 3-6-19 (Dr. V.K. Gupta) 3-6-19 (Dr. Vandana Gupta) 3-6-19 (Dr. P.L. Sanodia)

3-6-19 (Dr. Uma Vyas) 3/6/19 (Dr. Sanjay Jain) 3-6-2019 (Dr. Lal Chandra Raput) Dr.Arvind Bohre

बी.एससी. / बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus
Recommended by Central Board of studies
सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/ तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper /प्रश्नपत्र	:	Third Optional-A / तृतीय एच्छिक–ए
Title/शीर्षक	:	Statistical methods/सांख्यिकीय विधियां

Note;- Simple Calculator will be allowed in the examination of this paper.
नोटः– इस प्रश्न पत्र की परीक्षा में साधारण केलक्यूलेटर के उपयोग की अनुमति है।

Unit-1	Frequency distribution- Measures of central tendency, Mean, Median, Mode, G.M, H.M, Partition values, Measures of dispersion- Range, Interquartile range, Mean deviation, Standard deviation, Moments, Skewness and kurtosis.
ईकाई–1	आवृत्ति बंटन–केन्द्रीय प्रवृत्ति की माप, माध्य, माध्यिका, बहुलक, गुणोत्तर माध्य, हरात्मक माध्य। विभाजनकारी मान, विक्षेपण की माप–परास, अन्तर्चतुर्थक परास, माध्य विचलन, मानक विचलन, आघूर्ण, वैषम्य और कुकुदता।
Unit-2	Probablity- Event, Sample space, Probablity of an event, Addition and multiplication theorems, Baye's theorem, Continuous probablity- probablity density function and its applications for finding the mean, mode, median and standard deviation of various continuous probablity distributions. Mathematical expectation, Expectation of sum and product of random variables, Moment generating function.
ईकाई–2	प्रायिकता– घटना, प्रतिदर्श समष्टि किसी घटना की प्रायिकता, प्रायिकता की योग एवं गुणन प्रमेय, बेज का प्रमेय, सत्त प्रायिकता, प्रायिकता घनत्व फलन एवं विभिन्न सतत् प्रायिकता बंटनो के लिये माध्य, बहुलक, माध्यिका ज्ञात करने में इसके अनुप्रयोग, गणितीय प्रत्याशा, यादृच्छिक चरो के योग एवं गुणन की गणितीय प्रत्याशा, आघूर्ण जनित फलन।
Unit-3	Theoretical distribution- Binomial, Poisson, rectangulars and exponential distributions, their properties and uses.

(Dr. Uma Vyas) 3.6.19 (Dr. Lalchandra Rajput) 3-6-2019 (Dr. Anand Bohare)

(Dr V.K. Gupta) 3.6.19 (Dr. Geeta Modi) 3.6.19 (Dr. R. Sanodia) 3.6.19 (Dr. Sanjay ...) 3.6.19 (Dr. Vandana Gupta)

ईकाई–3	सैद्धांतिक बंटन– द्विपद, प्वॉसो, आयताकार और चरघातांकी बंटन, इनके प्रगुण एवं प्रयोग।
Unit-4	Methods of least squares, Curve fitting, co-relation and regression, partial and multiple correlations (upto three variables only).
ईकाई–4	न्यूनतम वर्गविधि, वक्रों का आसंजन, सहसंबंध एवं समाश्रयण, आंशिक एवं बहु सहसंबंध (केवल तीन चरो तक)।
Unit-5	Sampling- Sampling of large samples, Null and alternative hypothesis, Errors of first and second kinds, Level of significance, Critical region, Tests of significance based on chi-square,t,F and Z-statistics.
ईकाई–5	प्रतिचयन– वृहद प्रतिदर्शो का प्रतिचयन, शून्य एवं वैकल्पिक परिकल्पना प्रथम एवं द्वितीय प्रकार की त्रुटियाँ, सार्थकता स्तर, क्रांतिक क्षेत्र, काई–बर्ग, एजएथ और सांख्यिक पर आधारित सार्थकता परीक्षण।

Text Books:

1. H. C. Saxena and J. N. Kapoor, Mathematical Statistics, S. Chand and Company.
2. M. Ray_ Statistical Methods.
3. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

(Dr. Geeta Modi) 3-6-19 | (Dr. V.K. Gupta) 3-6-19 | (Dr. Vandana Gupta) 3-6-19 | (Dr. P.L. Sanodia) 3-6-19

(Dr. Uma Vyas) 3-6-19 | (Dr. Sanjay Jain) | (Dr. Lal Chandra Raput) 3-6-2019 | Dr.Arvind Bohre

बी.एससी. / बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus
Recommended by Central Board of studies
सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third / तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper /प्रश्नपत्र	:	Second / द्वितीय
Title/शीर्षक	:	Real and Complex Analysis वास्तविक एवं सम्मिश्र विशलेषण

Unit-1	Riemann integral, Integrability of continuous and monotonic functions. The fundamental theorem of integral calculus. Mean value theorems of integral calculus, Partial derivatives and differentiability of real-valued functions of two variables. Schwarz's and Young's theorem. Implicit function theorem.
ईकाई–1	रीमान समाकल, सतत एव एकदष्टि फलनों की समाकलनीयता, समाकलन का मूलभूत प्रमेय, समाकलनों के माध्यमान प्रमेय, दो चरों के वास्तविक मान फलनों के आंशिक अवकलज एवं अवकलनीयता, स्वार्ज एवं यंग क प्रमेय, अस्पष्ट फलन प्रमेय।
Unit-2	Improper integrals and their convergence, Comparisn tests, Abel's and Dirichlet's tests. Frullani's integral as a function of a parameter. Continuity, derivability and integrability of an integral of a function of a parameter. Fourier series of half and full intervals.
ईकाई–2	अनुचित समाकल एवं उनका अभिसरण, तुलना परीक्षण, आबेल एवं डिरिक्ले का परीक्षण, प्रचालिक फलनों के रुप में फ्रुलानी समाकल, सांतत्य, एक प्राचल के फलन के समाकल अवकलनीयता एवं समाकलनीयता, अर्द्ध एवं पूर्ण अंतरालों की फोरियर श्रेणी।
Unit-3	Definition and examples of metric spaces. Nieghbourhoods. Limit points. Interior points. Open and closed sets. Closure and interior . Boundary points. Subspace of metric space, Cauchy sequences, Completeness, Cantor's intersection theorem, Contraction principle, Real number as a complete ordered field. Dense subsets. Baire Category theorem. Separable, second countable and first countable spaces, Continuous functions, Uniform continuity, Properties of continuous fuctions on compact sets.
ईकाई–3	दूरीक समष्टि की परिभाषा एवं उदाहरण, सामीप्य, सीमा बिन्दु, आंतरिक बिन्दु, विवृत एवं संवृत समुच्चय, संवरक एवं अभ्यंतर, परिसीमा बिन्दु, दूरीक समष्टि की उप समष्टि, कौशी अनुक्रम, पूर्णता, केन्टर का सर्वनिष्ठ प्रमेय, संकुचन सिद्धांत, पूर्ण क्रमित क्षेत्र के रुप में वास्तविक संख्यायें, सघन उपसमुच्चय, बायर–केटेगरी प्रमेय, पृथक्करण, द्वितीय गणनीय एवं प्रथम गणनीय समष्टि, सतत फलन, एकसमान सांतत्य, संहत समुच्चयों पर सतत फलनो के प्रगुण।

(Dr. Uma Vyas) 3-6-19 (Dr. Lal Chandra Rajput) 3-6-2019 (Dr Arvind Bhare)
Dr V.K. Gupta 3-6-19 3-6-19 (Dr. Vandana Gupta)
(18) (Dr Jay Jain)

Unit-4	Continuity and differentiability of complex functions. Analytic functions. Cauchy-Reimann equations. Harmonic functions, Cauchy's Theorem, Cauchy's Integral formula.
ईकाई–4	सम्मिश्र फलनों की संतत्यता और अवकलनीयता, विश्लेषिक फलन, कौशी– रीमान समीकरण, हार्मोनिक फलन, कौशी प्रमेय एवं कौशी समाकलन सूत्र।
Unit-5	Power series representation of an analytical function, Taylor's series, Laurant's series, Singularities, Cauchy's Residue Theorem, Contour Integratrion.
ईकाई–5	घात श्रेणी, वैश्लेषिक फलन का निरूपण, टेलर की श्रेणी, लॉरेन्ट की श्रेणी, विलक्षणता (सिंगुलेरटीज़), कॉशी का अवशेष प्रमेय, परिरेखा (कंटूर) समाकलन।

Text Books:

1. Mathematical analysis by S. C. Malik and Savita Arora, New Age Publication, Delhi.
2. G.F. Simmons – Introduction to Topology and Modern Analysis, Mc Graw Hill, New York 1963
3. L. V. Alhfors, complex Analysis Mc Graw Hill, New York
4. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Recommend Books

1. Walter Rudin- Real and Comples Analysis, Mc Graw Hill, New York
2. Ponnuswamy- Complex Analysis, Narosa Publication, New Delhi.
3. R. V. Churchill & J.W. Brown, Complex Variables andApplication, 5th Edition, Mc Graw Hill, New York, 1990

(Dr. Geeta Modi) 3-6-19 (Dr. V.K. Gupta) 3-6-19 (Dr. Vandana Gupta) 3-6-19 (Dr. P.L. Sanodia) 3-6-19

(Dr. Uma Vyas) 3-6-19 (Dr. Sanjay Jain) 3/6/19 (Dr. Lal Chandra Raput) Dr.Arvind Bohre

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus
Recommended by Central Board of studies
सत्र/Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/ तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper /प्रश्नपत्र	:	Third Optional-A / तृतीय एच्छिक–ए
Title/शीर्षक	:	Statistical methods/सांख्यिकीय विधियां

Note;- Simple Calculator will be allowed in the examination of this paper.
नोटः– इस प्रश्न पत्र की परीक्षा में साधारण केलक्यूलेटर के उपयोग की अनुमति है।

Unit-1	Frequency distribution- Measures of central tendency, Mean, Median, Mode, G.M, H.M, Partition values, Measures of dispersion- Range, Interquartile range, Mean deviation, Standard deviation, Moments, Skewness and kurtosis.
ईकाई–1	आवृत्ति बंटन–केन्द्रीय प्रवृत्ति की माप, माध्य, माध्यिका, बहुलक, गुणोत्तर माध्य, हरात्मक माध्य। विभाजनकारी मान, विक्षेपण की माप–परास, अन्तर्चतुर्थक परास, माध्य विचलन, मानक विचलन, आघूर्ण, वैषम्य और कुकुदता।
Unit-2	Probablity- Event, Sample space, Probablity of an event, Addition and multiplication theorems, Baye's theorem, Continuous probablity- probablity density function and its applications for finding the mean, mode, median and standard deviation of various continuous probablity distributions. Mathematical expectation, Expectation of sum and product of random variables, Moment generating function.
ईकाई–2	प्रायिकता– घटना, प्रतिदर्श समष्टि किसी घटना की प्रायिकता, प्रायिकता की योग एवं गुणन प्रमेय, बेज का प्रमेय, सतत प्रायिकता, प्रायिकता घनत्व फलन एवं विभिन्न सतत् प्रायिकता बंटनो के लिये माध्य, बहुलक, माध्यिका ज्ञात करने में इसके अनुप्रयोग, गणितीय प्रत्याशा, यादृच्छिक चरो के योग एवं गुणन की गणितीय प्रत्याशा, आघूर्ण जनित फलन।
Unit-3	Theoretical distribution- Binomial, Poisson, rectangulars and exponential distributions, their properties and uses.

(Dr. Uma Vyas) 3.6.19
(Dr. Lal Chandra Rajput) 3-6-2019
(Dr. Anil Bohare)
(Dr V.K. Gupta)
(Dr. Geeta Modi) 3.6.19
(Dr R.L. Sanodia) 3.6.19
(Dr Sanjay Jain)
(Dr. Vandana Gupta) 3.6.19

ईकाई–3	सैद्धांतिक बंटन– द्विपद, प्वॉसो, आयताकार और चरघातांकी बंटन, इनके प्रगुण एवं प्रयोग।
Unit-4	Methods of least squares, Curve fitting, co-relation and regression, partial and multiple correlations (upto three variables only).
ईकाई–4	न्यूनतम वर्गविधि, वक्रों का आसंजन, सहसंबंध एवं समाश्रयण, आंशिक एवं बहु सहसंबंध (केवल तीन चरो तक)।
Unit-5	Sampling- Sampling of large samples, Null and alternative hypothesis, Errors of first and second kinds, Level of significance, Critical region, Tests of significance based on chi-square,t,F and Z-statistics.
ईकाई–5	प्रतिचयन– वृहद प्रतिदर्शो का प्रतिचयन, शून्य एवं वैकल्पिक परिकल्पना प्रथम एवं द्वितीय प्रकार की त्रुटियाँ, सार्थकता स्तर, क्रांतिक क्षेत्र, काई–बर्ग, एजएथ और ' सांख्यिक पर आधारित सार्थकता परीक्षण।

Text Books:

1. H. C. Saxena and J. N. Kapoor, Mathematical Statistics, S. Chand and Company.
2. M. Ray_ Statistical Methods.
3. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

3.6.19
(Dr. Geeta Modi)

3.6.19
(Dr. V.K. Gupta)

3.6.19
(Dr. Vandana Gupta)

3.6.19
(Dr. P.L. Sanodia)

3.6.19
(Dr. Uma Vyas)

(Dr. Sanjay Jain)

3-6-2019
(Dr. Lal Chandra Raput)

Dr.Arvind Bohre

बी.एससी. / बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus
Recommended by Central Board of studies
सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper / प्रश्नपत्र	:	Third Optional-B / तृतीय एच्छिक–बी
Title/शीर्षक	:	Discrete Mathematics/ विविक्त गणित

Unit-1	Boolean functions-disjunctive & cunjunctive normal forms (canonical & dual canonical), Bool's expansion theorem, Relations- Binary relation, Inverse relation, Composite relation, Equivalence relation, Equivalence classes & its properties Partition of a set.
ईकाई–1	बूलीय फलन – वियोजनीय एवं संयोजनीय प्रसामान्य रूप (केनोनिकल एवं डूअल केनानिकल), बूल का विस्तार प्रमेय। संबंध– द्विचर संबंध, प्रतिलोम संबंध, संयोजित संबंध, तुल्यता संबंध, तुल्यता वर्ग एवं उसके गुण धर्म, समुच्चय का विभाजन।
Unit-2	Partial order relation, Partially ordered sets, totally ordered sets, Hasse diagram, maximal and minimal element, first and last element Lattice- definition and examples, dual lattice, bounded lattice, distributive lattice, complemented lattice.
ईकाई–2	अंशतः क्रम संबंध, अंशतः क्रमित समुच्चय, पूर्णतः क्रमित समुच्चय, हैसूह आरेख, उच्चिष्ठ एवं निमनिष्ठ अवयव, प्रथम एवं अन्तिम अवयव, जालक –परिभाषां एवं उदाहरण, द्वैत जालक, परिबद्ध जालक, वितरणीय जालक, पूरक जालक।
Unit-3	Graph- Definition, types of graphs, Subgraphs, walk, path , circuit, connected and disconnected graphs, Euler graph, Hamiltonian path and circuit, shortest path in weighted graph, Dijkstra's Algorithm for shortest paths.
ईकाई–3	आलेख– परिभाषा एवं प्रकार उप आलेख, गमन, पथ एवं परिपथ, संबद्ध एवं असंबद्ध ग्राफ, ऑयलर ग्राफ, हेमिल्टोनियन पथ और परिपथ, भारित आलेख में लघुत्तम पथ हेतु डॉइजकस्त्रा, एल्गोरीथम।

(Dr. Uma Vyas) 3-6-19 (Dr V. K. Gupta) 3-6-2019 (Dr. Lal Chandra Rajput) Dr Arvind Bohare 3-6-19 (Dr P. L. Sanodia)
3-6-19 (Dr. Geeta Modi) 3/6/19 (Dr Sanjay Rizvi) 3-6-19 (Dr. Vandana Gupta)

ईकाई–5	ग्राफ के द्वारा गणितीय मॉडलिंग: ग्राफ के द्वारा मॉडल्स का हल ज्ञात करना। निर्देशित ग्राफ, चिन्हित ग्राफ, भारित ग्राफ और अनिश्चित ग्राफ के सन्दर्भ में गणितीय मॉडलिंग

Text Books:

1. J.N.Kapur- Mathematical Modelling, New Age International Publishers
2. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. Stefan Heinz- Mathematical Modelling, Springer.
2. Heilio,M.Lahivaara, T.Latinen- Mathematical Modelling, Springers Nature.
3. Dr.V.P. Saxena- Bio-Mathematics.
4. Belinda Barnes and Glenn Robert Fulford- Mathematical Modelling with Case Studies. CRC Press

3.6.19 (Dr. Geeta Modi) | 3.6.19 (Dr. V.K. Gupta) | 3.6.19 (Dr. Vandana Gupta) | 3.6.19 (Dr. P.L. Sanodia)

3.6.19 (Dr. Uma Vyas) | 3/6/19 (Dr. Sanjay Jain) | 3/6/2019 (Dr. Lal Chandra Raput) | Dr.Arvind Bohre

Unit-4	Trees and its properties, Rooted tree, Binary tree, Spanning tree, Rank and nullity of a graph, Kruskal's Algorithm and Prim's Algorithm.
ईकाई–4	वृक्ष एवं उसके गुण धर्म, नियत वृक्ष, द्विवचर वृक्ष, जनक वृक्ष, आलेख की जाति एवं शून्यता, कुस्कल एवं प्राइम की एल्गोरीथम।
Unit-5	Matrix representation of graphs—Incidence and Adjacency matrix,Cutset and its properties, Planar graphs (definition) Kuratowski's two graphs.
ईकाई–5	आलेख का आव्यूह निरूपण– इन्सीडेंस एवं एडजेन्सी आव्यूह, कटसेट्स एवं उसके प्रगुण, प्लानर आलेख(परिभाषा), कुराटोव्हस्की के द्विआलेख।

Text Books:

1. C.L.Liu.- Elements of Discrete Mathematics , Mcgraw Hill New-York
2. Narsingh Deo- Graph Theory, Prentice Hall.
3. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

3.6.19 (Dr. Geeta Modi) 3.6.19 (Dr. V.K. Gupta) 3.6.19 (Dr. Vandana Gupta) 3.6.19 (Dr. P.L. Sanodia)

3.6.19 (Dr. Uma Vyas) 3/6/19 (Dr. Sanjay Jain) 3-6-2019 (Dr. Lal Chandra Raput) Dr.Arvind Bohre

(24)

बी.एससी. / बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus
Recommended by Central Board of studies
सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper /प्रश्नपत्र	:	Third Optional-C / तृतीय एच्छिक–सी
Title/शीर्षक	:	Mechanics / यांत्रिकी

Unit-1	Moments, Work and Energy, conservation of energy, Potential energy, Analytical conditions of Equilibrium of Coplanar forces, Virtual work, Catenary.
ईकाई–1	आघूर्ण, कार्य एवं उर्जा, उर्जा का संरक्षण विभीय उर्जा, समतलीय बलों की साम्यावस्था के वैश्लेषिक प्रतिबंध, कल्पित कार्य, रज्जुका।
Unit-2	Friction, Forces in three dimensions, Poinsot's central axis, Null lines and Planes. Stable and unstable Equilibrium.
ईकाई–2	घर्षण, त्रिविमीय बल, प्वासो का केन्द्रीय अक्ष, शून्य रेखाएँ एवं समतल, स्थिर एवं अस्थिर साम्यावस्था।
Unit-3	Velocites and accelerations along radial and transverse directions and along tangential and normal directions. Simple Harmonic motion. Elastic Strings, Projectile.
ईकाई–3	त्रिज्यीय एवं अनुप्रस्थ दिशा में वेग एवं त्वरण, स्पर्श रेखीय एवं अभिलंब दिशाओं में वेग एवं त्वरण। सरल आवर्त गति, प्रत्यास्थ डोरियॉ, प्रक्षेप्य।
Unit-4	Motion on smooth and rough plane curves . Motion in a resisting medium. Motion of particles of varying mass. Central orbits, Kepler's Law of motion, Motion of a particle in three dimensions.
ईकाई–4	चिकने एवं रूक्ष समतल वक्र पर गति प्रतिरोधी माध्यम में गति, परिर्वतनीय द्रव्यमान वाले कणो की गति, सकेन्द्र कक्ष, केप्लर के गति के नियम, त्रिविमीय तल में किसी कण की

Vyas 3.6.19 (Dr Uma Vyas) 3.6.19 Dr V.K.Gupta
3/6-2019 (Dr. Lalchandra Rajput) (Dr Arvind Bohare)
Geeta Modi 3.6.19 (Dr. Geeta Modi)
3/6/19 (Dr Sanjay Jha)
3.6.19 (Dr. Vandana Gupta) 3.6.19 (Dr P.Z. Sanodia)
(24)

	गति, त्रिविमीय में एक कण की गति।
Unit-5	Generalized co-ordinates, D'Alembert's Principle and Lagranges equations, Hamilton equations, Moment of inertia, motion of rigid bodies in two dimensions. Equation of continuity, Euler's equations of motion for inviscid flow, stream lines, path of a particle, potential flow, Two dimensional and axisymmetric motion, sources and sinks, vortex motion, Navier-stokes equation for a viscous fluid.
ईकाई–5	व्यापक निर्देशांक, डी एलमवर्ट का सिद्धांत एवं लॉगरेन्ज समीकरण हेमिल्टन समीकरण, जड़त्व आघूर्ण द्विविमीय में दृढ पिण्डो की गति, सांतत्य का समीकरण अविवेकी प्रवाह की गति के लिए आयलर का समीकरण, धारा रेखायें, एक कण का पथ, विभीय प्रवाह द्विविमीय एवं प्रतिसमतित गति, स्त्रोत एवं डूब, भंवर गति, अविवेकी प्रवाह के लिए नेवियर स्टोक्स समीकरण।

Text Books:

1. R.S. Verma – Statics
2. S. L. Loney- An elementary Treatise on the dynamics of particle of rigid bodies.
3. म.प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:
1. M.Ray- Dynamics
2. M. Ray and H. S. Sharma- Dynamics of rigid bodies

3-6-19 (Dr. Geeta Modi) 3.6.19 (Dr. V.K. Gupta) 3.6.19 (Dr. Vandana Gupta) 3.6.19 (Dr. P.L. Sanodia)

3.6.19 (Dr. Uma Vyas) 3/6/19 (Dr. Sanjay Jain) 3/6/2019 (Dr. Lal Chandra Raput) Dr.Arvind Bohre

बी.एससी. / बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus
Recommended by Central Board of studies
सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper /प्रश्नपत्र	:	Third Optional-D / तृतीय एच्छिक–डी
Title/शीर्षक	:	Mathematical Modelling/ गणितीय मॉडलिंग

Unit-1	Mathematical modelling through ordinary differential equations of first order: Linear Growth and Decay models, Non-linear Growth and Decay Models, Dynamic problems, Geometrical problems.
ईकाई–1	प्रथम कोटि के साधारण अवकल समीकरणों द्वारा गणितीय मॉडलिंग: रेखीय वृद्धि एवं ह्रास मॉडल्स, अरेखीय वृद्धि एवं ह्रास मॉडल्स, गतिकी समस्याए ज्यामितीय समस्याऐं।
Unit-2	Mathematical modelling through system of ordinary differential equations of first order: Population Dynamics, Epidemics, Compartment models, Economic medicine, Arms Race, Battles and International Trade, Dynamics models .
ईकाई–2	प्रथम कोटि के साधारण अवकल समीकरणों के निकायो द्वारा गणितीय मॉडलिंग: जनसंख्या गतिकी, महामारी, उपखण्डीय मॉडल, अर्थशास्त्रीय, चिकित्सकीय, आर्म रेस, बैटल्स अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार एवं गतिकी मॉडल्स।
Unit-3	Mathematical modelling through ordinary differential equations of second order: Planetary Motions, Circular Motions and Motion of Satellites. Mathematical modelling through Linear differential equations of second order and miscellaneous mathematical models.
ईकाई–3	द्वितीय कोटि के साधारण अवकल समीकरणों द्वारा गणितीय मॉडलिंग: ग्रहीय गति, वृत्तीय गति एवं उपग्रहीय गति। द्वितीय कोटि के रैखिक अवकल समीकरणो द्वारा गणितीय मॉडलिंग एवं विविध गणितीय मॉडल्स।
Unit-4	Mathematical modelling through difference equations: Simples Models, Basic theory of linear difference equations with constants coefficients, economic and finance-population dynamics and genetics, Mathemetical model in probability theory.
ईकाई–4	अन्तर समीकरण द्वारा गणितीय मॉडलिंग: सरल मॉडल्स, अचर गुणांको वाले रैखिक अन्तर समीकरणों के सिद्धांत एवं उनके द्वारा अर्थशास्त्रीय एवं वित्तीय, जनसंख्या गतिकी एवं जनांकिकी एवं प्रायिकता सिद्धांत में गणितीय मॉडलिंग।
Unit-5	Mathematical modelling through Graphs: Solutions that can be modelled through graph, mathematical modelling in terms of directed graphs, signed graphs, weighted digraphs and un-oriented graphs.

3.6.19 3.6.19 (Dr V.K. Gupta) 3/6/2019 (Dr. Lal Chandra Rajput) (Dr Anand Bohare) 3.6.19 (Dr. P.L. Sanodia)
3.6.19 (Dr. Geeta Modi) 3/6/19 (Dr Sanjay ...) 3.6.19 (Dr. Vandana Gupta)

ईकाई–5	ग्राफ के द्वारा गणितीय मॉडलिंग: ग्राफ के द्वारा मॉडल्स का हल ज्ञात करना। निर्देशित ग्राफ, चिन्हित ग्राफ, भारित ग्राफ और अनिश्चित ग्राफ के सन्दर्भ में गणितीय मॉडलिंग

Text Books:

1. J.N.Kapur- Mathematical Modelling, New Age International Publishers
2. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. Stefan Heinz- Mathematical Modelling, Springer.
2. Heilio,M.Lahivaara, T.Latinen- Mathematical Modelling, Springers Nature.
3. Dr.V.P. Saxena- Bio-Mathematics.
4. Belinda Barnes and Glenn Robert Fulford- Mathematical Modelling with Case Studies. CRC Press

(Dr. Geeta Modi) 3.6.19 (Dr. V.K. Gupta) 3.6.19 (Dr. Vandana Gupta) 3.6.19 (Dr. P.L. Sanodia) 3.6.19

(Dr. Uma Vyas) 3.6.19 (Dr. Sanjay Jain) 3.6.19 (Dr. Lal Chandra Rajput) 3/6/2019 Dr.Arvind Bohre

(28)

बी.एससी. / बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus
Recommended by Central Board of studies
सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper /प्रश्नपत्र	:	Third Optional-E / तृतीय एच्छिक–ई
Title/शीर्षक	:	Financial Mathematics/ वित्तीय गणित

Unit-1	Financial Management- Nature and Scope of Financial Management, Goals of Financial Management and main decisions of financial management, Difference between Risk, Speculation and Gambling.
ईकाई–1	वित्तीय प्रबंधन– वित्तीय प्रबंधन की प्रकृति एवं क्षेत्र, वित्तीय प्रबंधन के लक्ष्य एवं प्रमुख निर्णय, जोखिम, सट्टे एवं जुए में अन्तर।
Unit-2	Time value of Money-Interest rate and Discount Rate. Present value and Future value, discrete case as well as continuous compounding case, Annuities and its kinds.
ईकाई–2	मुद्रा का समयमान–ब्याज दर एवं बट्टा दर, वर्तमान मूल्य एवं भावी मूल्य, विविक्त और सतत् चक्रवर्ती वृद्धियाँ, वार्षिकी एवं उसके प्रकार।
Unit-3	Meaning of return, Return as Internal Rate of Return (IRR), Numerical methods like Newton Raphson Method to calculate IRR, Measurement of returns under uncertainty situations.
ईकाई–3	वापसी का अर्थ, वापसी की आन्तरिक दर, संख्यात्मक विधिया जैसे वापसी की आन्तरिक दर की गणना की न्यूटन रॉफसन विधि, अनिश्चय की अवस्था में वापसी की गणना।
Unit-4	Meaning of Risk, Difference between risk and uncertainty, Types of Risks, Measurements of Risk, Calculation of security and portfolio risk and Return-Markowitz Model, Sharpe's Single Index Model- Systematic Risk and Unsystematic Risk.
ईकाई–4	जोखिम का अर्थ, जोखिम एवं अनिश्चय में अन्तर, जोखिम के प्रकार, जोखिम को मापना, प्रतिभूति एवं विनियोजन जोखिम एवं वापसी की गणना, मारकोविज मॉडल, शॉर्प का एकल सूचकांक मॉडल, नियमित एवं अनियमित जोखिम।
Unit-5	Taylor series and Bond Valuation, Calculation of Duration and Convexity of Bonds, Financial Derivatives- Futures, Forward, Swaps and options, Call and Put

3.6.19 (Dr. Uma Vyas) 3.6.19 (Dr. V.K. Gupta) 3/6/2019 (Dr. Lal Chandra Rajput) (Dr Arvind Bohare) 3.6.19 (Dr. R.L. [illegible])
3-6-19 (Dr. Geeta Modi) 3/6/19 (Dr. S. Dhami) (28) 3.6.19 (Dr. Vandana Gupta)

	Option, Call and Put Parity theorem.
ईकाई–5	टेलर श्रेणी एवं बॉण्ड मूल्यांकन, बॉण्ड की अवधि एवं उत्तलता की गणना, वित्तीय यौगिक– फायदा, फॉरवर्ड, बदला एवं विकल्प कॉल एवं पुट विकल्प, कॉल एवं पुट समानता प्रमेय।

Text Books:

1. Sheldon M. Ross- An Introduction to Mathematical Finance, Cambridge University Press.
2. Mark S. Dorfman- Introduction to Risk Management and Insurance, Prentice Hall Englrewood Cliffs, New Jersey.
3. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी की पुस्तकें।

Reference Books:

1. Aswath Damodaran, Corporate Finance- Theory and Practice, John Wiley & Inc.
2. John C. Hull- Options, Futures and Other Derivatives, Prentice Hall of India Private Ltd.
3. C. D. Daykin, T. Pentikainen and M. Pesonen- Practical Risk Theory for Actuaries, Chapman & Hall.

3-6-19 (Dr. Geeta Modi) | 3.6.19 (Dr. V.K. Gupta) | 3.6.19 (Dr. Vandana Gupta) | 3-6-19 (Dr. P.L. Sanodia)

3.6.19 (Dr. Uma Vyas) | (Dr. Sanjay Jain) | 3/6/2019 (Dr. Lal Chandra Raput) | Dr.Arvind Bohre

(30)

बी.एससी./बी.ए. कक्षाओं के लिये वार्षिक परीक्षा प्रणाली के अनुसार पाठ्यक्रम
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
B.Sc./B.A. Annual Examination System wise syllabus
Recommended by Central Board of studies
सत्र / Session : 2021-22

Max. Marks/अधिकतम अंक	:	40
Class/कक्षा	:	B.Sc./B.A.
Year/वर्ष	:	Third/तृतीय
Subject/विषय	:	Mathematics/गणित
Paper / प्रश्नपत्र	:	Third Optional-F / तृतीय एच्छिक–एफ
Title/शीर्षक	:	Linear and Computer Programming/ रैखिक एवं संगणक प्रकमन

Unit-1	Linear Programming problems, basic solution, basic feasible solution and optimal solution.
ईकाई–1	रैखिय प्रकमन समस्यायें, मूलभूत हल, मूलभूत संभव एवं इष्टतम हल।
Unit-2	Graphical method and simplex method of solutions, Duality Transportation and assignment problems.
ईकाई–2	हलों के लिए ग्रफीय एवं सिम्प्लेक्स विधि, द्वैतता, परिवहन एवंनिर्धारण समस्यायें।
Unit-3	Computer Programming, Binary system, Arithmetic and logical operations on numbers, Octal and Hexadecimal systems.
ईकाई–3	संगणक (कम्प्यूटर) प्रकमनः द्विचर निकाय संख्याओं पर अंकगाणितीय एवं तार्किक संक्रियायें अष्ट एवं षोडश आधारी दशमलव पद्धति।
Unit-4	Conversion to and from decimal systems, Algebra of binary numbers Elements of computer systems and concept of memory.
ईकाई–4	दाशमिक पद्धति से एवं दाशमिक पद्धति में रूपान्तरण, द्विचर संख्याओं का बीजगणित, संगणक निकाय के तत्व तथा स्मृति की अवधारणा,
Unit-5	Representation of unsigned integers, signed integers and reals, double precision reals and long integers. Algorithms and flow charts for solving numerical analysis problems.

3.6.19 (Dr. Uma Vyas) 3.6.19 (Dr. V.K. Gupta) 3/6/2019 (Dr. Lal Chandra, Raipur) (Dr Arvind Bohare) 3.6.19
3.6.19 (Dr. Geeta Modi) 3/6/19 (Dr. S. Ray) 3.6.19 (Dr. Vandana Gupta) 3.6.19 Dr. R. Sanodia

ईकाई–5	अचिन्हित पूर्णाकों, चिन्हित पूर्णाकों एवम वास्तविक संख्याओं का निरूपण, द्विक यथार्थ वास्तविक एवं दीर्घ पूर्णांक, संख्यात्मक विश्लेषण समस्या के हल हेतू तर्क प्रवाह एवं प्रवाह चित्र।

Text Books:

1. Proggrame in ANSI-C By E Balagurusamy Mc Grawhill
2. Computer fundamentals By Pradeep K Sinhah & Priti Sinha, BPB Publication
3. Linear Programming. By R..K. Gupta, Krishna Publication.

(Dr. Geeta Modi) (Dr. V.K. Gupta) (Dr. Vandana Gupta) (Dr. P.L. Sanodia)

(Dr. Uma Vyas) (Dr. Sanjay Jain) (Dr. Lal Chandra Raput) Dr.Arvind Bohre