

**SYLLABUS AND COURSE SCHEME**  
**Academic year 2018-21**



**Bachelor of Science- Mathematics**

**UNIVERSITY OF KOTA**

**MBS Marg, Swami Vivekanand Nagar,  
Kota - 324 005, Rajasthan, India**

**Website: [uok.ac.in](http://uok.ac.in)**

1. The Ordinances Governing the examination in the Faculties of Arts, Fine Arts, Social Sciences, Science, Commerce, Management, Engineering, Education and Law are contained in separate booklet. The students are advised to refer to the same.
2. Changes in Statutes/ Ordinances/ Rules/ Regulations/ Syllabus and Books may, from time to time, be made by amendment or remaking , and a candidate shall, except in so far as the University determines otherwise comply with any change that applies to years he has not completed at the time of change.

**Note :** The decision taken by the Academic Council shall be final.

# MATHEMATICS

**Scheme of study:** there shall be six semesters in three consecutive years and two semester in each year. Each semester shall contain two papers.

## Scheme of Examinations 2018-21

*Each Question paper is divided in to 5 units and There will be 2 descriptive questions from each unit containing equal marks (total 10 questions of equal marks ).*

*Students have to be attempt 5 questions by taking one question from each unit.*

### Bachelor of Science (B.Sc.)

(Mathematics Group)

*Subject Combination: Chemistry, Mathematics, Physics (CMP)*

**B.Sc. 1st Year : First and Second Semesters**

### Semester Scheme of Examination

Year / Semester	Number, Code or ID and Nomenclature of Paper			Duration of Exam. (in Hrs.)	Teaching Hrs / Week & Credit Points			Distribution of Assessment Marks				Total Marks	
	Number of Paper	Code or ID of Paper	Nomenclature of Paper		Teaching Th.	Pr.	Credit Points	Continuous Assessment (20%)		Semester Assessment (80%)		Max. Marks	Min. Pass Marks
								Max. Marks	Min. Pass Marks	Max. Marks	Min. Pass Marks		
<b>Ist Year I Semester</b>	Paper-1.1	HIND-111	General Hindi	2	2	-	2	-	-	50	20	50	20
	Paper-1.2	BCA-112	Elementary Computer Applications	2	2	-	2	-	-	50	20	50	20
	Paper-1.3	CHEM-111	Chemistry-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-1.4	CHEM-112	Chemistry-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-1.5	CHEM-113	Chemistry Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	Paper-1.6	MATH-111	Mathematics-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-1.7	MATH-112	Mathematics-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-1.8	MATH-113	Mathematics Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	Paper-1.9	PHY-111	Physics-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-1.10	PHY-112	Physics-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-1.11	PHY-113	Physics Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	<b>Total (I Semester)</b>			<b>36+4</b>	<b>30+4</b>	<b>24+4</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>510+100</b>	<b>219+40</b>	<b>600+100</b>	<b>195+40</b>	
<b>Ist Year II Semester</b>	Paper-2.1	ENG-121	General English	2	2	-	2	-	-	50	20	50	20
	Paper-2.2	ENV-122	Environmental Studies	2	2	-	2	-	-	50	20	50	20
	Paper-2.3	CHEM-121	Chemistry-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-2.4	CHEM-122	Chemistry-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-2.5	CHEM-123	Chemistry Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	Paper-2.6	MATH-121	Mathematics-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-2.7	MATH-122	Mathematics-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-2.8	MATH-123	Mathematics Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	Paper-2.9	PHY-121	Physics-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-2.10	PHY-122	Physics-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-2.11	PHY-123	Physics Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	<b>Total (II Semester)</b>			<b>36+4</b>	<b>30+4</b>	<b>24+4</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>510+100</b>	<b>219+40</b>	<b>600+100</b>	<b>195+40</b>	

## B.Sc. Semester -I Examination -2018 and onward

### MATHEMATICS

### Detailed syllabus

### MATH 111 - Abstract Algebra I and Vector Calculus

*The Question paper shall be divided in to 5 units and 2 descriptive questions from each unit containing equal marks (total 10 questions of equal marks ).*

*Students have to be attempt 5 questions by taking one question from each unit.*

**Divisibility theory :** Division algorithm, Greatest Common divisor(GCD) and its algorithm, Linear diophantine equations of two variables (using Euclid algorithm and Bhaskaracharya's Kuttaka method) Fundamental theorem of arithmetic, congruences, Chinese Remainder Theorem, Euler's  $\phi$ -function, primitive roots.

### Unit II

Binary operation. Addition and multiplication modulo operations. Definition of a group with examples and simple properties. Permutation group, cycle, transpositions, even and odd permutations and alternating group. Order of an element of a group and its properties.

### Unit III

Subgroups of a group with its properties, Cyclic groups and their properties, Cosets. Index of a subgroup, Lagrange's theorem and its applications.

### Unit – IV

Normal subgroups with properties. Simple groups, Quotient groups. Group homomorphism with its kernel and properties. Isomorphism, Cayle's theorem, automorphism, Fundamental theorem of homomorphism.

### Unit V

Vector differentiation and integration, Problems based on Gradient, divergence and curl. Vector identities, Line and surface integrals. Theorems of Gauss, Green, Stokes(without proof) and problems based on these.

#### इकाई – I

विभाजनीयता: विभाजनीयता प्रक्रम (एल्गोरिथ्म) महत्तम समापवर्त्य एवं एल्गोरिथ्म, पूर्णांक हल वाली दो चरों की रेखिक समीकरण(यूक्लिड एवं भास्कराचार्य की कुट्टक विधि) अंकगणित की मूलभूत प्रमेय, तुलनीयता (congruence's), चायनीयज शेषफल प्रमेय, आयलर का  $\phi$ -फलन, पूर्वग मूल( primitive roots).

#### इकाई – II

द्विआधारी संक्रिया, योग गुणन मोड्यूलो संक्रिया, समूह की परिभाषा, उदाहरण एवं सामान्य गुणधर्म (समूह की वैकल्पिक परिभाषा सहित) क्रमचय समूह, चक्र, पक्षान्तरण, सम एवं विषम क्रमचय एकान्तर समूह, समूह के अवयव की कोटि तथा गुणधर्म।

#### इकाई – III

उपसमूह तथा उसके गुण, चक्रीय समूह एवं उसके गुणधर्म, सहसमुच्चय, उपसमूह का सूचकांक, लेग्रांज प्रमेय एवं इसके अनुप्रयोग, आयलर प्रमेय।

#### इकाई – IV

प्रसामान्य उपसमूह एवं उसके गुणधर्म, सरल समूह तथा विभाग समूह, समूह समाकारिता, समाकारिता की अष्टि और गुणधर्म एवं तुल्यकारिता, केली प्रमेय, स्वकारिता, समाकारिता की मूल प्रमेय।

## इकाई – V

सदिशों का अवकलन एवं समाकलन, ग्रेडिएन्ट, अपसरण एवं कुंतल तथा सर्वसमिकाएं गॉस, स्टोक एवं ग्रीन के प्रमेय (प्रमाणरहित) तथा उन पर आधारित समस्यायें।

## **MATH -112 –Advanced Calculus ( Higher Differentiation)**

*The Question paper shall be divided in to 5 units and 2 descriptive questions from each unit containing equal marks (total 10 questions of equal marks ).*

*Students have to be attempt 5 questions by taking one question from each unit.*

### **Unit – I**

Polar coordinates, angle between radius vector and tangent, polar sub tangent and subnormal. Perpendicular from pole on tangent. Pedal equation of a curve. Derivative of length of an arc in Cartesian and polar coordinates. Curvature, Radius of curvature and its formula in various forms. Centre of curvature, chord of curvature.

### **Unit – II**

Partial differential coefficients of a function of two or more variables. Total differential coefficient. Composite function, Euler's theorem on homogeneous functions of two, three and m-variables. First and second differential coefficients of an implicit function. Taylor's theorem for a function of two variables.

### **Unit III**

Jacobians with properties. Maxima, minima and saddle points of functions of two and three variables. Lagrange's method of undetermined multipliers.

### **Unit – IV**

Asymptotes, envelopes and evolutes.

### **Unit V**

Test for points of inflexion and multiple points. Test for concavity and convexity. Tracing of curves in Cartesian and polar coordinates.

## इकाई – I

ध्रुवी निर्देशांक, ध्रुवान्तर रेखा एवं स्पर्श रेखा के मध्य कोण, ध्रुवीय अधःस्पर्शी एवं अधोलम्ब, स्पर्श रेखा पर ध्रुव से लम्ब की लम्बाई। वक्र का पादिक समीकरण चाप की लम्बाई का आकलन (कार्तीय एवं ध्रुवीय निर्देशांको में) वक्रता त्रिज्या एवं विभिन्न सूत्र, वक्रता केन्द्र, वक्रता जीवा।

## इकाई – II

दो व दो से अधिक चरों के आंशिक अवकलन, सम्पूर्ण अवकलन गुणांक दो, तीन तथा उच्च चरों के समघात फलनों के लिए आयलर प्रमेय, संयुक्त फलन, अस्पष्ट फलनों के लिये प्रथम व द्वितीय अवकल गुणांक। दो चरों के फलन के लिये टेलर प्रमेय,

### इकाई III

जेकोबियन एवं उनके गुणधर्म, दो व तीन चरों के लिये उच्चिष्ठ, निम्निष्ठ एवं पल्याण बिन्दु, अनिधार्य गुणांकों की लाग्रांज विधि।

### इकाई – IV

अनन्त स्पर्शियां, अन्वालोप तथा केन्द्रज,

### इकाई V

नति परिवर्तन बिन्दू एवं बहुल बिन्दुओं, उत्तलता व अवतलता हेतु परीक्षण। कार्तीय एवं ध्रुवीय वक्रों का अनुरेखण।

## Practical

### B.Sc. (SEM-I) (Total Marks- 50)

बी.एस.सी. (सेमेस्टर I) के प्रयोगों की सूची

विवरण	अंक
Record -	08
Compulsory Practical	12
Practical -1 -	10
Practical -II -	10
Viva-Voce -	10

### Name of Practical (one practical from each part)

### Use of SCILAB

#### Question 1 is Compulsory (any five operations)

1. Introductory knowledge :-matrix formation, addition , subtraction, multiplication, division element wise multiplication ,division of two matrices, element wise division of two matrices, unit matrix , zero matrix, diagonal matrix, rank of matrix, trace of matrix,

#### Part I

Use of .sce file to find

1. Roots of simultaneous linear equation.
2. Roots of quadratic equation .
3. Roots of polynomial Equations
4. Factorization of algebraic expression
5. Derivative of polynomials
6. Integration of elementary function
7. Plotting of graph using array

#### Part II

1. formation of truth table of Boolean functions.
2. Curve tracing of plane curves including polar curves.
3. Application of fundamental theorem on morphism of groups.

4. formation of operation table for some operation
5. Application of Lagrange's theorem.
6. Problems related to permutations and permutation groups.
7. Problems related to Kuttak (Pulverization).
1. बूलीय फलनों के लिए सत्यता सारणी बनाना।
2. समतलीय (ध्रुवीय वक्रों सहित) वक्रों का अनुरेखण करना।
3. समूह समाकारिता की मूल प्रमेय के अनुप्रयोग।
4. कुछ संक्रियाओं के लिए संक्रिया सारणी का निर्माण करना।
5. लेग्रान्ज प्रमेय के अनुप्रयोग।
6. क्रमचय एवं क्रमचय समूह से सम्बन्धित समस्याएं।
7. रेखिक समीकरणों का कुटुक(भास्कराचार्य विधि) विधि से हल

## **B.Sc. semester II Examination 2018 and onward**

### **Detailed syllabus**

#### **MATH - 121 Abstract Algebra II and Integral Calculus**

##### **Scheme of Examination 2018**

*The Question paper shall be divided in to 5 units and 2 descriptive questions from each unit containing equal marks (total 10 questions of equal marks ).*

*Students have to be attempt 5 questions by taking one question from each unit.*

##### Unit I

Rings, Zero divisors, integral domains and fields. Characteristic of a ring, Subrings, subfield, prime field, ring homomorphism and isomorphism. Ideals and their properties.

##### Unit II

Quotient field, Principal ideals and principal ideal ring. Prime ideal. Maximal ideal. Fundamental theorem of ring homomorphism. Euclidean ring and its properties. Polynomial ring. Polynomial ring over an integral domain and field.

##### Unit III

Beta and Gamma functions. Differentiation under the sign of integration. Double integrals and their evaluation by change of order .

##### Unit IV

Dirichlet's theorem with their Liouville's extension. Double and Triple integrals,.

##### Unit V

Quadrature, Rectification, Volumes and surfaces of solids of revolution.

### इकाई I

वलय, शून्य के भाजक, पूर्णांकीय प्रान्त तथा क्षेत्र, वलय तथा पूर्णांकीय प्रान्त का अभिलक्षण, उपवलय, उपक्षेत्र, अभाज्य क्षेत्र, वलय समाकारिता तथा तुल्यकारिता, । गुणजावलियाँ एवं गुणधर्म

### इकाई II

विभाग क्षेत्र, मुख्य गुणजावली, मुख्य गुणजावली वलय, अभाज्य गुणजावली, उच्चिष्ठ गुणजावली, वलय समाकारिता पर मूलभूत प्रमेय, यूक्लिडियन वलय एवं गुणधर्म, बहुपद वलय पूर्णांकीय प्रान्त एवं क्षेत्र पर बहुपद वलय, ।

### इकाई III

बीटा एवं गामा फलन, समाकलन चिन्ह के अंतर्गत अवकलन, समाकलन के क्रम में परिवर्तन करना ।

### इकाई – IV

ट्रिच्लेट प्रमेय एवं ल्युविल्स प्रसार. द्वि एवं त्रि समाकलन एवं ध्रुवीय निर्देशाकों में परिवर्तित कर मान जात

### इकाई V

क्षेत्रकलन, चापकलन, परिक्रमण घनाकृतियों का आयतन एवं पृष्ठीय क्षेत्रफल.

## MATH- 122 – Coordinate Geometry

### Scheme of Examination 2018

*The Question paper shell be divided in to 5 units and 2 descriptive questions from each unit containing equal marks (total 10 questions of equal marks ).*

*Students have to be attempt 5 questions by taking one question from each unit.*

### Unit – I

Parabola : Standard equation, parametric co-ordinates, length of chord, tangent, normal and its properties, two tangents from a point, chord of contact, polar, pole, chord with a given middle point, diameter and three normals from a point.

Ellipse : standard equation, auxiliary circle, eccentric angle, tangent, normal, two tangents from point, chord of contact, pole, polar, chord whose mid point given, diameter, conjugate diameters and four normals from a point.

### Unit – II

Hyperbola : Standard equation, parametric co-ordinates, asymptotes, equation referred to asymptotes as axes, conjugate diameters and rectangular hyperbola.

Polar Equation : Standard equation, directrix, tangent, normal, asymptotes.



### Unit – III

Sphere : standard equations in various forms, plane section, sphere through the circle of intersection of two spheres, power of a point, tangent plane, polar plane, polar line, angle of intersection of two spheres, length of tangent, radical plane, radical axis, co-axial system of spheres and limiting points.

### Unit IV

Cone : Homogeneous equation in  $x, y, z$ , cone with a given vertex and given base, enveloping cone, condition for the general equation to represent a cone, tangent plane, reciprocal cone, angle between the two lines, in which a plane cuts a cone, three mutually perpendicular generators and right circular cone.

Cylinder : Right circular cylinder and enveloping cylinder.

### Unit V

Central Conicoids : Standard equation, tangent plane, condition of tangency, director sphere, polar plane, polar lines, section with a given center, enveloping cone, enveloping cylinder.

Ellipsoid : Normal, six normals from a point, cone through six normals, conjugate diameters and their properties.

### इकाई I

परवलय :- मानक समीकरण, प्राचलिक निर्देशांक, जीवा की लम्बाई, स्पर्श रेखा एवं अभिलम्ब—गुणधर्म, एक बिन्दु से दो स्पर्श रेखाएँ, स्पर्श जीवा, ध्रुव, ध्रुवी, मध्य बिन्दू के रूप में जीवा, व्यास तथा एक बिन्दू से तीन अभिलम्ब।

दीर्घवृत्त :- मानक समीकरण, सहायक वृत्त, उत्केन्द्र कोण, स्पर्श रेखा, अभिलम्ब एक बिन्दू से दो स्पर्श रेखाएँ, स्पर्श जीवा, ध्रुव, ध्रुवी, मध्य बिन्दू के रूप में जीवा, व्यास संयुग्मी व्यास एवं एक बिन्दू से चार अभिलम्ब।

### इकाई II

अति परवलय :- मानक समीकरण, प्राचलिक, निर्देशांक, अनन्त स्पर्शियां अनन्त स्पर्शियों को निर्देश अक्ष मानकर अतिपरवलय का समीकरण, संयुग्मी अतिपरवलय, संयुग्मी व्यास के गुण एवं आयतीय अतिपरवलय ध्रुवीय समीकरण, मानक समीकरण, नियता, स्पर्श रेखा अभिलम्ब, ध्रुवी एवं अनन्त स्पर्शियां।

ध्रुवीय समीकरण : मानक समीकरण, नियता स्पर्श रेखा अभिलम्ब, अनन्त स्पर्शियां

### इकाई III

गोला :- विभिन्न रूप से मानक समीकरण, समतलीय परिच्छेद, दो गोलों के परिच्छेद से गुजरने वाले गोले का समीकरण, बिन्दु की शक्ति, स्पर्श तल, ध्रुवीय तल, ध्रुवीय रेखाएँ, दो मूल रेखा, समाक्ष गोलों का निकाय तथा सीमान्त बिन्दु।

### इकाई IV

शंकु :  $x, y, z$  निर्देशांकों में समघात समीकरण, जिसका शीर्ष व निर्देशक वक्र इंगित हो, अन्वालोपी शंकु, द्विघात समीकरण द्वारा एक शंकु को प्रदर्शित करने का प्रतिबन्ध, स्पर्श तल, व्युत्क्रम शंकु, शंकु को एक समतल द्वारा काटने पर प्राप्त दो रेखाओं के मध्य कोण, तीन परस्पर समकोणिक जनक रेखाओं का प्रतिबन्ध, तथा लम्ब वृत्तीय शंकु।

बेलन: लम्ब वृत्तीय बेलन तथा अन्वालोपी बेलन।

## इकाई V

केन्द्रीय शांकवज :- मानक समीकरण, स्पर्श तल, स्पर्शता का प्रतिबन्ध, नियामक गोला, ध्रुवीय तल, ध्रुवीय रेखाएँ, दिये केन्द्र वाला परिच्छेद, अन्वालोपी बेलन एवं अन्वालोपी शंकु दीर्घवृत्तज अभिलम्ब, एक बिन्दु से छः अभिलम्ब छः अभिलम्बों से जाने वाला शंकु, संयुग्मी व्यास एवं उनके गुणधर्म।

दीर्घवृत्तज : अभिलंब , एक बिन्दु से जाने वाले छः अभिलंब, छः अभिलंबों से जाने वाला शंकु संयुग्मी व्यास एवं उनके गुणधर्म.

### Practicals

#### B.Sc. ( semester II) (Total Marks- 50)

बी.एस.सी. (सेमेस्टर II ) के प्रयोगों की सूची

विवरण	अंक
Record -	08
Compulsory Practical	12
Practical -1 -	10
Practical -II -	10
Viva-Voce -	10

### Name of Practicals

#### Use of SCILAB

Question 1 is Compulsory (any five operations)

1. Introductory knowledge :-matrix formation, addition , subtraction, multiplication, division element wise multiplication ,division of two matrices, element wise division of two matrices, unit matrix , zero matrix, diagonal matrix, rank of matrix, trace of matrix.

Writing script in .sce file to find (any two practical)

1. To find LCM of numbers.
2. To find GCD of number .
3. To find factorial
4. To find permutations
5. To find prime number less than or equal to given number
6. Lower and upper triangular matrix of a matrix
7. Roots of simultaneous linear equation.
8. Roots of quadratic equation .
9. Roots of polynomial Equations
10. Factorization of algebraic expression
11. Plotting of graph using array
12. Derivative of polynomials
13. Integration of elementary function
14. Plotting of graph using array

## Scheme of Examinations 2018 and onward

### Bachelor of Science (B.Sc.) (Mathematics Group)

*Subject Combination: Chemistry, Mathematics, Physics (CMP)*

#### B.Sc. 2nd Year : Third and Fourth Semesters Semester Scheme of Examination

Year / Semester	Number, Code or ID and Nomenclature of Paper			Duration of Exam. (in Hrs.)	Teaching Hrs / Week & Credit Points			Distribution of Assessment Marks				Total Marks	
	Number of Paper	Code or ID of Paper	Nomenclature of Paper		Teaching Th.	Pr.	Credit Points	Continuous Assessment (20%)		Semester Assessment (80%)			
								Max. Marks	Min. Pass Marks	Max. Marks	Min. Pass Marks	Max. Marks	Min. Pass Marks
<b>2nd Year III Semester</b>	Paper-3.1	CHEM-231	Chemistry-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-3.2	CHEM-232	Chemistry-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-3.3	CHEM-233	Chemistry Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	Paper-3.4	MATH-231	Mathematics-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-3.5	MATH-232	Mathematics-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-3.6	MATH-233	Mathematics Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	Paper-3.7	PHY-231	Physics-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-3.8	PHY-232	Physics-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-3.9	PHY-233	Physics Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	<b>Total (III Semester)</b>			<b>36</b>	<b>30</b>		<b>24</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>510</b>	<b>219</b>	<b>600</b>	<b>195</b>
<b>2nd Year IV Semester</b>	Paper-4.1	CHEM-241	Chemistry-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-4.2	CHEM-242	Chemistry-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-4.3	CHEM-243	Chemistry Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	Paper-4.4	MATH-241	Mathematics-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-4.5	MATH-242	Mathematics-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-4.6	MATH-243	Mathematics Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	Paper-4.7	PHY-241	Physics-I	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-4.8	PHY-242	Physics-II	3	3	-	3	15	06	60	24	75	30
	Paper-4.9	PHY-243	Physics Practical	6	-	4	2	--	--	50	25	50	25
	<b>Total (IV Semester)</b>			<b>36</b>	<b>30</b>		<b>24</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>510</b>	<b>219</b>	<b>600</b>	<b>195</b>

## B.Sc. Semester III Exam. – 2018 and onward MATHEMATICS

### Paper – MATH 231 Real Analysis

*The Question paper shall be divided in to 5 units and 2 descriptive questions from each unit containing equal marks (total 10 questions of equal marks ).*

*Students have to be attempt 5 questions by taking one question from each unit.*

#### UNIT – I

The set of real numbers as a complete ordered field, incompleteness of  $\mathbb{Q}$ , Archimedean and denseness properties of  $\mathbb{R}$ , Modulus, Intervals.

#### Unit- II

Definition of a sequence, Theorems on limit of sequence, bounded and monotonic sequences, nested interval theorem, Cauchy's sequence, Cauchy's convergence criterion.

### UNIT – III

Convergence of series of non-negative terms, Cauchy's criterion, their various tests : Comparison; D'Alembert's ratio, Raabe's test, Logarithmic test, De-Morgan and Bertand's test, Cauchy's  $n^{\text{th}}$  root test, Cauchy's condensation test, Gauss test, (without proof of tests) for convergence.

### Unit IV

Topological properties of Real numbers, Open and closed set, Derivable set, compact set, Equivalent sets. Finite and infinite set, denumerable set, Countable and uncountable set. Interior point of a set, limit point of a set, Bolzano –Weierstress theorem, Heine Borel theorem. Alternating series, Leibnitz's test, Series of arbitrary terms, absolute and conditional convergence, Abel's and Dirichlet's tests.

### UNIT-V

Fourier series : fourier series in the interval  $(-\pi, \pi)$ ,  $(0, 2\pi)$ ,  $(-l, l)$ .  $(a, b)$ , fourier series for even and odd functions.

### इकाई- I

पूर्ण क्रमित क्षेत्र के रूप में वास्तविक संख्याओं का समुच्चय,  $\mathbb{Q}$  की अपूर्णता,  $\mathbb{R}$  के आर्किमिडियन तथा सघनता गुण, मापांक, अन्तराल

### इकाई-II

अनुक्रम की परिभाषा, अनुक्रम की सीमा के प्रमेय, परिबद्ध एवं एकदिष्ट अनुक्रम, कोशी अनुक्रम, कोशी का अभिसरण सिद्धान्त।

### इकाई-III

अऋणात्मक पदों की श्रेणी का अभिसरण, कोशी के मानदंड अभिसरण के विभिन्न परीक्षण (तुलना, डीलेम्बर्ट का अनुपात, राबे, लघुगणकीय, डीमोर्गन एवं बर्टेन्डस, कोशी का  $n^{\text{वाँ}}$  मूल, कोशी का सघनन परीक्षण, गॉस परीक्षण)। (प्रमाणरहित)

### इकाई-IV

वास्तविक संख्याओं के टोपोलोजिकल गुणधर्म, विवृत एवं संवृत अंतराल, तुलनीय समुच्चय परिमित एवं अपरिमित समुच्चय, गणनीय एवं अगणनीय समुच्चय, समुच्चय का आंतरिक एवं सीमा बिन्दु, बोलज़ेनो एवं वाईस्ट्रास प्रमेय, हेनी बोरेल प्रमेय.

एकान्तर श्रेणी, लेबनीज परीक्षण, यादृच्छिक पदों की श्रेणी, निरपेक्ष तथा सप्रतिबन्ध अभिसरण, अबेल तथा डिरिचलेट परीक्षण

### इकाई-V

अंतरालों  $(-\pi, \pi)$ ,  $(0, 2\pi)$ ,  $(-l, l)$ .  $(a, b)$  के लिये फूरिये श्रेणी, सम एवं विषम फलनों के लिये फूरिये श्रेणी

## Paper – MATH 232 DIFFERENTIAL EQUATIONS

*The Question paper shall be divided in to 5 units and 2 descriptive questions from each unit containing equal marks (total 10 questions of equal marks).*

*Students have to be attempt 5 questions by taking one question from each unit.*

### UNIT-I

Order and Degree of a differential equation. Differential equations of first order and first degree, variables separable, homogeneous equations.

## Unit II

Linear differential equations and equations reducible to linear form. Exact differential equations and equations reducible to exact forms.

## Unit III

Differential equations of first order but not of first degree. Solvable for  $x$ ,  $y$ ,  $p$ . Clairaut's form, singular solutions. Geometrical meaning of a differential equation, orthogonal trajectories.

## UNIT-IV

Linear differential equations with constant coefficients, Homogeneous linear differential equations, Total differential equations.

## UNIT-V

Linear differential equations of second order. Transformation by changing the dependent / independent variable. Method of variation of parameters, Exact differential equations and certain particular forms of equations.

### इकाई – I

अवकलन समीकरण की कोटि तथा घात, प्रथम कोटि एवम् प्रथम घात के अवकलन समीकरण :- चरों का पृथक्करण, समघातीय समीकरण,

### इकाई- II

रैखिक समीकरण,, रैखिक समीकरणों में समानीत होने वाले समीकरण, यथातथ अवकलन समीकरण तथा यथातथ रूप में समानीत होने वाले समीकरण,

### इकाई- III

प्रथम कोटि के अवकलन समीकरण जिनकी घात प्रथम नहीं हों,  $x, y, p$  के लिए हलनीय समीकरण, क्लेरेट रूप, विचित्र हल, अवकलन समीकरण का ज्यामितिय अर्थ, लम्बकोणीय संछेदी।

### इकाई-IV

अचर गुणांक वाले रैखिक अवकलन समीकरण, समघात रैखिक अवकलन समीकरण, युगपत अवकलन समीकरण, सम्पूर्ण अवकलन समीकरण।

### इकाई-V

द्वितीय कोटि के रैखिक अवकलन समीकरण, परतन्त्र चर व स्वतन्त्र चर के परिवर्तन द्वारा रूपान्तरण, प्राचल विचरण विधि। यथार्थ एवं विशिष्ट रूप वाली अवकलन समीकरण।

### **Books recommended for reference :-**

1. M. Ray, J.C. Chaturvedi & H.S. Sharma : A Text Book of Differential Equations, Students Friends & Company, Agra.
2. J.L. Bansal & H.S. Dhama : Differential Equations Vol. I & II, Jaipur Publishing House, Jaipur.

## Practical

**B.Sc. (Semester III) (Total Marks- 50)**

बी.एस.सी. (सेमेस्टर III )(कुल अंक 50)

विवरण	marks( अंक )
Record -	08
Compulsory Practical	12
Practical -I -	10
Practical -II -	10
Viva-Voce -	10

## Practicals

1. revision of practicals of Semester I and II
2. open and closing a file in SCILAB
3. Formatted output.
3. Writing, appending data into file
4. Formatted output.
5. Numerical solution of linear differential equations using SCINOTE.
6. Numerical solution of differential equations of second order using SCINOTE.
7. Numerical solution of simultaneous differential equations of first degree and first order using SCINOTE.

## Semester IV 2018 and onward

### Paper – 241 Real Analysis and Partial Differential Equation

*There will be 2 descriptive questions from each unit containing equal marks (total 10 questions).*

*Students have to be attempt 5 questions by taking one question from each unit.*

#### UNIT-I

Definition of limit of a function. Continuity of a function - Cauchy's and Heine's definitions with their equivalence. Types of discontinuities. Properties of continuous functions defined on closed intervals. Uniform continuity. Differentiability.

#### Unit II

Rolle's theorem, Lagrange's and Cauchy's mean value theorems and their geometrical interpretations. Taylor's theorem with various forms of remainders. Darboux's intermediate value theorem for derivatives.

#### UNIT -III

Darboux sums and their properties. Riemann integral, Integrability of continuous and monotonic functions. Mean value theorems of integral calculus, The fundamental theorem of integral calculus.

Improper integrals and their convergence comparison tests. Abel's and Dirichlet's tests.

#### Unit IV

Partial differential equations of first order, Lagrange's solution. Charpit's general method of solution.

#### UNIT-V

Partial differential equations of second and higher orders. Classification of linear partial differential equations of second order. Homogeneous and non-homogeneous equations with constant coefficients. Partial differential equations reducible to equations with constant coefficients. Monge's method.

#### इकाई- I

फलन की सीमा की परिभाषा, फलन की सांतत्यता- कोशी तथा हेनी की परिभाषा तथा उनकी तुल्यता, असांतत्य के प्रकार, संवृत

अन्तराल में परिभाषित संतत फलनों, फलनों के गुण एकसमान सांतत्यता अवकलनीयता,

#### इकाई II

रोल प्रमेय लाग्रान्ज तथा कोशी के मध्यमान प्रमेय तथा उनके ज्यामितीय अर्थ, विभिन्न रूप में शेष फल के साथ टेलर प्रमेय, डार्वोक्स

का अवकलनीयता के लिए मध्यमान प्रमेय।

#### इकाई-III

डार्वोक्स के योग तथा उनके गुण, शीमान समाकलन संतत तथा एक दिष्ट फलनों की समाकलनीयता, समाकलन गणित के मध्यमान

प्रमेय, समाकलन गणित का मूल प्रमेय।

अनन्त समाकल एवं उनके अभिसरण, तुलना परीक्षण, अबेल तथा डिरिचलेट परीक्षण।

#### इकाई- IV

प्रथम कोटि के आंशिक अवकल समीकरण, लेगरेंज का हल, चार्पिट के हल करने की व्यापक विधि।

#### इकाई- V

द्वितीय तथ उच्च कोटि के आंशिक अवकल समीकरण द्वितीय कोटि के रैखिक आंशिक अवकल समीकरणों का वर्गीकरण, अचर गुणांकों वाले समघात तथा विषम घात समीकरण, अचर गुणांकों वाले समीकरण में समनीत वाले आंशिक अवकल समीकरण, मोंगे की विधि।

#### **Books recommended for reference :-**

1. Shanti Narayan : Elements of real analysis, S.Chand & company Ltd., New Delhi.
2. Shanti Narayan : A Course of Mathematical Analysis, S.Chand & Company Ltd. New Delhi.
3. S.C. Malik, Mathematical Analysis, Wiley Estern Ltd. New Delhi.
4. S.C. Malik, Principles of Real Analysis, New Age International Ltd., New Delhi.
5. Hari Kishan, Real Analysis, Pragati Prakashan Meerut.

6. J.N. Sharma & A.R. Vasistha, Mathematical Analysis, Krishna Prakashan Mandir, Meerut.

## Paper- II Mechanics

### UNIT-I

Analytical Conditions of equilibrium of a rigid body under coplanar forces. Friction.

### UNIT-II

Center of Gravity, Common Catenary

### UNIT-III

Velocity and acceleration along radial and transverse directions and along tangential and normal directions. Projectiles : Motion on horizontal and inclined planes.

### UNIT- IV

Rectilinear motion in a resisting medium: .Simple harmonic motion. Motion under repulsion varying as the distance from a point, motion under inverse square law. Hooke's Law, Motion under Horizontal and vertical elastic strings.

### UNIT-V

Constrained Motion- Circular and Cycloidal.

## इकाई I

अनेक समतलीय बलों के अन्तर्गत एक पिण्ड की साम्यावस्था की विश्लेषणात्मक शर्तें, घर्षण।

इकाई- II

गुरुत्व केन्द्र, साधारण कैटिनरी

इकाई- III

अरीय एवं अनुप्रस्थ दिशा में तथा स्पर्श रेखा एवं अभिलम्ब की दिशा में वेग एवं त्वरण, प्रक्षेप्य, क्षैतिज तथा नत तलों पर गति।

इकाई - IV

प्रतिरोधी माध्यम में सरल रेखीय गति, सरल आवर्त गति, स्थिर बिन्दु से दूरी के समानुपाती प्रतिकर्षण के अधीन गति, व्युत्क्रम वर्गानुपाती नियम के अधीन गति, हुक्स नियम, क्षैतिज तथा उर्ध्वाधर प्रत्यास्थ डोरीयाँ के अधीन गति ।

इकाई - V

सीधी एवं तिरछी संघट्ट, प्रतिबन्धित गति :- वृत्तीय एवं चक्रजीय।

### **Books recommended for reference :-**

1. M.Ray & P.T. Chandi : Statics, Premier Publishing Company, Delhi.



2. M. Ray : A Text Book on Dynamics, Premier Publishing Company, Delhi.
3. S.M. Mathur : A New Text Book of Higher Statics, Atma Ram & sons, New Delhi.

## **Practical**

### **B.Sc. (SEM-IV) (Total Marks- 50)**

बी.एस.सी. (सेमेस्टर I) के प्रयोगों की सूची

विवरण	अंक
Record -	08
Compulsory Practical	12
Practical -1 -	10
Practical -II -	10
Viva-Voce -	10

## **List of Practicals for B.Sc. semester IV**

### **Name of Practicals**

1. Revision of practicals of Semester III
2. introduction of XCOS.
3. Numerical solution of Partial differential equations (first degree and first order) Using Xcos