

<b>Students</b>	<b>Regular</b>	<b>Ex.</b>
1. Experimental work (Major)	10	20
2. Experimental work (Minor)		10
10		
3. Chromatographic separation		10
10		
4. Spotting (three from each paper)		15
15		
5. Viva-Voce	10	10
6. Practical Record		10
--		
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>65</b>

#### Reference:

1. Ronald M. Atlas, Alfred E. Brown, Kenneth W. Dobra, Llonas Miller (1986). Basic Experimental Microbiology Prentics Hall.
2. Robert F. Boyed (1964) General Microbiology. Times Mirror/Mobsy/College Pub.
3. Pelczer MJ: Chan ECS and krieg NR Microbiology Fifth Education.
4. P.D. Sharma 2000: Microbiology. Rastogi Publications.
5. Alcamo IE 967. Fundamentals of microbiology 2<sup>nd</sup>ed. The Benjamin/Cummings Publishing Co. Inc. California.
6. Norton CF 1986. Microbiology 2<sup>nd</sup>ed. The Benjamin/Cummings Publishing Col. Inc. California.
7. Wilinson JF 1986, Introduction to Microbiology (Basic Microbiology series Vol. 1) 3<sup>rd</sup> ed. Black Well, Oxford

## B.Sc. PART – III

### PHYSICS

#### Scheme of examination;

<b>Three Theory Papers</b>	<b>Min. Pass Marks 48</b>	<b>Max. Marks 135</b>
Paper-I : Quantum Mechanics, Atomic and Molecular Physics	3 hrs. duration	45 marks
Paper-II : Nuclear and Solid State Physics	3 hrs. duration	45 marks
Paper-III : Electronics and Solid State Devices	3 hrs duration	45 marks
Practical 5 hrs. duration	Min. Pass marks 24	Max. marks 65
Total 200		

Note : There will be Two experiments or One experiment and a working project based on principle of physics of 5 hrs. duration. The distribution of marks will be as follows:

Two experiments or One experiment and a working project based on principle of physics	
Each of 20 marks	- 40
Viva	- 15
Record	- 10
Total	- 65

#### **Work load :**

Each paper must be given 2 hrs. (or three pds) per week for theory. Practical must be given 4 hrs. (or 6 pds) per week. This gives 60 hours for each theory paper with 30 weeks of teaching every year and 120 hours for practicals and laboratory tutorials work every year. For laboratory work-each batch must not be more than 20 students.

#### **PAPER -1      Quantum Mechanics, Atomic and Molecular Physics**

Duration : 3 hrs.

Max Marks: 45

Note: The question paper shall contain three sections. **Section A (15 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 1.5 marks. All the questions are compulsory. The answers should not exceed 50 words. **Section B (15 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit with internal choice). Each question shall be of 3 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (15 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 5 marks. The candidate is required to answer any three questions. The answers should not

exceed 500 words. The question paper shall have at least 30% weightage to numerical problems. MKSA system of units is to be used.

#### Unit I

**Origin of Quantum theory :** Failure of classical Physics to explain the phenomenon such as black body spectrum. Planck's radiation law. photoelectric effect and Einstein explanation. Compton effect, "de-Broglie" hypothesis, evidence for diffraction and interference of particles. Uncertainty principle and its consequences: diffraction at a single slit, particle in a box and its applications (i) Non existence of electron in nucleus, (ii) Ground state energy of H-atom (iii) Ground state energy of harmonic oscillator. Energy-time uncertainty.

#### Unit II

**Schrodinger equation-** Time dependent and time independent form. Physical significance of the wave function & its interpretation. Probability current density, Operators in quantum mechanics, linear and Hermitian operators. Expectation values of dynamical variables, the position, momentum, energy, fundamental postulates of quantum mechanics, eigen function and eigen value, degeneracy. orthogonality of eigen functions' commutation relations. Ehrenfest theorem, concept of group and phase velocities, wave packet.

#### Unit III

**Simple Solutions of Schrodinger equation :** Time independent Schrodinger equation and stationary state solution. Boundary and continuity conditions on the wave function, particle in one dimensional box. eigen function and eigen values . discrete energy levels, extension of results for three dimensional case and degeneracy of levels. Potential step and rectangular potential barrier. Calculation of reflection and transmission coefficient. Qualitative discussion of the application to alpha decay (tunnel effect), square well potential problem, calculation of transmission coefficient.

#### Unit IV

**Bound State Problems :** Particle in one dimensional infinite potential well and finite depth potential well energy value and eigen functions, simple harmonic oscillator (one dimensional) eigen function energy eigen values zero point energy. Schrodinger equation for a spherically symmetric potential. Separation of variables. Orbital angular momentum and its quantisation spherical harmonics, energy levels of H-atom shape of  $n=1$ ,  $n=2$  wave functions, comparison with Bohr model and Correspondence principle,

#### Unit V

**Atomic and Molecular Physics :** Frank-Hertz experiment spectra of hydrogen, spectral terms, fine structure, screening constant for alkali spectra for s, p, d, f states, selection rules.

Discrete set of electronic energies of molecules, quantisation of vibrational and rotational energies, determination of internuclear distance pure rotational and rotation vibration spectra, transition rules for pure vibration and electronic vibration spectra. Raman effect.

**Text and Reference Books:**

1. H. S. Mani and G.K.Mehta. Introduction to modern Physics. (Affl. East West Press 1989)
2. A. Baiser. Prospective of modern Physics
3. H.E. White. Introduction to Atomic Physics.
4. Barrow. Introduction to Molecular Physics.
5. D.P. Khandelwal. Optics and Atomic Physics (Himalaya Pub. House Mumbai 1988)

**Paper-II**

**Nuclear and Solid State Physics**

Duration: 3 hrs.

Max.Marks: 45

Note: The question paper shall contain three sections. **Section A (15 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 1.5 marks. All the questions are compulsory. The answers should not exceed 50 words. **Section B (15 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit with internal choice). Each question shall be of 3 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (15 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 5 marks. The candidate is required to answer any three questions. The answers should not exceed 500 words. The question paper shall have at least 30% weightage to numerical problems. MKSA system of units is to be used.

**Unit I**

Rutherford theory of alpha particle scattering, properties of nucleus quadrupole moment and nuclear ellipticity. Quadrupole moment and nuclear spin. parity and orbital angular momentum. Nuclear potential and properties of nuclear forces. Semi-empirical mass formula.

## Unit II

Theory of nuclear fission and liquid drop model, Barrier penetration theory of spontaneous fission. Nuclear fission as a source of energy, chain reaction and condition of controlled chain reaction, the principle of nuclear reactor, uses of atomic energy.

## Unit III

Nuclear fusion. energy production in stars by p.p and carbon cycle. Interaction of charge particles and neutron with matter and regions of multiplicative operation, working of nuclear detectors G.M. counter, proportional counter, scintillation counter cloud and spark chamber, Linear accelerator. cyclotron, synchrocyclotron. Betatron. Electron synchrotron.

## Unit IV

Space lattice and crystal structure, Bravais lattice. Miller Indices, spacing of planes in crystal lattice. unit cell, wigner-seitzcell Atomic packing. common crystal structures. Laue's theory of X-ray diffraction. Bragg's law. laue pattern., Concept of phonon, classical view of lattice specific heat of solid, the Einstein model , Debye model, thermal conductivity.

## Unit V

**Band Structure** :Formation of bands .periodic potential of a solid, Bloch theorem. Kroing Penny model, Drude-Lorentz theory of electrical conductivity, Boltzmann transport equation Sommerfeld theory of electrical conductivity thermal conductivity & Widemann Frenz law, Hall Effect.

### Text and Reference Books:

1. H. S. Mam and G.K.Mchta. Introduction to modern Physics. (Afl East West Press 1989)
2. A. Beiscr. Prospective of modern Physics
3. C Kittel. Introduction to Solid State Physics.
4. J.S.Blackmore, Solid State Physics(Cambridge Univ. Press)
5. H.A.Enge, Introduction to Nuclear Physics.

## Paper-III

### Electronics and Solid State Devices

Duration: 3 hrs.

Max.Marks: 45

Note: The question paper shall contain three sections. **Section A (15 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 1.5 marks. All the questions are compulsory. The answers should not exceed 50 words. **Section B (15 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit with internal choice). Each question shall be of 3 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (15 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 5 marks. The candidate is required to answer any three questions. The answers should not exceed 500 words. The question paper shall have at least 30% weightage to numerical problems. MKSA system of units is to be used.

### Unit I

Network some definitions loop, nodal equations Driving point and transfer impedance four terminal networks parameters. Open circuit short circuit and hybrid network theorems super position, Thevenin, Norton, Reciprocity, Compensation and Maximum power transfer theorem. T and  $\pi$  Networks

### Unit II

Intrinsic semiconductor, extrinsic semiconductor, Fermi level calculation of electron and hole concentration along with their temperature dependence, law of mass action . Semiconductor devices, p-n junction , majority and minority carriers , diode. zener and tunnel diodes. light emitting diode, solar cell.

Rectification : halfwave and full wave rectifiers, bridge rectifier ripple factor. different types of filters (shunt capacitor, inductor filter, L section and  $\pi$  filters), voltage stabilization, voltage multiplier circuits.

### Unit III

Transistors :Notations and volt-ampere relation for bipolar junction transistor concept of load line and operating point, hybrid parameters. CB.CE.CC configuration. their characteristics curves and their equivalent circuits, Analysis of a transistor amplifier using h-parameter ( $A_i$ ,  $A_v$ ,  $Z_{in}$ ,  $Z_o$ ), fixed and emitter bias, bias stability in transistor circuit. FET, its characteristics and constants, biasing JFET and operation of JFET.

### Unit IV

**Small signal amplifiers** : General principles of operation, classification, distortion, RC coupled amplifier, gain frequency response.

Operational Amplifiers : Differential amplifier DC level shifter input & output impedance .  
input offset current application unity gain buffer adder, subtractor integrator differentiator.  
Numbers systems, Binary arithmetic, fundamental Logic gates, Boolean theorems and circuit  
realization of logic functions using diodes (DL).

### Unit V

**Amplifiers with feed back** : Concept of feed back, Effect of negative feed back on  
stabilization of gain, output and input impedance, reduction of nonlinear distortion, voltage &  
current feed back circuits.

**Oscillators** Feed back requirement for oscillator, basic oscillator analysis. Colpitt and  
Hartley Oscillators.

### Text and Reference Books

1. Stanley : Electronic devices circuits and applications.
2. J D. Ryder: Electronics Fundamental and applications.(PHI 1988)
3. Millman and Gabel: Microelectronics (McGraw Hill)

### PHYSICS PRACTICALS

Duration: 5 hrs

Min. Pass Marks 24

Max. Marks 65

Total number of experiments to be performed by the students during the session  
should be 16, selecting any eight from each section.

In examination two experiments are to be performed taking atleast one from each section.

#### Section: A

1. Determination of Planck's constant.
2. Determination of  $e/m$  using Thomson's Tube.
3. Determination of  $e/m$  using magnetron method.
4. Determination of  $e/m$  using helical method.
5. Absorption spectrum of Iodine vapour.

6. Study of spectra of Hydrogen and Deuteron (Rydberg constant and ratio of masses of electron to proton).
7. Study of Zeeman effect for determination of Lande g-factor.
8. Study of absorption of alpha and beta rays.
9. Study of statistics in radioactive measurement.
10. Hysteresis Curve of transformer core.
11. Study of L and  $\pi$  filter in Half wave rectifier
12. Study the characteristic of an R-C transmission line.
13. Study the characteristic of an L-C transmission line.
14. Study the characteristic of F.E.T. and determine  $r_p$ ,  $g_m$ , and  $\mu$
15. Study the frequency response of LCR series/ parallel resonance circuit with and without damping.

#### Section - B

1. Characteristics of a transistor.
2. Characteristics of a tunnel diode.
3. Study of voltage regulation system.
4. Study of Lissajous figures using a CRO.
5. Study of VTVM.
6. Study of RC coupled amplifier.
7. Study of AF and RF oscillators.
8. Determination of a energy gap of a semiconductor.
9. Determination of dielectric constant.
10. Analysis of a given band spectrum.



11. Hall-probe method for measurement of magnetic field.
12. Study the application of an operational amplifier as inverting and non- inverting amplifier.
13. Determine the value of Stefan constant.
14. Study of voltage multiplier as a doublers, tripler and quadrupole.
15. Construct OR, AND,NOT, XOR gate from NAND gate and verify their truth table
16. Study the recovery time of the given diodes.

### भौतिक शास्त्र – 2021

#### परीक्षा योजना

तीन प्रश्नपत्र सैद्धान्तिक	न्यूनतम उर्तीणांक-48	अधिकतम अंक 135
	समय	पूर्णांक
(1) प्रथम प्रश्न पत्र:		
क्वांटम यांत्रिकी, परमाणवीय तथा आणविक भौतिकी	3 घंटे	45
(2) द्वितीय प्रश्न पत्र:		
नाभिकीय एवं ठोस अवस्था भौतिकी	3 घंटे	45
(3) तृतीय प्रश्न पत्र:		
इलेक्ट्रॉनिकी एवं ठोस अवस्था युक्तियां	3 घंटे	45
प्रायोगिक परीक्षा:	न्यूनतम उर्तीणांक 27	5 घंटे 65

नोट : प्रायोगिक परीक्षा में, 5 घंटे के लिए दो प्रयोग या एक प्रयोग व एक प्रोजेक्ट जो कि भौतिकी के सिद्धांतों पर आधारित होंगे, जिनका अंक विवरण निम्न प्रकार से है:-

प्रत्येक	20 अंक	40
मौखिक		15
प्रायोगिक कक्षा रिकार्ड		10
		<b>कुल 65</b>

### शिक्षण कार्यभार:

प्रत्येक प्रश्न पत्र के लिए प्रति सप्ताह 2 घंटे (3 कालांश) सैद्धान्तिक शिक्षण होगा। प्रायोगिक कार्य हेतु 4 घंटे (6 कालांश) प्रति सप्ताह होंगे। इस प्रकार 30 शिक्षण सप्ताह में प्रति प्रश्न पत्र 60 घंटों तथा 120 घंटों का प्रायोगिक एवं लेब ट्यूटोरियल का कार्यभार प्रति सत्र होगा। प्रायोगिक कार्य हेतु प्रत्येक वर्ग (बैच) में 20 छात्र/छात्रा से अधिक न हो।

### प्रश्न पत्र-1

#### **क्वांटम यांत्रिकी, परमाणवीय तथा आणविक भौतिकी**

समय : 3 घंटे

पूर्णांक 45

नोट : प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। **खण्ड 'अ'** ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न, कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 15 अंको का होगा। सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 50 शब्दों की होगी। **खण्ड 'ब'** ;15 अंकद्ध में कुल 5 प्रश्न होंगे, प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्न आंतरिक विकल्प सहितद्ध। प्रत्येक प्रश्न 3 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी 5 प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 200 शब्दों की होगी। **खण्ड 'स'** ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी। प्रश्न पत्र में न्यूनतम 30 प्रतिशत आंकिक प्रश्नों का भार रखा गया है। डडै। पद्धति के मात्रकों का प्रयोग करना है।

### इकाई -1

क्वांटम सिद्धांत का उद्भव : कृष्णिका विकिरण, स्पेक्ट्रमी वितरण की विवेचना करने में चिरसम्मत भौतिकी की असफलता, प्लांक की क्वांटम परिकल्पना और विकिरण नियम की गुणात्मक विवेचना, प्रकाश वैद्युत प्रभाव और आइंस्टीन की व्याख्या, कोम्पटन प्रभाव, डी-ब्रोग्ली की परिकल्पना,

व्यतिकरण हेतु प्रायोगिक साक्ष्य, अनिश्चितता का सिद्धांत एवं इसके परिणाम—एकलस्लिट पर विवर्तन, ऊर्जा बॉक्स में कण, व इसके अनुप्रयोग जैसे : (1) परमाण्वीय नाभिक में इलेक्ट्रॉनों की अनुपस्थिति (2) हाइड्रोजन परमाणु की मूल ऊर्जा (3) आवर्ती दोलित्र की मूल अवस्था में ऊर्जा। समय—ऊर्जा अनिश्चितता।

### इकाई – 2

श्रोडिंजर समीकरण : काल आश्रित और काल मुक्त स्वरूप, तरंग फलन की भौतिक सार्थकता और उसकी व्याख्या। प्रायिकता धारा घनत्व, क्वांटम यान्त्रिकी में संकारक, (रेखिक ओर हर्मिटी संकारक) गतिज चरों के प्रत्याशा मान, स्थिति, संवेग और ऊर्जा। क्वांटम यान्त्रिकी के मौलिक अभिग्रहीत, आइगेन फलन और आइगेन मान, अपभ्रष्टता, आइगेन फलनों की लांबिकता, क्रम विनिमय सम्बन्ध, ऐरेनफेस्ट प्रमेय, कला एवं समूह वेग, तरंग संघ।

### इकाई – 3

श्रोडिंजर समीकरण के सरल हल : काल मुक्त श्रोडिंजर समीकरण और स्थायी अवस्था हल, तरंग फलन पर सीमान्त और सान्त्तय प्रतिबन्ध, एक विमीय बॉक्स में स्थित कण, आइगेन फलन और आइगेन मान, विविक्त ऊर्जा स्तर, त्रिविमय स्थिति के लिये सूत्रों का विस्तार और ऊर्जा स्तरों की अपभ्रष्टता, विभव सीढी, एक विमीय आयताकार विभव प्राचीर, परावर्तन और पारगमन गुणांको की गणना,  $\alpha$ . क्षय में उपयोग के लिये गुणात्मक विवेचना (सुरंगन प्रभाव), वर्ग विभव कूप, पारागमन गुणांक की गणना।

### इकाई – 4

बद्ध अवस्था की समस्याएं : एक विमीय अनन्त व परिमित गहराई के विभव कूप में स्थित कण—आइगेन ऊर्जा मान और आइगेन फलन, सरल आवर्ती दोलित्र (एक विमीय) की श्रोडिंजर समीकरण तथा इसके आइगेन फलनों की गुणात्मक विवेचना ऊर्जा आइगेन मान, शून्य बिन्दु ऊर्जा, गोलीय सममित विभव के लिए श्रोडिंजर समीकरण, चर राशियों का पृथक्करण, कक्षीय कोणीय संवेग और क्वान्टीकरण, गोलीय हार्मोनीक, हाइड्रोजन परमाणु के ऊर्जा स्तर  $n=1$  ओर  $n=2$  के तरंगफलनों की आकृतियां, बोहर मॉडल से तुलना और बोहर का संगति नियम।

### इकाई – 5

परमाण्वीय एवं आणविक भौतिकी : फ्रेन्क—हर्टज प्रयोग, हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम, स्पेक्ट्रमी परिभाषायें, सूक्ष्म संरचना, क्षारीय स्पेक्ट्रम में s, p, d, o f अवस्थाओं के लिये स्क्रीनिंग नियतांक, वरण नियम।

अणुओं के लिये इलेक्ट्रॉनिक ऊर्जा का विविक्त समुच्चय, कम्पन एवं घूर्णी ऊर्जाओं का क्वान्टीकरण, अन्तरनाभिकीय दूरी का निर्धारण शुद्ध घूर्णी एवं घूर्णी काम्पनिक स्पेक्ट्रम, शुद्ध काम्पनिक एवं इलेक्ट्रॉनिक काम्पनिक स्पेक्ट्रम के संक्रमण नियम, रमन प्रभाव।

## प्रश्न पत्र –II

नाभिकीय एवं ठोस अवस्था भौतिकी

समय : 3 घंटे

पूर्णांक 45

नोट : प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। **खण्ड 'अ'** ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न, कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 15 अंको का होगा। सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 50 शब्दों की होगी। **खण्ड 'ब'** ;15 अंकद्ध में कुल 5 प्रश्न होंगे, प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न आंतरिक विकल्प सहित होंगे। प्रत्येक प्रश्न 3 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी 5 प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 200 शब्दों की होगी। **खण्ड 'स'** ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी। **खण्ड 'द'** ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी। **खण्ड 'e'** ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी।

इकाई – 1

अल्फा कण प्रकीर्णन का रदरफोर्ड सिद्धान्त, नाभिक के गुणधर्म चर्तुधुर्व आघूर्ण एवं नाभिकीय दीर्घव तीयता, चर्तुधुर्व आघूर्ण एवं नाभिकीय चक्रण, समता तथा कक्षीय कोणीय संवेग, नाभिकीय विभव एवं नाभिकीय बलों के गुणधर्म, अर्ध-मूलानुपाति सूत्र।

इकाई – 2

नाभिकीय विखण्डन का सिद्धान्त तथा द्रव बूंद मॉडल, स्वयं स्फूर्त विखण्डन का प्राचीर भेदन सिद्धान्त, नाभिकीय विखण्डन एक ऊर्जा स्रोत के रूप में नाभिकीय श्रृंखला अभिक्रिया तथा नियन्त्रित श्रृंखला अभिक्रिया के लिये प्रतिबन्ध, अभिक्रियक का सिद्धान्त परमाणु ऊर्जा के उपयोग।

इकाई – 3

नाभिकीय संलयन, तारों में ऊर्जा का स्रोत  $p-p$  तथा कार्बन चक्र, आवेशित कणों तथा न्यूट्रॉन की द्रव्य से अन्योन्य क्रिया, regions of multiplicative operation, नाभिकीय संसूचको की कार्य प्रणाली, गाइगर मूलर गणित्र, आनुपातिक गणित्र, प्रस्फुरण गणित्र, अम्र तथा स्फुलिंग प्रकोष्ठ, रेखिक त्वरित्र, साइक्लोट्रान, सिन्को साइक्लोट्रान, बीटोट्रान, इलेक्ट्रान सिन्कोट्रान।

## इकाई – 4

अन्तराकशी जालक तथा किस्ट्रल संरचना, ब्रेव जालक मिलर सुचकांक, किस्ट्रल जालक तलों के मध्य अन्तराल, एकांक कोष्टिका, विगनर-स्टिज कोष्टिका, परमाणविक संकुलन, मुख्य किस्टल संरचना। किरण विवर्तन, लवे नियम व ब्रेग का नियम, लवे पैटर्न, फोनान की अवधारणा, ठोस की विशिष्ट ऊष्मा का चिरसम्मत विचार, आइन्सटीन एवं डिबाई मॉडल, ऊष्मीय चालकता।

## इकाई – 5

ऊर्जा बैंडों का निर्माण, ठोस का आवर्ति विभव, ब्लाक प्रमेय, क्रोनि पैनी प्रतिरूप, विद्युतचालकता का डूड लॉरेन्ज सिद्धान्त, बोल्टजमान अभिगमन समीकरण, विद्युत चालकता का सोमर फील्ड सिद्धान्त, ऊष्मीय चालकता एवं विडेमान फ्रेन्ज नियम, हॉल प्रभाव।

## प्रश्न पत्र – III

इलेक्ट्रानिकी एवं ठोस अवस्था युक्तियां

समय : 3 घंटे

पूर्णांक 45

नोट : प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। **खण्ड 'अ'** ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न, कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 15 अंको का होगा। सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 50 शब्दों की होगी। **खण्ड 'ब'** ;15 अंकद्ध में कुल 5 प्रश्न होंगे ;प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्नएं आंतरिक विकल्प सहितद्ध। प्रत्येक प्रश्न 3 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी 5 प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 200 शब्दों की होगी। **खण्ड 'स'** ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी।  $iz'u i=$  में न्यूनतम 30 प्रतिशत आंकिक प्रश्नों का भार रखा गया है। डझै। पद्धति के मात्रकों का प्रयोग करना है।

## इकाई – 1

**परिपथ विश्लेषण** : जाल-कुछ महत्वपूर्ण परिभा गायें, पाश तथा संधि समीकरण (किरचॉफ नियम) परिचालन बिन्दु तथा आन्तरित प्रतिबाधायें, चतुर्भिन्नल जाल प्राचल-खुला परिपथ, लघुपथित परिपथ तथा संकर प्राचल, जाल प्रमेय-अध्यारोपण, थेवनिन, नॉर्टन,पारस्परिकता एवं अधिकतम शक्ति हस्तान्तरण प्रमेय, I तथा II जाल

## इकाई – 2

नैज अर्धचालक, अपद्रव्यी अर्धचालक, फर्मी ऊर्जा स्तर, होल तथा इलेक्ट्रान घनत्व की गणना तथा इनकी ताप पर निर्भरता, द्रव्य अनुपाती क्रिया का नियम।

**अर्धचालक युक्तियां :** p-n संधि, मुख्य एवं अल्पसंख्यक धारा वाहक, डायोड समीकरण, जीनर तथा टनल डायोड प्रकाश उत्सर्जक डायोड, सौर सैल।

**दिष्टकरण :** अर्ध तथा पूर्ण तरंग दिष्टकारी, उर्मिका गुणांक, फिल्टर (पार्श्व पथ, प्रेरण पथ संधारित्र, L section तथा  $\Pi$  फिल्टर), वोल्टता गुणांक परिपथ।

इकाई – 3

**ट्रांजिस्टर :** प्रतीक तथा द्विध्रुवी ट्रांजिस्टर के लिये वोल्ट एम्पियर संबंध, लोड लाइन की अवधारणा तथा प्राचल बिन्दु, संकर प्राचल, ट्रांजिस्टर के CB, CE व CC विन्यास तथा उनके तुल्य परिपथ के अभिलाक्षणिक वक्र, संकर प्राचल की सहायता से ट्रांजिस्टर का विश्लेषण

Analysis of a transistor amplifier using h-parameter ( $A_i$ ,  $A_v$ ,  $Z_{in}$ ,  $Z_o$ ), नियत तथा उत्सर्जक बायसन तथा ट्रांजिस्टर परिपथों में बायस स्थायित्व, क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर तथा इसके परिपथीय अभिलक्षण। क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर का अभिलाक्षणिक वक्र व JFET की कार्य विधि।

इकाई – 4

**लघु संकेत प्रवर्धक :** प्राचलन का सामान्य सिद्धान्त, वर्गीकरण, विरूपण, RC युग्मित प्रवर्धक तथा इसकी आवृत्ति अनुक्रिया,

**संक्रियात्मक प्रवर्धक :** भेद प्रवर्धक, दिष्टधारा स्तर विस्थापक, संक्रियात्मक प्रवर्धक निवेशी तथा निर्गम प्रतिबाधायें, निवेशी ऑफसेट धारा। अनुप्रयोग : एकांक लब्धि बफर, योजक, व्यवकलित्र, समाकलक एवं अंक पद्धतियों, द्विआधारी गणित अभिक्रिया, मूल तार्किक द्वार (लॉजिक गेट), बूल यन प्रमेय तथा तार्किक द्वार लॉजिक गेट द्वार डायोड द्वारा वास्तविक परिपथ Numbers systems, Binary arithmetic, fundamental Logic gates, Boolean theorems and circuit realization of logic functions using diodes (DL).

इकाई – 5

**पुनर्निवेशि- प्रवर्धक :** पुनर्निवेश की अवधारणा, ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा लब्धि का स्थायीकरण, ऋणात्मक पुनर्निवेश का निर्गत एवं निवेशी प्रतिरोधों पर प्रभाव, ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा अरेखीय विरूपण का न्यूनीकरण, वोल्टता तथा धारा पुनर्निवेश परिपथ।

दोलनों के लिये पुनर्निवेशि प्रतिबध, आधारभूत दोलित्र, विश्लेषण, कॉम्पिट व हार्टले दोलित्र।

संदर्भ पुस्तकें:-

1 क्वांटम यांत्रिकी, परमाणवीय तथा आणविक भौतिकी कालरा, भण्डारी, काकानी (हिमांशु पब्लिकेशन)

- 2 नाभिकीय एवं ठोस अवस्था भौतिकी कालरा, भण्डारी, काकानी (हिमांशु पब्लिकेशन)
- 3 इलेक्ट्रॉनिकी एवं ठोस अवस्था युक्तियां भण्डारी, (हिमांशु पब्लिकेशन)

### भौतिक प्रायोगिक परीक्षा

समय : 5 घण्टें

न्यूनतम उत्तीर्णीक 24

पूर्णांक-65

नोट : 1. उक्त परीक्षा में परीक्षार्थी को प्रत्येक खंड में से एक प्रयोग लेते हुए कुल दो प्रयोग या एक प्रयोग व एक प्रोजेक्ट जो कि भौतिकी के सिद्धांतों पर आधारित करने होंगे।

2. कक्षा में पाठ्यक्रम हेतु सत्र में कुल 16 प्रयोग करने होंगे, जिनमें प्रत्येक खंड के आठ प्रयोग हो।

#### खण्ड-A

1. प्लांक नियंताक का निर्धारण
2. थामसन ट्यूब की सहायता से  $e/m$  ज्ञात करना
3. मेगनेट्रान विधि द्वारा  $e/m$  ज्ञात करना
4. हेलिकल विधि द्वारा  $e/m$  ज्ञात करना
5. आयोडीन वाष्प का अवशोषण स्पेक्ट्रम
6. हाइड्रोजन व ड्यूट्रान वर्णक्रम का अध्ययन (रिडबर्ग नियतांक व इलेक्ट्रान-प्रोटोन द्रव्यमान अनुपात)
7. लैंडे  $g$  घटक को जीमन प्रभाव के अध्ययन द्वारा ज्ञात करना
8. एल्फा एवं बीटा किरणों का अवशोषण
9. रेडियों सक्रिय मापन का सांख्यिकीय अध्ययन
10. ट्रांसफार्मर क्रोड का शैथिल्य वक्र
11. अर्ध तरंग दिष्टकारी में  $L$  एवं  $\pi$  फ़िल्टर का अध्ययन
12. RC संचरण लाइन के अभिलक्षणकों का अध्ययन
- 13- LC संचरण लाइन के अभिलक्षणकों का अध्ययन
- 14- FET के अभिलक्षणकों का अध्ययन एवं  $r_p, g_m$  एवं  $\mu$  ज्ञात करना
- 15- LCR श्रेणी / सामानांतर अनुनाद परिपथ की आवृत्ति अनुक्रिया का अध्ययन, अवमंदन रहित एवं अवमंदन सहित

#### खण्ड-B

1. ट्रांजिस्टर अभिलक्षणकों का अध्ययन
2. टनल डायोड अभिलक्षणको का अध्ययन
3. वोल्टता नियामक तंत्र का अध्ययन
4. कैथोड किरण आस्त्रिस्कोप द्वारा लिसाजू आकृतियों का अध्ययन
5. VTVM का अध्ययन
6. RC व ट्रांसफार्मर युग्मित प्रवर्धकों का अध्ययन
7. श्रव्य एवं रेडियो आवृत्ति दोलित्रों का अध्ययन
8. परावैद्युतांक का मापन
9. बैंड स्पेक्ट्रम का विश्लेषण
10. हॉल प्रोब की सहायता से चुम्बकीय क्षेत्र का मापन
11. संक्रियात्मक प्रवर्धक के प्रतिलोमी एवं अप्रतिलोमी प्रवर्धक के अनुप्रयोग का अध्ययन
12. स्टीफन नियंताक का निर्धारण
13. Study of voltage multiplier as a doublers, tripler and quadrupole.

14. Construct OR, AND, NOT, XOR gate from NAND gate and verify their truth table  
 15. Study the recovery time of the given diodes.

## CHEMISTRY

Scheme

Three papers	Min. Pass Marks: 48	Max. Marks: 135
Paper I	3 Hours Duration	45 Marks
Paper II	3 Hours Duration	45 Marks
Paper III	3 Hours Duration	45 Marks
Practical : 5 Hrs. Duration, Min. Pass Marks : 24, Max. Marks 65		

### PAPER-I –INORGANIC CHEMISTRY

**Time : 3 Hours**

**Max. Marks : 45**

#### Unit-I

**(a) Metal-ligand Bonding in Transition Metal Complexes**

Limitation of valence bond theory, an elementary idea of crystal-field theory, crystal field splitting in octahedral, tetrahedral and square planar complexes, factors affecting the crystal field parameters

**(b) Thermodynamic and Kinetic Aspect of Metal Complexes**

A brief outline of thermodynamic stability of metal complexes and factors affecting the stability, substitution reactions of square planar complexes.

#### Unit-II

**(a) Magnetic Properties of Transition Metal Complexes**

Types of magnetic behavior, methods of determining magnetic susceptibility, spin-only formula. L-S coupling, correlation of  $\chi_s$  and  $\chi_{eff}$  values, orbital contribution to magnetic moments, application of magnetic moment data for 3d-metal complexes.

**(b) Electron Spectra of Transition Metal Complexes**

Types of electronic transition, selection rules of d-d transitions, spectroscopic ground state, spectrochemical series. Orgel-energy level diagram for  $d^1$  and  $d^9$  states, discussion of the electronic spectrum of  $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$  complex ion.

#### Unit-III

**Organometallic Chemistry**

Definition, nomenclature and classification of organometallic compounds. Preparation, properties, bonding and applications of alkyls and Aryls of Al, Zn, Hg and Ti a brief account of metat- ethylene complexes and homogeneous hydrogenation, mononuclear carbonyls and the nature of bonding in metal carbonyls.



## Nuclear Chemistry

Stability of nucleous n/p ratio, Einstein mass –energy relation. Types of Radioactivity, Group displacement law, Disintegration series, Q-values, nuclear corss-section, spallation, Applications of radio activity.

### Unit-IV

#### (a) Bioinorganic Chemistry

Essential and trace elements in biological processes, metllporphyrins with special reference to hemoglobin and myoglobin. Biological role of alkali and alkaline earth metal ions with special reference to  $\text{Ca}^{2+}$ , nitrogen fixation.

#### (b) Silicones and Phosphazenes

Silicones and phosphazenes as examples of organic ploymers, nature of bonding in triphosphazenes.

### Unit-V

#### (a) Hard and Soft Acids and Bases (HSAB)

Classification of acids and bases as hard and soft. Pearson's HSAB concept, acid base strength and hardness and softness. Symbiosis, theoretical basis of hardness and softness, electronegativity and hardness and Softness. Lux-Flood concept of acid base and its limitation. Lewis concept and its limitation Usanovich concept. A generalized acid –base concept.

#### (b) Non-aqueneous Solvents:

Physical properties of a solvent, types of solvent and their general characteristics reactions in non-aqueous solvents with reference to liquid  $\text{NH}_3$  and liquid  $\text{SO}_2$ .

## PAPER II : ORGANIC CHEMISTRY

Time : 3 Hours

Max. Marks : 45

### Unit-I

#### Spectroscopy

Nucelear Magnetic resonance (NMR) spectroscopy. Paramagnetic resonance ( $^1\text{H}$  NMR) spectroscopy, nuclear shielding and deshielding chemical shift and molecular structure, spin-spin splitting and coupling constants, areas of signals, interpretation of PMR spectra of simple organic molecules such as ethyl bromide, ethanol, acetaldehyde, 1,1,2,-tribromoethane, ethyl acetate, toluene and acetophenone. Problems pertaining to the structure elucidation of simple organic compounds using UV, IR and NMR spectroscopic techniques.

### Unit-II

#### (a) Heterocyclic Chemistry

Nomenclature , preparation and properties of compounds having one heteroatom with five and six member ring (Pyrrole, Thiophene, Furan and Pyridine)

#### (b) Fats, Oil and Detergents

Natural fats, edible and industrial oils of vegetable origin, common fatty acids, glycerides. hydrogenation of unsaturated oils. saponification value, iodine value, acid value. Soaps, synthetic detergents, alkyl and aryl sulphonates.

### Unit-III

#### (a) Organic Synthesis Via Enolates

Acidity of  $\alpha$ -hydrogens, alkylation of diethyl malonate and ethyl acetoacetate. Synthesis of ethyl acetoacetate, the Claisen condensation, Keto-enol tautomerism of ethyl acetoacetate. Alkylation of 1,3-dithianes. Alkylation and acylation of enamines.

#### (b) Amino Acids, Peptides, Proteins and Nucleic Acids

Classification, structure and stereochemistry of amino acids. Acid base behavior, electrophoresis. Preparation and reactions of  $\alpha$ -amino acids, structure and nomenclature of peptides and proteins. Classification of proteins. Peptide structure .determination, end group analysis, selective hydrolysis of peptides. Classical peptide synthesis. solid-phase peptide synthesis. Structures of peptides and proteins, level of protein structure. Proteins denaturation/renaturation.

Nucleic acids: Introduction, Constitution of nucleic acids-Ribnonucleosides and ribonucleotides. The double helical structure of DNA. '

### Unit IV

#### Carbohydrates

Classification and nomenclature. Monosaccharides. mechanism of osazone formation, interconversion of glucose and fructose, chain lengthening and chain shortening of aldoses. Configuration of monosaccharides. Erythro and threo diastereomers. Conversion of glucose into mannose. Formation of glycosides, ethers and esters. Determination of ring size of monosaccharides. Cyclic structure of D(+)-glucose. Mechanism of mutarotation. Structure or ribose and deoxyribose.

An introduction to disaccharides (maltose, sucrose and lactose) and polysaccharides e.g. starch and cellulose (without involving structure determination.)

### Unit-V

#### (a) Synthetic Polymers

Addition of chain-growth polymerization. Free radical vinyl polymerization, ionic vinyl polymerization, Ziegler-Natta polymerization and vinyl polymers.

Condensation or step growth polymerization. Polyesters, polyamides, phenol- formaldehyde resins, urea- formaldehyde resins, epoxy resins and polyurethanes.

#### (b) Synthetic Dyes

Color and constitution (electronic concept). Classification of dyes. Chemistry and synthesis of Methyl orange, Congo red, Malachite green, Crystal violet, Phenolphthalein, Fluorescein, Alizarin and Indigo.

**Time : 3 Hours****Max. Marks : 45****Unit-I****Elementary Quantum Mechanics**

Black-body radiation, Planck's radiation law, photoelectric effect, heat capacity of solids, Bohr's model of hydrogen atom (no derivation) and its defects, Compton effect.

De Broglie hypothesis, Heisenberg's uncertainty principle, Sinusoidal wave equation, Hamiltonian operator, Schrodinger wave equation and its importance, physical interpretation of the **wave** function, postulates of quantum mechanics, particle in a one dimensional box. Schrödinger wave equation for H-atom, separation into three equations (without derivation), quantum numbers and their importance, hydrogen like wave functions, radial wave functions, angular wave functions.

**Unit-II**

Molecular orbital theory, basic ideas-criteria for forming. M.O from A.O, construction of M.O's by LCAO,  $H_2^+$  ion, calculation of energy levels from 'wave functions, physical picture of bonding: and antibonding wave functions, concept of  $\sigma$ ,  $\sigma^*$ ,  $\pi$ ,  $\pi^*$  orbitals and their characteristics. Hybrid orbitals- $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ , calculation of coefficients of A.O's used in these hybrid orbitals.

Introduction to valence bond model of  $H_2$ , comparison of M. O. and V. B. models.

**Unit-III****Spectroscopy**

Introduction: electromagnetic radiation, regions of the spectrum, basic features of different spectrometers, statement of the Born-Oppenheimer approximation, degrees of freedom.

**Rotational Spectrum**

Diatomic molecules, Energy levels of a rigid rotator (semi-classical principles), selection rules, spectral intensity, distribution using population distribution (Maxwell- Boltzmann distribution) determination of bond length, qualitative description of non-rigid rotor, isotope effect.

**Vibrational spectrum**

Infrared spectrum: Energy levels of simple harmonic oscillator, selection rules, pure vibrational spectrum, intensity, determination of force constant and qualitative relation of force constant and bond energies, effect of an harmonic motion and isotope on the spectrum, idea of vibrational frequencies of different functional groups.

Raman Spectrum concept of polarizability, pure rotational and pure vibrational Raman spectra of diatomic molecules, selection rules.

**Unit – IV****Thermodynamics -II**

Second law of Thermodynamics : Need for the law, different statements of the law. Carnot cycle and its efficiency, Carnot theorem. Thermodynamic scale of temperature.

Concept of entropy: Entropy as a state function, entropy as a function of V & T, entropy as a function of P & T, entropy change in physical change, Clausius inequality, entropy as a criteria of spontaneity and equilibrium. Entropy change in ideal gases and mixing of gases.

Third Law of Thermodynamics : Nernst heat theorem, statement and concept of residual entropy, evaluation of absolute entropy from heat capacity data. Gibbs and Helmholtz functions; Gibbs function (G) and Helmholtz function (A) as thermodynamic quantities, A & G as criteria for thermodynamic equilibrium and spontaneity, their advantages over entropy change. Variation of G with A and P, V and T.

## Unit-V

### Solutions, Dilute Solutions and Colligative Properties

Ideal and non-ideal solutions, method of expressing concentration of solutions, activity and activity coefficient.

Dilute solution, colligative properties, Raoult's law, relative lowering of vapour pressure, molecular weight determination. Osmosis, law of osmotic pressure and its measurement, determination of molecular weight from osmotic pressure. Elevation of boiling point and depression in freezing point. Experimental methods for determining various colligative properties. Abnormal molar mass, degree of dissociation and association of solutes.

### PRACTICALS

Max. Marks: 65

Min. Marks:- 24

Time:5 hours

### INORGANIC CHEMISTRY

#### A. Instrumentation

##### (i) Colorimetry

- (a) To determine Metal- Ligand ratio of complexes by Jobs method
- (b) To determine Metal- Ligand ratio of complexes by Mole Ratio method
- (c) Determination of adulteration in Food Stuffs.
- (d) Effluent or waste water analysis.
- (e) Ground Water Analysis.

**(ii) Solvent Extraction:** Separation and estimation of Mg(II) and Fe(II) ions.

**(iii) Exchange Method:** Separation and estimation Mg(II) and Zn(II) ions.

#### B. Synthesis & Analysis

##### (i) Inorganic Synthesis

- (a) Sodium trioxalato ferrate (III),  $\text{Na}_3 [\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$
- (b) Ni-DMG complex,  $[\text{Ni} (\text{DMG})_2]$
- (c) Copper tetrammine complex  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \text{SO}_4$ .

(d) Cis-and trans-bisoxalato diaqua chromate (III) ion.

**(ii) Analysis**

Semi micro and Macro analysis , Separation and Identification of

Six radicals - three acidic and three basic from a mixture with one interfering radicals and/or combinations of radicals.

**ORGANIC CHEMISTRY**

**(i) Laboratory Techniques**

- (a) Steam Distillation
- (b) Naphthalene from its suspension in water
- (c) Clove Oil form Cloves
- (d) Separation of o-and p-nitrophenols
- (e) Column Chromatography
- (f) Separation of fluorescene and methylene blue
- (g) Separation of leaf pigments form spinach leaves
- (h) Resolution of racemic mixture of ( $\pm$ ) mandelic acid

**(ii) Stereochemical Study of Organic Compounds via Models**

- (a) R and S configuration of optical isomers.
- (b) E and Z configuration of geometrical isomers.
- (c) Conformational analysis of cyclohexanes and substituted cyclohexanes.

**(iii) Determination of following parameters of oils & fats**

- (a) Saponification Value
- (b) Iodine Value and /or
- (c) R.M. Value

**(iv) Green Chemistry Synthesis** – Solventless synthesis of aldol derivative  
or any other compound

**PHYSICAL CHEMISTRY**

1. To determent the strength of the given acid conductometrically using standard alkali solution.

2. To determine the solubility and solubility product of a sparingly soluble electrolyte conductometrically.
3. To study the saponification of ethyl acetate conductometrically.
4. To determine the ionisation constant of a weak acid conductometrically.
5. To titrate potentiometrically the given ferrous ammonium sulphate solution using  $\text{KMnO}_4$  /  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  /  $\text{CuSO}_4$  as titrant calculate the redox potential of  $\text{Fe}^{++}/\text{Fe}^{+++}$  system on the hydrogen scale.
6. To verify law of refraction of mixtures (e.g. of glycerol and water) using Abbe's refractometer.
7. To determine the specific rotation of a given optically active compound.
8. Determination of molecular weight of a non-volatile solute by Rast method/Backmann freezing point method.
9. Determination of the apparent degree of dissociation of an electrolyte (e.g- Na Cl) in aqueous solution at different concentrations by ebullioscopy.
10. To verify Beer-Lambert law for  $\text{KMnO}_4/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  and determine the concentration of the given solution of the substance.

### Seminar and Project work

A seminar and Project work should be allotted to each student. Marks will be awarded by panel of examiners / experts (who will conduct seminars) constituted internally and panel will submit the marks in sealed envelope to HOD who will hand over it to external examiner during final University examination.

### Books Suggested (Laboratory Courses)

1. Vogel's Qualitative Inorganic Analysis, revised, Svehla, Orient Longman.
2. Vogel's Textbook of quantitative Inorganic Analysis (revised), J. Bassett, R.C. Denney, G.H. Heffery and J Mendham, ELBS.
3. Standard Methods of Chemical Analysis, W.W. Scott, The Technical Press.
4. Experimental inorganic Chemistry, W.G. Palmer, Cambridge.
5. Handbook of Preparative Inorganic Chemistry, Vol, I & II Brauer, Academic Press.
6. Inorganic Synthesis, McGraw Hill.
7. Experimental Organic Chemistry Vol. I&II, P.R.Singh, D.S.Gupta and K.S. Bajpai, Tata McGraw Hill.
8. Laboratory Manual in Organic Chemistry, R.K. Babsal, Wiley Eastern.
9. Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, B.S. Fumiss, A.J. Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell, ELBS.
10. Experiments in General Chemistry, C.N.R; and U.C. Agarwal, East-West press.
11. Experiments in Physical Chemistry, R.C. Das and B. Behra, Tata McGraw hill.

12. Advanced Practical Physical Chemistry, Vol. I-Physical, J.B. Yadav, Goel Publishing House.

13. Advanced Experimental Chemistry, Vol. I-Physical, J.N. Gurju and R. Kapoor, S Chand & Co.

14. Selected Experiments in Physical Chemistry, N.G. Mukherjee. J.N. Ghose & Sons.

15. Experiments in Physical Chemistry, J.C. Ghosh, Bharati Bhavan.

### PRACTICAL -SCHEME OF EXAMINATION

**Max. Marks: 65**

**Min. Marks:- 24**

**Time:5 hours**

#### INORGANIC CHEMISTRY

1. Instrumentation: Any one exercise – 8 Marks

2.Synthesis & Analysis: Any one exercise 7 Marks

#### ORGANIC CHEMISTRY

Any Two exercises taking not more than one from (i) to (iv) 5+10Marks

#### PHYSICAL CHEMISTRY

Any One experiment 15 marks

**Seminar and Project** 10 Marks

**VIVA** 05 Marks

**RECORD** 05 Marks

### रसायन विज्ञान

योजना :-

तीन प्रश्न पत्र	समय	अधिकतम अंक	न्यूनतम उत्तीर्णांक
प्रश्न पत्र 1	3 घंटा	50	
प्रश्न पत्र 2	3 घंटा	50	54
प्रश्न पत्र 3	3 घंटा	50	
प्रायोगिक	6 घंटा	75	27

प्रथम प्रश्न पत्र-अकार्बनिक रसायन

समय – 3 घंटे

अधिकतम अंक – 50

**इकाई प्रथम्**

(अ) संक्रमण धातु संकुलों में धातु लिगेण्ड बंधन

संयोजकता बंध सिद्धांत की सीमाएं, क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत की अवधारणा, अष्टफलकीय, चतुष्फलकीय तथा वर्ग समतलीय संकुलों में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन, क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन को प्रभावित करने वाले कारक।

(ब) धातु संकुलों हेतु ऊष्मागतिमेय तथा गतिकीय अभिधारणाएँ—संकुलों की ऊष्मागतिकीय स्थायित्व तथा स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक, वर्ग समतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ।

**इकाई – द्वितीय**

(अ) संक्रमण धातु संकुलों के चुम्बकीय गुण—धर्म, चुम्बकीय प्रकृति के प्रकार, चुम्बकीय पारगम्यता को निर्धारित करने की विधियाँ, चक्रण—केवल सूत्र, एल—एस युग्मन, म्यू एस तथा म्यू मा नों के मध्य संबंध, चुम्बकीय आघूर्ण में कक्षकीय योगदान, 3 डी धातु संकुलों के चुम्बकीय आघूर्ण के अनुप्रयोग।

(ब) संक्रमण धातु संकुलों के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा—इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के प्रकार, डी—डी संक्रमण के लिये चयन नियम, स्पेक्ट्रोसायनिक श्रेणी, डी<sup>1</sup> तथा डी<sup>9</sup> अवस्था, आर्गल आरेख, [Ti(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup> संकुल आयन के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम।



## इकाई – तृतीय

### (अ) कार्बधात्विक रसायन

परिभाषा नामकरण तथा वर्गीकरण, विरचन विधियाँ, गुणधर्म तथा Zn, Al, Hg, व Ti के एलकिल तथा एरिल कार्बधात्विक यौगिकों में बंधन तथा गुणधर्म, धातु एथिलीनिक संकुलों का संक्षिप्त, विवरण समॉगी, हाइड्रोजनीकरण, एकलनाभिक, कार्बोनिल तथा धातु कार्बोनिलों में बंधन के प्रकार।

### (ब) नाभिकीय रसायन

नाभिक का स्थाईत्व, n/p अनुपात, आइन्सटाइन का द्रव्यमान-ऊर्जा सम्बन्ध। रेडियोसक्रियता, समूह विस्थापन नियम, विघटन श्रेणी "क्यू" मान, नाभिकीय क्रॉस सैक्सन, समुत्सर्जक ण्डन, रेडियो सक्रियता की उपयोगिताएँ।

## इकाई चतुर्थ

### जैव अकार्बनिक रसायन

आवश्यक तथा सूक्ष्म मात्रिक तत्व, हीमोग्लोबिन तथा मायोग्लोबिन के संदर्भ में धातु पॉरफाइरिन। क्षार धातु आयन तथा क्षारीय मृदा धातु आयनों की जैविक तंत्र में भूमिका  $Ca^{2+}$  आयन के विशेष संदर्भ में। नाइट्रोजन स्थिरीकरण।

### (ब) सीलिकॉन तथा फॉस्फाजीन्स

सीलिकॉन तथा फॉस्फाजीन्स कार्बनिक बहुलक रूप में ट्राइफॉस्फाजीन्स में बंधन की प्रवृत्ति।

### (अ) अम्ल व क्षार :-

लक्स फ्लड सिद्धान्त व सीमाएँ। लुइस सिद्धान्त व सीमाएँ। उशा नोविच सिद्धान्त व सीमाएँ। अम्ल-क्षार सिद्धान्तों का सामान्य अध्ययन।

### (ब) अजलीय विलायक :-

विलायक के भौतिक गुणधर्म, विलायक के प्रकार और अजलीय विलायकों की अभिक्रियाओं का सामान्य अध्ययन विशेष रूप से निम्न के संदर्भ में—द्रव अमोनिया, द्रव सल्फर डाइऑक्साइड।

## इकाई पंचम

### (अ) कठोर तथा मृदु अम्ल व क्षार

कठोर तथा मृदु अम्ल व क्षारों का वर्गीकरण, पीयरसन, अभिधारणा, HSAB अभिधारणा, अम्ल क्षार सामर्थ्य, कठोरता, मृदुता Symbiosis, कठोरता-मृदुता का सैद्धांतिक आधार, विद्युतऋणता तथा कठोरता-मृदुता।

## द्वितीय – प्रश्न – पत्र – कार्बनिक रसायन

### इकाई प्रथम

#### स्पेक्ट्रोस्कोपी

नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी

प्रोटोन चुम्बकीय अनुनाद ( $^1\text{H NMR}$ ) स्पेक्ट्रोस्कोपी, नाभिकीय परिरक्षण तथा विरक्षण, रसायनिक विस्थापन तथा आणविक संरचना, चक्रण-चक्रण विपाटन तथा युग्मन स्थिरांक (J)

कुछ कार्बनिक यौगिक के NMR का निर्धारण जैसे इथाइलय ब्रोमाइड, इथेनॉल,

एसिटेलिडहाइड, 1,1-2 ट्राइब्रोमोएथेन, इथाइल एसिटेट, टॉलूइन तथा एसिटोफीनॉन, UV, IR तथा NMR से सम्बन्धित कार्बनिक यौगिकों की संरचना निर्धारण से संबंधित उदाहरण।

### इकाई द्वितीय

(अ) विषम चक्रीय रसायन – पांच एवं छः सदस्य विषम चक्रीय यौगिक द्विपायरोल, थायाफीन, फ्यूरान एवं पीरिडीन नामकरण, बनाने की विधियां एवं गुणधर्म

(ब) वसा, तेल तथा अपमार्जक वान्स्पति प्राकृतिक वसा, खाने योग्य तथा औद्योगिक

वानस्पतिक तेल सामान्य वसीय अम्ल, ग्लिसराइड, असंतृप्त तेलों का हाइड्रोजनीकरण साबुन  
ीकरण अंक, आयोडीन अंक, अम्लीय अंक साबुन, संश्लेषित अपमार्जक, एल्किल तथा एरिल सल्फोनेट्स।

### इकाई तृतीय

(अ) इनोलेट्स के द्वारा कार्बनिक संश्लेषण अल्फा हाइड्रोजन की अम्लता, डाइएथिल मेलोनेट

तथा एथिल एसिटोएसिटेट का एल्किलीकरण, एथिल एसिटोएसिटेट का संश्लेषण-क्लेजन संघनन, एथिलएस्टीएसिटेट में कीटोईनोल चलावयवता।

1.3 डाइथायाएन का एल्किलीकरण ईनामीन्स का एल्किलीकरण तथा एसिलीकरण।

(ब) अमीनो अम्ल, पेप्टाइड्स, प्रोटीन तथा न्यूकलिक अम्ल

अमीनो अम्लों का वर्गीकरण, संरचना तथा त्रिविमरसायन, अम्ल – क्षार व्यवहार, समविभव

बिन्दु तथा विद्युत कण संचलन, अल्फा – अमीनों अम्लों का विरचन तथा रसायनिक अभिक्रियाएँ।

पेप्टाइड तथा प्रोटीनों की संरचना तथा नामकरण, प्रोटीन का वर्गीकरण, पेप्टाइड- संरचना निर्धारण, अन्त समूह विश्लेषण, पेप्टाइड का चयनात्मक जल अपघटन, पेप्टाइड संश्लेषण, ठोस अवस्था पेप्टाइड संश्लेषण, पेप्टाइड तथा प्रोटीन संरचना, प्रोटीन संरचना के स्तर, प्रोटीन विकृतिकरण, पुनाकृतिकरण।

न्यूक्लिक अम्ल :- परिचय, संघटन, राइबोन्यूक्लिओक्साइड तथा राइबोन्यूक्लिओटाइड, डी.एन.ए की द्विकुण्डली संरचना।

### इकाई चतुर्थ

#### कार्बोहाइड्रेट्स

वर्गीकरण तथा नामकरण, मोनोसैकेराइड्स, ओसाजोन निर्माण कि क्रियाविधि, ग्लूकोस तथा फ्रक्टोस का अन्तपरिवर्तन, एल्डोस की श्रृंखला आरोहण व अवरोहण, मोनोसैकेराइड्स का विन्यास, एरिथ्रो तथा थ्रीओ अप्रतिबिम्बसमावयवी, ग्लूकोस का मैनोस में परिवर्तन, ग्लाइकोसाइड्स, ईथर व एस्टर का निर्माण, मोनोसैकेराइड्स के वलय के आकार का निर्धारण  $D(+)$  ग्लूकोस की चक्रीय संरचना, परिवर्ति ध्रुवण घूर्णन की क्रियाविधि, राइबोस व डीऑक्सी राइबोस की संरचना डाइसैकेराइड (माल्टोस, सुक्रोस तथा लैक्टोस) तथा पॉलिसैकेराइड (स्टार्च तथा सैलूलोज) का परिचय (बिना संरचना निर्धारण के)

### इकाई पंचम्

#### (अ) संश्लेषित बहुलक

योगात्मक अथवा श्रृंखला वृद्धि बहुलीकरण, मुक्त मूलक विनाइल बहुलकीकरण, आयनिक विनाइल बहुलकीकरण, जिगलर-नाटा बहुलकीकरण तथा विनाइल बहुलक। संघटन अथवा पद वृद्धि बहुलकीकरण- पॉलिस्टर, पॉलिएमाइड, फीनॉल फार्मएल्लिडहाइडरेनि रेजिन, यूरिया- फॉर्मल्लिडहाइड रेजिन, एपॉक्सी रेजिन तथा पॉलियूरिथेन्स। प्राकृतिक तथा संश्लेषित रबड़।

#### (ब) संश्लेषित रंजक

रंग तथा संघटन इलेक्ट्रॉनिक अभिधारण, रंजकों का वर्गीकरण, मैथिल ऑरेन्ज, कॉगो रेड, मैलेकाइट ग्रीन, क्रिस्टल वॉइलैट, फीनॉलिफथेलीन, फलूरोसीन, एलीजरीन तथा इन्डिमो का रसायन तथा विरचन।

समय :- 3 घंटे

अधिकतम अंक – 50

### इकाई प्रथम्

#### प्रारंभिक क्वाण्टम यांत्रिकी

कृष्णिका विकिरण, प्लॉक विकिरण नियम, प्रकाशवैद्युत् प्रभाव, ठोसों की उष्माधारिता, हाइड्रोजन परमाणु का बोर मॉडल तथा कमियाँ तथा बिना व्युत्थापित किये कॉम्पटन प्रभाव।

डी-ब्रोग्ली अभिधारणा, हाइजनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धांत, ज्वावक्रीय, तरंग, समीकरण हैमिलटोनियन कारक श्रोडियर तरंग समीकरण तथा इसका महत्व, तरंग फल का भौतिकीय अनुत्पादन, क्वाण्टम यांत्रिकी की अभिधारणा, एकविमीय बॉक्स में कण हाइड्रोजन परमाणु के लिये श्रोडियर तरंग समीकरण। क्वाण्टम संख्याएं तथा इनका महत्व, हाइड्रोजन समान तरंग फलन, त्रिज्यीय तरंग फलन, कोणीय तरंग फलन।

### इकाई – द्वितीय

आणविक लक्षण सिद्धांत : मूल धारणा, ए.ओ. से एम.ओ. बनने के मूल सिद्धांत, एल.सी.ए.ओ.

से एम.ओ. निर्माण ( $H_2^+$  आयन) तरंग फलों से ऊर्जा स्तरों की गणना, बंधी तथा प्रतिबंधी तरंग फलों का भौतिक चित्रण,  $\sigma$ ,  $\sigma^*$ ,  $\pi$ ,  $\pi^*$  कक्षकों की अभिधारणा तथा इनकी विशेषताएँ।

संकरित कक्षकें :-  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$

संकरित कक्षकों में प्रयुक्त परमाणवीक कक्षकों के ए.ओ. गुणांकों की गणना,  $H_2$  के संयोजकता बन्ध मॉडल का परिचय, एम.ओ तथा वी.बी. मॉडलों की तुलना।

### इकाई तृतीय

#### स्पैक्ट्रोमिती :-

विद्युत चुम्बकीय विकिरण, स्पेक्ट्रम के क्षेत्र, विभिन्न स्पेक्ट्रोमीटरों का आधार, बॉर्न – ऑपनहोमकर अभिधारणा, स्वतंत्रता की कोटि।

घूर्णन स्पैक्ट्रा :- द्विपरमाणवीय अणु, एक दृढ़ घूर्णक के ऊर्जा स्तर (द्विअक्षरुद्ध सि) अंतर, चयन नियम, स्पेक्ट्रल तीव्रता, आबादी या संख्या वितरण का उपयोग करते हुए वितरण (मैक्सवेल-बोल्जमैन वितरण), बन्ध लम्बाई का निर्धारण, अदृढ़ घूर्णक का गुणात्मक विवरण, आइसोटोप प्रभाव।

कम्पन स्पैक्ट्रम :

अवतरण स्पेक्ट्रम : सरल आवर्ती दोलक के ऊर्जा स्तर, चयन नियम, शुद्ध कम्पन स्पेक्ट्रम, तीव्रता, बल नियमांक का निर्धारण तथा बल नियतांक व बंध ऊर्जा के मध्य गुणात्मक सम्बंध, आवर्तगति का प्रभाव

रमन स्पेक्ट्रम – ध्रुवणता की अभिधारणा, शुद्ध कम्पन्न रमन स्पेक्ट्रम : द्विपरमाणविक अणु के लिये चयन नियम।

**इकाई चतुर्थ :-**

**ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम:-**

नियम की आवश्यकता, नियम की विभिन्न अभिधारणाएं-

कार्नोचक तथा दक्षता, कार्नोप्रमेय, तापक्रम की ऊष्मागतिक पैमाना, एन्ट्रोपी की अभिधारणा- एन्ट्रोपी आयतन व तापक्रम के फलन के रूप में, एन्ट्रोपी दाब व तापक्रम के फलन के रूप में, भौतिक प्रक्रमों में एन्ट्रोपी परिवर्तन, क्लांशियमस-असमानता प्रमेय, स्वतः प्रक्रम तथा साम्यावस्था के लिये एन्ट्रोपी की अवधारणा, आदर्श गैस तथा गैसीय मिश्रण में एन्ट्रोपी परिवर्तन।

ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम :- नेन्सर्ट ऊष्मा प्रमेय, अवशोषी एन्ट्रोपी की अवधारणा, ऊष्मा

धारिता आँकड़ों में निरपेक्ष एन्ट्रोपी का निर्धारण, गिब्स तथा हेल्मोल्ट्स फलन, गिब्स फलन तथा हेल्मोल्ट्स फलन ऊष्मागतिक चर के रूप में।

ऊष्मागतिकीय साम्य के रूप में  $A$  तथा  $G$  तथा स्वतः प्रवर्तिता, एन्ट्रोपी परिवर्तन के रूप में

इसके लाभ  $G$ , व  $A$  में  $T$ ,  $P$  व  $V$  के साथ परिवर्तन।

**इकाई पंचम**

**विलयन, तनु विलयन तथा अणुसंख्य गुणधर्म।**

आदर्श तथा अनादर्श विलयन, विलयन की सान्द्रता को व्यक्त करने की विधियाँ सक्रियता तथा सक्रियता गुणांक।

तनु विलयन, अणुसंख्य गुणधर्म, राउल्ट नियम, वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन, आणविक द्रव्यमान निर्धारण, परासरण, परासरण दाब नियम तथा इसका निर्धारण, परासरण दाब से आणविक

द्रव्यमान निर्धारण, क्वथनांक में उन्नयन तथा हिमांक अवनमन। विभिन्न अणुसंख्य गुणधर्मों को

निर्धारित करने की प्रायोगिक विधियाँ, असामान्य आणविक द्रव्यमान, वियोजन तथा संयोजन की मात्रा।

**चतुर्थ प्रश्न – पत्र प्रायोगिक**

समय : 6 घण्टे

अधिकतम अंक 75

## अकार्बनिक

(अ) यांत्रिकी

कलरीमीटर (अ) जॉब विधि (ब) मोल अनुपात विधि

खाद्य सामग्री में अपमिश्रण, बहिःश्राव विश्लेषण,

जल विश्लेषण

या

विलायक निष्कर्षण : Mg (II) &amp; Fe (II) का पृथक्करण तथा आंकलन।

आयन एक्सचेंज विधि : Mg तथा Fe (II) का पृथक्करण तथा आंकलन।

(ब) संश्लेषण तथा विश्लेषण (कोई दो)

1. सोडियम ट्राइऑक्सेलेटों फ़ैरेट (III)  $\text{Na}_3 [\text{Fe} (\text{C}_2 \text{O}_4)_3]$ 

2. Ni-DMG संकुल

3. कॉपर टेट्राएम्मीन संकुल

4. सम्पक्ष व विपक्ष विब ऑक्सेलेटों डाइएक्वा कोमेट (III) आयन

(स) सूक्ष्म अंश विश्लेषण/स्थूल विश्लेषण— तीन अम्लीय एवं तीन क्षारकीय कुल छः मूलकों का परीक्षण एवं पृथक्करण (एक बाधक मूलक या युग्मन मूलक अवश्य दिया जाये)

## कार्बनिक

(द) प्रयोगशाला विधियाँ

भाप आसवन

जल में निलिम्बित नैपथेलीन का

लौंग से लौंग तेल का

o व p नाइट्रोफीनॉल का पृथक्करण।

या

कॉलम कोमेटोग्राफी

मेथिलीन ब्लू तथा फ्लोरोसीन का पृथक्करण, पालक पत्तियों के रंजकों का पृथक्करण।

मैडेलिक अम्ल से रैसेमिक मिश्रण के घटकों का पृथक्करण।

या

मॉडलों द्वारा कार्बनिक यौगिकों के त्रिविम रसायन का अध्ययन—

- अ. प्रकाश समावयवों का आर.एस नामकरण।
- ब. ज्यामिति समावयवों का इ-जेड विन्यास।
- स. साइक्लोहैक्सैन व प्रतिस्थापित साइक्लोहैक्सेन के संरूपणों का विश्लेषण।

या

किसी दिये गये तेल अथवा एथिल ऐसीटेट के लिये एस.वी/आई.वी/आर.एम के मान का निर्धारण करना।

(ई) ग्रीन कैमिस्ट्री संश्लेषण—विलायक रहित एल्डोल व्युत्पन्नों का संश्लेषण अथवा अन्य संश्लेषण

### भौतिक रसायन (कोई छः)

1. मानक क्षार विलयन का उपयोग करके चालकतापमान से अम्ल सामर्थ्य निर्धारण।
2. चालकता मापन द्वारा अल्प विलेय वैद्युत अपघट्य के विलेयता गुणनफल का निर्धारण।
3. चालकतापमान द्वारा एथिल ऐसीटेट के साबुनीकरण का अध्ययन।
4. चालकतापमान द्वारा दुर्बल अम्ल के वियोजन स्थिरांक का निर्धारण।
5. विभवमापी के उपयोग द्वारा फ़ैरस अमोनियम सफ़ेट विलयन का अनुमापन तथा तंत्र के रेडॉक्स विभव का हाइड्रोजन स्केल का पर निर्धारण।
6. एब्बे अपवर्तनमापी के प्रयोग से मिश्रण अपवर्तन नियम की सत्यता निर्धारण उदाहरण ग्लिसरोल तथा जल।
7. प्रकाशिक सक्रिय यौगिक के विशिष्ट धूर्णन का निर्धारण।
8. रास्ट विधि। बैवामेन हिमांक विधि से विद्युत अनअपघट्य विलेय के अणुभार का निर्धारण।
9. विभिन्न सान्द्रता वाले सोडियम विलयन की आभासी वियोजन की मात्रा का उन्नयनमापन से निर्धारण।
10.  $\text{KMnO}_4 / \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  के लिये बीयर लैम्बर्ट नियम की सत्यता तथा पदार्थ के विलयन से उसकी सान्द्रता का निर्धारण।

**Seminar and Project work**

A seminar and Project work should be allotted to each student. Marks will be awarded by panel of examiners / experts (who will conduct seminars) constituted internally and panel will submit the marks in sealed envelope to HOD who will hand over it to external examiner during final University examination.

Books Suggested:

1. अकार्बनिक रसायन– सुरेश आमेटा, उमा शर्मा, पी.के. शर्मा, मुकेश मेहता।
2. अकार्बनिक रसायन – ओझा, भोजक, कोठारी, चतुर्वेदी रमेश बुक डिपो, जयपुर।
3. अकार्बनिक रसायन – विजयश्री, कोठारी छंगाणी, अल्का पब्लिकेशंस, अजमेर।
4. कार्बनिक रसायन – सुरेश आमेटा, एच.के. पाण्डे, पिकी बी. पंजाबी, एच.एस. शर्मा, भूपेन्द्र शर्मा, हिमांशु पब्लिकेशंस, उदयपुर।
5. कार्बनिक रसायन – वी.के. रूस्तगी, यशपाल सिंह
6. कार्बनिक रसायन – विजयश्री मनोज छंगाणी, अल्का पब्लिकेशंस, अजमेर।
7. भौतिक रसायन – शर्मा, भार्गव, गुप्ता, रमेश बुक डिपो, जयपुर।
8. प्रायोगिक रसायन – छंगाणी, विजयश्री, खण्डेलवाल, अल्का पब्लिकेशंस, अजमेर।
9. प्रायोगिक रसायन – भार्गव, लवानिया, ओझा, रमेश बुक डिपो, जयपुर।

प्रायोगिक पाठ्यक्रम

**अकार्बनिक**

1 यांत्रिकी 8 अंक

कलरीमीटर

अ. जॉब विधि

ब. मोल अनुपात विधि खाद्य सामग्री में अपमिश्रण, बहिःश्राव, विप्लेषण, जल विप्लेषण

2 संप्लेषण तथा विप्लेषण 7 अंक

1. सोडियम ट्राइऑक्सेलेटो फ़ैरेट (kkk)Na<sub>3</sub>[Fe(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub>]
2. Ni-DMG संकुल
3. कॉपर टेट्राएमीन संकुल
4. सम्पक्ष व विपक्ष विब ऑक्सेलेटों डाइएक्वा कोमेट (kkk) आयन
5. अकार्बनिक रसायन–सूक्ष्म विप्लेषा/ स्थूल विप्लेषण– तीन अम्लीय एवं तीन क्षारकीय कूल 6 मूलकों का परीक्षण एवं पृथक्करण (बाधक मूलक एवं युग्मन मूलक दिये जाये)

**कार्बनिक 15 अंक**



गुणात्मक विष्लेषण— दो ठोस यौगिकों युक्त कार्बनिक मिश्रण का जल, सोडियम बाई कार्बोनेट, सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा पृथक्करण एवं व्युत्पन्नो का निर्माण

ग्रीन कैमिस्ट्री संश्लेषण— विलायक रहित एल्डोल व्युत्पन्नो का संश्लेषण अथवा अन्य संश्लेषण।

### भौतिक रसायन (कोई 6) 15 अंक

- मानक क्षार विलयन का उपयोग करके चालकतापमान से अम्ल सामर्थ्य निर्धारण।
- चालकता मापन द्वारा अल्प विलेय वैद्युत अपघट्य के विलेयता गुणनफल का निर्धारण।
- चालकतामापन द्वारा एथिल ऐसीटेट के साबुनीकरण का अध्ययन।
- चालकतापमापन द्वारा दुर्बल अम्ल के वियोजन स्थिरांक का निर्धारण।
- विभवमापी के उपयोग द्वारा फेरस अमोनियम सल्फेट विलयन का अनुमापन तथा तंत्र के रेडॉक्स विभव का हाइड्रोजन स्केल का पर निर्धारण।
- एब्बे अपवर्तनमापी के प्रयोग से मिश्रण अपवर्तन नियम की सत्यता निर्धारण उदाहरण ग्लिसरोल तथा जल।
- प्रकाशित सक्रिय यौगिक के विषिष्ट घूर्णन का निर्धारण।
- रास्ट विधि/ बैवामेन हिमांक विधि से विद्युत अनअपघट्य विलेय के अणुभार का निर्धारण।
- विभिन्न सांद्रता वाले सोडियम विलयन की आभासी वियोजन की मात्रा का उन्नयनमापन से निर्धारण।
- $KMO_4/k_2Cr_2O_y$  के लिये बीयर लैम्बर्ट नियम की सत्यता तथा पदार्थ के विलयन से उसकी सांद्रता का निर्धारण।

सेमिनार एवं प्रोजेक्ट	10
मौखिक प्रयोग	05
सत्रीय अभिलेख	05

### MATHEMATICS

Papers	Nomenclature	Hours	Exam. Max. Marks		
			per week	duration	Sc. Soc.Sc.
I	Advanced Algebra	3 Hrs.	3 Hrs.	66	66
II	Analysis	3 Hrs.	3 Hrs.	66	66
III	Numerical Analysis and Optimization Techniques	3 Hrs.	3 Hrs.	68	68
	Max. Marks			200	200
	Min. Pass Marks			72	72

### Paper I (Advanced Algebra)

**Note :** The paper consists of three Sections

Section A : This section contain 10 questions of 01 Mark each (02 question from each unit)  
all questions are compulsory

Section B : This section contain 05 questions of 04 Mark each (01 question from each unit)  
all questions are compulsory

Section C : This section contain 05 questions of 12 Mark each (01 question from each unit)  
attempt any 03 questions 1.

### **Unit - I (Ring theory)**

Introduction to Rings, Zero divisors, Integral Domain and Fields, their examples and properties. Characteristic of a ring and integral domain. Sub rings, subfields, Prime field, Ring homomorphism, Embedding of Rings, Field of quotients of an integral domain.

### **Unit - II**

Ideals and their properties. Principal ideal and principal ideal ring, Prime ideal, Maximal ideal. Ideals and Quotient rings, Euclidean rings, Unique Factorization Domain, Polynomial rings, Remainder theorem, factor theorem, Polynomials over the rational fields.

### **Unit - III (Linear Algebra)**

Vector Spaces : Definition and examples of a vector spaces, subspaces, sum and direct sum of subspaces, linear span, linear dependence, Independence and their basic properties, Basis, finite dimensional vector spaces, Existence theorem for basis, invariance of the number of elements of a basis set, Dimension, existence of complimentary subspace of a subspace of a finite dimensional vector space, dimension of sums of subspaces, quotient space and its dimension.

### **Unit - IV**

Linear transformations : Linear Transformations and their representation as matrices, the algebra of linear transformations, the Rank-Nullity theorem, change of basis, Dual space, Dual Basis, Bidual space, Ad joint of a linear transformation, Annihilator of a sub space.

### **Unit - V**

Eigen values and Eigen vectors, similar matrices, equivalent matrices, Similarity of Linear transformations, Reduction to triangular form, Minimal Polynomial. Diagonalisation of Matrices.

### **Books Recommended for Reference:**

1. I.N. Herstein : Topics in Algebra
2. Lang, S. : Linear Algebra
3. Hoffman & Kunz : Linear Algebra
4. A.R. Vashistha : Modern Algebra
5. Gokhroo et. al. : Ring Theory (English / Hindi Edn.)
6. Gokhroo et. al. : Linear Algebra (English / Hindi Edn.)

### **Paper - II (Analysis)**

**Note :** The paper consists of three sections

Section A : This section contain 10 questions of 01 Mark each (02 question from each unit)  
all questions are compulsory

Section B : This section contain 05 questions of 04 Mark each (01 question from each unit)  
all questions are compulsory

Section C : This section contain 05 questions of 12 Mark each (01 question from each unit)  
attempt any 03 questions

### **Unit - I (Metric Spaces)**

Real Number System as a complete Ordered Field.

The point set theory, Open and Closed sets, Limit point of a set, Neighborhood, Bolzano-Weierstrass theorem, Heine-Borel theorem, Compactness, connectedness, cantor's ternary set.

### **Unit - II**

Definition and example of a metric space, Diameter of a set, Bounded set, Open sphere, Interior point and Interior of a set, Derived and Closure of set, Closed set, Closed Sphere, Properties of Open and Closed sets, Boundary point of set, Convergent and Cauchy sequences, complete metric space, Cantor's Intersection theorem. Dense subset, Baire Category theorem.

### **Unit - III**

Limit of a function, Continuous function, theorem on necessary and sufficient conditions for continuity of a function, Uniform continuity, Contracting mapping, Banach Fixed Point theorem, Equivalent metrics, Compactness, Sequentially compactness, Totally Bounded space, Finite Intersection properties.

### **Unit - IV (complex Analysis)**

Complex Numbers as ordered pairs, Complex plane, Geometrical representation, Connected and compact sets, Curves and region in the complex plane, Statement of Jordan curves theorem, Extended complex plane and stereographic projection, Complex valued functions limits, Convergence, continuity, Differentiability in the extended plane, Analytic functions. Cauchy-Reimann equations (Cartesian & Polar forms).

### **Unit - V**

Harmonic functions, Construction of an analytic function, conformal mapping, Bilinear transformation and its properties, Fixed points, Cross ratio, Inverse point, Elementary maps.  
 $f(z) = 1/2 (z+1/z)$ ,  $Z^2$ ,  $2z$ ,  $\sin z$  and  $\log z$

### **Books Recommended for Reference:**

1. Shanti Narain : Complex Variables, S. Chand,

- New Delhi.
2. Gupta, KP : Complex Analysis
  3. Sharma J.N. : Metric Spaces, Krishna Prakashan  
Mandir, Meerut.
  4. Gokhroo et.al. : Metric Spaces (English / Hindi Edn.)
  5. Gokhroo et.al. : Complex Analysis (English / Hindi  
Edn.) Navkar Publications, AJMER.

### Paper - III

#### (Numerical Analysis and Optimization Techniques)

**Duration: 3 Hrs.**

**Max. Marks 75 (Science) 66 (Art)**

**Note :** The paper consists of three sections

Section A : This section contain 12 questions of 01 Mark each at least (02 question from each unit) all questions are compulsory

Section B : This section contain 05 questions of 04 Mark each (01 question from each unit) all questions are compulsory

Section C : This section contain 05 questions of 12 Mark each (01 question from each unit) attempt any 03 questions.

#### Unit - I

Difference operators and factorial notation. Relation between difference and derivatives. Difference of polynomial. Newton's formulae for forward and backward interpolation for equal intervals.

#### Unit - II

Divided difference. Relation between divided differences and simple differences. Newton's general interpolation formula. Lagrange's interpolation formula. Gauss central difference formula. Stirling and Bessel interpolation formula. Inverse interpolation.

#### Unit - III

Numerical differentiation and integration. Trapezoidal rule, Simpson's 1/3, 3/8 rules. Weddle's rule. Solution of algebraic Transcendental equations. Bisection method. Regular Falsi method. Newton-Raphson method.

#### Unit - IV

The simplex algorithm and its application to simple linear programming problems. Concept of duality in Linear programming problems, Formation of dual problem, Elementary theorem of duality.

#### Unit - V

## Assignment problems, Transportation Problems

**Books Recommended:**

1. Saxena, H. C. : Numerical Analysis
2. Goyal and Mittal : Numerical Analysis
3. Gokhroo et. al. : Numerical Analysis (Hindi / English Edn.) Navkar prakashan, Ajmer
4. Bansal and Ojha : Numerical Analysis (Hindi Edition)
5. Gokhroo et. al. : Linear Programming (Hindi / English Edn.) Navkar Prakashan, Ajmer
6. Hadley G. : Linear Programming Problems

**गणित**

योजना :

प्रश्नपत्र शीर्षक

		कालांश सप्ताह	अवधि	पूर्णांक विज्ञान कला	
1	अग्रगत बीजगणित	3 घंटे	3 घन्टे	66	66
2	विश्लेषण	3 घंटे	3 घन्टे	66	66
3	संख्यात्मक विश्लेषण एवं इष्टतमकारी प्रविधियाँ	3 घंटे	3 घन्टे	68	68
	कुल अंक			200	200
	न्यूनतम उत्तीर्णांक			72	72

**प्रश्न पत्र-1 (अग्रगत बीजगणित)**

नोट :

प्रश्न पत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए— इस भाग में 01 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग बी— इस भाग में 04 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग सी— इस भाग में 12 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे।

**इकाई-1**

वलय परिचय, उपवलय, पूर्णांककीय प्रांत (डोमेन), क्षेत्र (फील्ड), वलय का अभिलक्षण, वलय समाकारिता, वलय को ढकना, भागफल क्षेत्र।

**इकाई-2**

गुणजावली, मुख्य गुणजावली, मुख्य गुणजावली वलय, अभाज्य गुणजावली, उच्चिष्ठ गुणजावली, विभाग वलय, युक्लिडिय वलय, अद्वितीय गुणनखंडन प्रांत, बहुपद वलय, परिमेय क्षेत्र पर बहुपद।

**इकाई-3**

सदिश समष्टि परिभाषा तथा उदाहरण, उपसमष्टि का योग तथा सीधा योग, रैखिक विस्तृति, रैखिक आश्रितता, स्वतंत्रता तथा उनके मूल गुण, आधार, परिमित विमिय सदिश समष्टि, अस्तित्वता प्रमेय, आधार समुच्चय में अवयवों की संख्या में समानता, उपसमष्टि की विमा, पूरक उपसमष्टि, विभाग समष्टि तथा उसकी विमा।

**इकाई-4**

रैखिक रूपान्तरण, रैखिक रूपान्तरण का बीजगणित एवं उनका मैट्रिक्स निरूपण, समष्टि समाकारिता, रैखिक रूपान्तरण की कोटि तथा शून्यता, सिल्वेस्टर का शून्यता का नियम, आधार का परिवर्तन। द्वैती समष्टि, द्वैती आधार, शून्यकारी की विमा।

**इकाई-5**

आइगेन मान तथा आइगेन सदिष, समान मैट्रिसेज, तुल्य मैट्रिसेज, रैखिक रूपान्तरण की समरूपता, मैट्रिक्स का त्रिभुजीय रूप में समनयन, न्यूनतम बहुपद, मैट्रिक्स का विकर्णीकरण।

### प्रश्न पत्र-2 (विश्लेषण)

नोट :

प्रश्न पत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए— इस भाग में 01 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग बी— इस भाग में 04 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग सी— इस भाग में 12 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे।

#### इकाई-1

वास्तविक संख्या निकाय का पूर्ण क्रमिक क्षेत्र वाला रूप, बिन्दु समुच्चय, समुच्चय का सीमा बिन्दु, प्रतिवेश, व्युत्पन्न विवृत एवं संवृत समुच्चय, बॉलजानों बाईस्ट्रास प्रमेय, हैनीबोरेल प्रमेय, समुच्चय संहति।

#### इकाई-2

दूरीक समष्टियाँ, परिभाषा एवं उदाहरण, समुच्चय का व्यास, परिबद्ध समुच्चय, विवृत गोला (गेंद) आंतरिक बिन्दु, आंतरिक समुच्चय। व्युत्पन्न एवं संवरक समुच्चय, संवृत समुच्चय, संवृत गोला। विवृत एवं संवृत समुच्चयों के गुणधर्म। समुच्चय का सीमांत बिन्दु। अभिसारी एवं कौशी अनुक्रम। पूर्ण दूरीक समष्टि। केंटर सर्वनिष्ठ प्रमेय, संघन उपसमुच्चय, बेयर श्रेणी प्रमेय।

#### इकाई-3

फलन की सीमा, संतत फलन, फलनों की सांतत्यता के लिए आवश्यक एवं पर्याप्त प्रतिबंध, एक समान संततता, संक्षिप्त (काट्रेक्टिंग) प्रतिचित्रण, बानाक स्थिर बिन्दु प्रमेय, तुल्य दूरीक समष्टि सहतता, अनुक्रमशः संहत, पूर्ण परिबद्ध समष्टि, परिमित सर्वनिष्ठता गुणधर्म।

#### इकाई-4

क्रमित युग्म के रूप में सम्मिश्र संख्याएँ, सम्मिश्र समतल, सम्मिश्र राशियों का ज्यामिति निरूपण, संहत समुच्चय, सम्मिश्र तल में वक्र तथा क्षेत्र, जार्डन कर्व प्रमेय, विस्तारित सम्मिश्र तल तथा त्रिविम प्रक्षेप, सम्मिश्र चरों के सम्मिश्र फलनों की सीमा, सांतत्यता, अवकलनीयता, विश्लेषिक फलन, कौशी रीमन समीकरण (कार्तिय एवं ध्रुवीय रूप)।

#### इकाई-5

प्रसंवादी फलन, संयुग्मी फलन का निर्धारण, प्रतिचित्रण या रूपान्तरण, तुल्ययाकोणी तथा अनुकोण प्रतिचित्रण, प्रतिकोण प्रतिचित्रण के लिए आवश्यक एवं पर्याप्त प्रतिबंध, मोबियस रूपान्तरण, प्रारंभिक फलनों का प्रतिलोम बिन्दु रूपान्तरण,  $F(z)=(z+1/z).z^2$ ,  $2z$ ,  $\sin z$  and  $\log z z$  प्रतिलोम रूपान्तरण।

### प्रश्न पत्र-III (संख्यात्मक विश्लेषण एवं इष्टतमकारी प्रविधियाँ)

समय : 3 घंटे

अधिकतम पूर्णांक : 68 (विज्ञान) 66 (कला)

नोट :

प्रश्न पत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए— इस भाग में 01 अंक के 12 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग बी— इस भाग में 04 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग सी— इस भाग में 12 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे।

नोट : नॉन प्रोग्रामिंग सांइटिफिक केलक्यूलेटर का प्रयोग किया जा सकता है ।

### इकाई—I

अन्तर संकारक तथा क्रम गुणित संकेतन, अन्तर तथा अवकलन में संबंध, बहुपदों के अन्तर, समान अन्तराल के अन्तर्वेशन के न्यूटन अग्र व पश्च सूत्र।

### इकाई—II

विभाजित अन्तर, विभाजित एवं सरल अन्तर में संबंध, न्यूटन सामान्य अन्तर्वेशन सूत्र, लाग्रांज अन्तर्वेशन सूत्र, गॉस केन्द्रीय सूत्र, स्टरलिंग तथा बैसल अन्तर्वेशन।

### इकाई—III

संख्यात्मक अवकलन व समाकलन, ट्रेपीजॉइडल नियम, सिम्पसन 1/3, वेडल 3/8 नियम, बीजीय एवं अबीजीय समीकरण के हल, द्विभाजन विधि, रेगुला—फालसी विधि, न्यूटन रैप्सन विधि।

### इकाई—IV

सिम्पलेक्स विधि एवं सरल रैखिक प्रोग्रामन समस्याओं में इसके अनुप्रयोग रैखिक प्रोग्रामन में द्वैतता की संकल्पना, द्वैती समस्या का निर्माण निर्धारण, द्वैती पर प्रारंभिक प्रमेय।

### इकाई—V

नियतन समस्याएँ, परिवहन समस्याएँ।

## ZOOLOGY

### Scheme

Three papers		Min. Pass Marks: <b>48</b>	Max Marks: <b>135</b>
Paper I	3 Hrs Duration	Min. Pass Marks: 16	45 Marks
Paper II	3 Hrs Duration	Min. Pass Marks: 16	45 Marks
Paper III	3 Hrs Duration	Min. Pass Marks: 16	45 Marks
Practical: 4h duration		Min Pass Marks: <b>24</b>	Max Marks: <b>65</b>

## **PAPER-I: MAMMALIAN NEUROENDOCRINOLOGY AND BEHAVIOUR**

**NOTE:** The question paper shall contain three sections. **Section A (15 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 1.5 marks. The candidate is required to answer all the questions. The answers should not exceed 50 words. **Section B (15 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit, as internal choice). Each question shall be of 3 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (15 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 5 marks. The candidate is required to answer any three questions. The answers should not exceed 500 words.

### **UNIT-I**

Types of endocrine glands and their disorders: Pituitary, Pineal, Adrenal, Thyroid, Islets of langerhans, Testis and Ovary. Chemical Nature of Hormone, Hormone action (including role of cyclic AMP in Hormone action). Preliminary idea of neurosecretion; hypothalamic control of pituitary functions. Endocrine glands in insects. Neurotransmitters.

### **UNIT-II**

Endocrine glands: ovary and placenta, Ovarian cycles and their neuroendocrine control.. Endocrinology of ovulation, implantation, parturition and lactation.MTP and related social issues.

### **UNIT-III**

Endocrine glands: testis, testicular cycle and its hormonal control. Hormonal control of reproduction, using mammalian and insect examples.Reproductive disorders, birth control devices. Pheromones and their role in reproductive functions and behaviour.

### **UNIT-IV**

Introduction and history of ethology, methods of studying behaviour, neuroanatomical, neurophysiological, neurochemical, focal and scan sampling technique. Human brain and behaviour. Biological clock/circadian rhythms. Social behaviour and social organization of Black buck and rhesus monkey. Social communication among animals, acoustic, tactile, olfactory and language of bees.

### **UNIT-V**

Migration of fishes, pheromones and hormones and their role in behaviour, Fixed action pattern, sign stimulus, innate releasing mechanism, action specific energy, motivation, imprinting and learning, orientation, taxes and kinesis, Neurotoxin and behavior, Cryopreservation.



## PAPER-II: GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

**NOTE:** The question paper shall contain three sections. **Section A (15 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 1.5 marks. The candidate is required to answer all the questions. The answers should not exceed 50 words. **Section B (15 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit, as internal choice). Each question shall be of 3 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (15 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 5 marks. The candidate is required to answer any three questions. The answers should not exceed 500 words.

### UNIT-I

Mendelian Genetics: Mendel's laws of inheritance. Monohybrid and dihybrid cross, dominance, incomplete dominance. Current status of Mendelism. gene interactions, supplementary, complimentary, Epistasis and inhibitory and polymorphic gene.

### UNIT-II

Multiple allele-ABO, Rh and MN blood groups and their inheritance, Sex determination XX-XY, XO-XY, and ZW mechanisms, sex linked inheritance (X-linked and Y linked). Colour blindness, Haemophilia,

### UNIT-III

Genetic variation: variation in chromosome number (Euploidy and Aneuploidy). Types of chromosomal mutations, molecular basis of gene mutation, mutagens, crossing over and linkage. Genetic disorders in Human beings (Down's, Turner's, klinefelter's and Edward Syndromes).

### UNIT-IV

Molecular genetics: Nucleic acids, structure, function and types of DNA, Structure, function and types of RNA, genetic code, Transcription. Protein synthesis, gene structure (Recon, Muton, Cistron) and regulation of gene (Lac operon: inducible and repressible system). Bacterial genetic transformation, transduction and conjugation. Lytic and lysogeny cycle. Elementary idea about wugenics. Elementary idea about genetic engineering, gene cloning and recombinant DNA technology (vectors for gene transfers, plasmids and phages). Restriction enzymes.

### UNIT-V

Introduction, historical perspective, animal cell hybridoma, major areas and future prospects of biotechnology. Medicines and Biotechnology, Microbes in medicine. Antibiotics, Vaccine, Antibodies, Antigens, Environmental biotechnology: Use of microorganisms in metal and petroleum recovery, pest control, waste treatment, processing of industrial waste. Degradation of xenobiotic compounds including pesticides and surfactants. Surfactants and oil pollutants. Food and drink biotechnology, ferment food, dairy products, food preservation, microbial spoilage, alcoholic beverages. Vinegar, Monoclonal antibodies and their applications.

### PAPER-III: ANIMAL ECOLOGY AND BIostatISTICS

**NOTE:** The question paper shall contain three sections. **Section A (15 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 1.5 marks. The candidate is required to answer all the questions. The answers should not exceed 50 words. **Section B (15 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit, as internal choice). Each question shall be of 3 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (15 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 5 marks. The candidate is required to answer any three questions. The answers should not exceed 500 words.

#### UNIT-I

Introduction to ecology, definition, history, subdivisions and scope of ecology. Environmental factors-Physical factors-Soil, water, air, temperature. Biotic factors-interspecific and intraspecific relations, neutralism, mutualism, commensalisms, antibiosis, parasitism, predation, competition. Concept of limiting factors, Leibig's law of minimum, Shelfords law of tolerance, combined concept of limiting factors.

#### UNIT-II

Concept of niches. Population and community ecology. Measurement of population density. Factors affecting population growth, growth curves, dispersal, migration. Characteristics of community. Concept of ecosystem. Trophic levels- food chain and food web. Ecological pyramid. Energy flow in an ecosystem, biogeochemical cycles Co<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, S and P. Prospects and strategies of sustainable environment.

#### UNIT-III

Aquatic ecology-Physicochemical nature of fresh water habitat, lentic habitat(Lake and ponds), lotic(stream and river). Fresh water fauna and their adaptations. Characteristics of marine habitat, zonation of marine environment, marine water fauna and their adaptations, deep sea fauna and their adaptations, estuarine habitat-their fauna and adaptations.

#### UNIT-IV

Terrestrial and applied ecology- Characteristics of terrestrial habitat, forest ecosystem(forest types), desert ecosystem- characteristics of desert environment, desert fauna and their adaptations with special reference to Rajasthan. Pollution types of pollution(water, air, and ground, thermal, noise, industrial and chemical). Radiation, nuclear fallout and biological effects of radiation. Green house effects. fossil fuels, coal and petroleum, nuclear fuels, management of environment. Wild life conservation with special reference to Rajasthan.

#### UNIT-V

Introduction and understanding of concepts of descriptive and inferential statistics, frequency distribution, graphical presentation, mean, mode, median, standard deviation, standard error

of mean. Productivity distribution, correlation and regression. Test of significance, Chi square and t-test. Biostatistical analysis of gene distribution in population.

## PRACTICALS

### I. Analysis of environment:

1. Soil pH
2. Water analysis-pH, Alkalinity, Acidity, Dissolved oxygen and CO<sub>2</sub>
3. Salinity (Chloride)
4. Qualitative estimation of zooplanktons in a given sample of water

### II-Ethology

1. Visit to zoo- Identification and general information about Zoo animals. General information about local amphibian fauna(Frog, toads), reptiles(Snakes and lizards), bird fauna(crow, kite, house sparrow, parrot, pigeon, peacock, vultures) and mammalian fauna(Kangaroo, Echidina, Hedgehog, Indian Mongoose, camel, mice, rabbit).Behavioral study of social organization of Black buck, Rhesus monkey and Honey bee.

**Note- Student must produce a project report based on animal pollution, ethology, field trip, local habitat, wild life sanctuary, national parks**

2. Antennal grooming in cockroach / wing cleaning in *Musca domestica*
3. Study of phototactic response of *Tribolium* / Housefly. Response of *Paramecium* to touch, Chemicals and light. Study of local habitat, collection and examination of microscopic fauna (Pond and terrestrial ecosystem)

### III. Biostatistics

1. Construction of frequency tables, Histogram, polygons, pie charts.
2. Exercise on Mean, Median and Mode.
3. Test of significance:t- test and Chi square test

### IV. Endocrinology

1. Demonstration of major endocrine glands in mice/rat by using Models/Charts/ Computers
2. Histological slides of major endocrine glands including gonads of mammalian and sub mammalian groups.T.S. endocrine glands.

### V. Genetics

*Drosophilla* life cycle and idea about its culture. Identification of wild and mutant ( yellow and ebony body ), Vestigial wings, white eye, vestigial and ebony mutants, prepared slides of *Drosophilla*, Sex comb and Salivary gland chromosomes, Barr bodies of Human chromosomes. Identification of blood groups (ABO and Rh factor). Simple problems based on Monohybrid/ Dihybrid cross.Use of colour beads for exercise in genetics, genetic exercises based on widow peak, rolling of tounge, era lobes, hypertrichosis, finger locking.

### VI. Mounting/permanent preparation

Drosophila, Wild mutant, white and red eyed, male/ female. Zooplankton:daphnia, Cyclops, cypris.

### VII. Spots

Preserved animals of amphibian, reptiles, birds, mammals of wildlife importance, prepared slides, any apparatus used in ecology, physiology, endocrinology, ethology, genetics, biotechnology may be put up.

(Note-Use of animals for dissection is subject to the condition that these are not banned under the wildlife Protection Act and UGC guidelines).

### DISTRIBUTION OF MARKS

S. No	Exercise	Regular student	Ex- student
1	Ecology	7	9
2	Genetics	5	7
3	Biostatistics	5	7
4	Ethology	5	7
5	Permanent preparation	5	6
6	Endocrine gland	5	7
7	Project report	5	Nil
8	Spots(5)	10	10
9	Record	8	Nil
10	Viva- voce	10	12
	<b>Grand Total</b>	<b>65</b>	<b>65</b>

### प्राणीशास्त्र

#### योजना

तीन प्रश्न-पत्र

न्यूनतम उत्तीर्ण अंक : 48

अधिकतम अंक : 135

प्रश्न-पत्र प्रथम

समयावधि 3घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 16

45 अंक

प्रश्न-पत्र द्वितीय

समयावधि 3 घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 16

45 अंक

प्रश्न-पत्र तृतीय समयावधि 3 घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 16

45 अंक

प्रायोगिक समयावधि 4 घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 24

अधिकतम अंक : 65

### प्रश्न-पत्र प्रथम : स्तनधारियों की तंत्रिकास्रावी विज्ञान एवं व्यावहारिकी

नोट : प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। खण्ड 'अ' (15 अंक) में प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न, कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 1.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 50 शब्दों की होगी। खण्ड 'ब' (15 अंक) में कुल 5 प्रश्न होंगे (प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्न, आंतरिक विकल्प सहित)। प्रत्येक प्रश्न 3 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी 5 प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 200 शब्दों की होगी। खण्ड 'स' (15 अंक) में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी।

#### इकाई-1

अंतःस्रावी ग्रंथियों के प्रकार एवं रोग :- पीयूष ग्रंथि, पीनियल ग्रंथि, एड्रीनल, थायरोइड, लैंगरहैंस की द्वीपिकाएं, हॉर्मोन की रासायनिक प्रकृति, हॉर्मोन की कार्य प्रणाली, तंत्रिकास्राव, पीयूष ग्रंथि का हाइपोथेलेमस द्वारा नियंत्रण कीटो की अंतःस्रावी ग्रंथियां, तंत्रीकीय प्रेषक

#### इकाई-2

अण्डाशय एवं प्लेसेंटा, अण्डाशयी चक्र एवं इसका नियमन, अण्डोत्सर्ग, आरोपण, प्रसव क्रिया, दुग्धस्राव, एम.टी.पी. एवं इसके सामाजिक पहलु।

#### इकाई-3

वृषण, वृषणचक्र एवं इसका हॉर्मोन द्वारा नियंत्रण, स्तनधारियों तथा कीटों में प्रजनन का हॉर्मोनिय नियंत्रण, प्रजनन सम्बन्धी व्याधियां, जन्म नियंत्रण युक्तियां, फिरोमोन एवं इनकी प्रजनन एवं व्यवहार में भूमिका।

#### इकाई-4

व्यावहारिकी का परिचय एवं इतिहास, व्यवहार अध्ययन की विधियां, तंत्रिका शारीरिकी, तंत्रिका कार्यिकी, तंत्रिका रसायनिकी, नाभीय एवं क्रमवीक्षण प्रतिचयन, मानव मस्तिष्क एवं व्यवहार, जैविक घड़ी, कृष्णमृग एवं रीसस वानक का सामाजिक व्यवहार एवं संगठन, प्राणियों में सामाजिक संचार, ध्वनी, स्पर्श, घ्राण एवं मधुमक्खी की भाषा।

#### इकाई-5

मछलियों में प्रवासन, हॉर्मोन एवं फीरोमोन का व्यवहार में योगदान, स्थाई क्रिया क्रम की अवधारणा, चिह्न उद्दीपन, सहज मोचन प्रणाली, क्रिया विशिष्ट उर्जा, अभिप्रेरण, अध्यंकन, अधिगम, अभिविन्यास, अनुचलन एवं गतिक्रम, तंत्रिकीय अनुचलन एवं व्यवहार, शीतपरीरक्षण

### प्रश्न-पत्र द्वितीय : स्तनीय कार्यकी एवं प्रतिरक्षा विज्ञान

नोट : प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। खण्ड 'अ' ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न, कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 175 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 50 शब्दों की होगी। खण्ड 'ब' ;15 अंकद्ध में कुल 5 प्रश्न होंगे ;प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्नएं आंतरिक विकल्प सहितद्ध। प्रत्येक प्रश्न 3 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी 5 प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 200 शब्दों की होगी। खण्ड 'स' ;15 अंकद्ध में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी।

#### इकाई-1

मैण्डेलियन आनुवंशिकी : मेण्डल के वंशागति के नियम, एक संकर, द्विसंकर संकरण, प्रभाविता, अपुर्ण प्रभाविता, मेण्डल के नियमों की वर्तमान स्थिति, जीनों की पारस्परिक क्रिया, पुरक जीन, संपुरक जीन, प्रबलता, अवमंदल जीन, बहुआकारिकी जीन।

#### इकाई-2

बहुयुग्म विकल्पी, ठव् त तथा डछ रक्त समुह एवं इनकी वंशागति, लिंग निर्धारण ग्.ग्ल् ग्.ग्ल् तथा विधि, लिंग सहलग्न वंशागति, वर्णान्धता, हीमोफिलिया

#### इकाई-3

आनुवंशिक विभिन्नताएं, गुणसूत्रों में संरचनात्मक परिवर्तन (सुगुणिता एवं असुगुणिता), गुण सुत्रीय उत्परिवर्तन, जीन उत्परिवर्जन का आण्विक आधार, उत्परिवर्तजन, जीन-विनिमय एवं सहलग्नता, मनुष्यों में आनुवंशिक विकार, (डाउन सिण्ड्रोम, टर्नर सिण्ड्रोम, क्लाइनेफेल्टर सिण्ड्रोम एवं एडवर्ड सिण्ड्रोम)

#### इकाई-4

आण्विक अनुवंशिकी- न्यूक्लिक अम्ल, संरचना, कार्य, वछ। के प्रकार, तछ। की संरचना, कार्य एवं प्रकार, आनुवंशिक संकेत, अनुलेखन, प्रोटीन संश्लेषण, जीन की संरचना ;स्ब ओपरोनद्ध, सूक्ष्मजीविय आनुवंशिकी (रूपांतरण, पारक्रमण, संयुग्मन) लाइटिक एवं लाइसोजेनी चक्र, जीन अभियांत्रिकी, जीन क्लोनिंग, पूनर्योजी वछ। तकनीकी, क्लोनिंग वाहक, रेस्ट्रिक्सन एंजाइम।

#### इकाई-5

परिचय, एतिहासिक परिपेक्ष, प्राणी कोशिका हाइब्रीडोमा, जैव तकनीकी, औषधी एवं सूक्ष्मजीव, वैक्सीन, पर्यावरणीय जैव तकनीकी, सूक्ष्मजीव एवं धातु की प्राप्ति, सूक्ष्मजीव एवं पेट्रोलियम की पुनः प्राप्ति,

औद्योगिक अपशिष्ट का प्रक्रमन, तेल प्रदुषक, सरफक्टेंट, भोजन, पेय पदार्थ एवं जैव तकनीकी, किण्वित भोजन, डेयरी उत्पाद, भोजन परिरक्षण, एल्कोहोलिक पेय, सिरका।

**प्रश्न-पत्र तृतीय :** प्राणी पारिस्थितिकी एवं जैवसांख्यिकी

नोट : प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। **खण्ड 'अ'** (15 अंक) में प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न, कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 1.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 50 शब्दों की होगी। **खण्ड 'ब'** (15 अंक) में कुल 5 प्रश्न होंगे; प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्न, आंतरिक विकल्प सहित। प्रत्येक प्रश्न 3 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी 5 प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 200 शब्दों की होगी। **खण्ड 'स'** (15 अंक) में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी।

#### इकाई-1

पारिस्थितिकी का परिचय— परिभाषा, इतिहास, विभिन्न क्षेत्र एवं भविष्य, पर्यावरणीय कारक— भौतिक कारक— मृदा, जल, वायु, तापमान, जैविक—कारक— अंतःजातीय एवं अंतराजातीय संबंध, न्यूट्रेलिज्म, सहोपकारिता, सहभोजिता, विरोधिता, परजीविता, परभक्षण, परजीविता, प्रतिस्पर्द्धा, सीमाकारी कारक की अवधारणा, लीबिंग का न्यूनतमता सिद्धान्त, शैल्फोर्ड का सहनशीलता का नियम, सीमाकारी कारक की संयुक्त अवधारणा।

#### इकाई-2

निकेत की अवधारणा, जीवसमष्टि एवं समुदाय पारिस्थितिकी जनसंख्या घनत्व का आकलन, जीवसंख्या वृद्धि को प्रभावित करने वाले कारक, वृद्धि वक्र, वितरण, प्रवासन, जैव-समुदाय की विशेषताएं, पारितंत्र की अवधारणा, पोषक स्तर, खाद्य श्रृंखला, खाद्य जाल, पिरामिड, पारितंत्र में उर्जा का प्रवाह, गैसीय चक्र ;ब्व2ए छ2ए दृ2ए तथा च्द्वए दीर्घकालीन पर्यावरण की संभावना एवं रणनीति।

#### इकाई-3

जलीय पारिस्थितिकी— अलवणजलीय आवास के भौतिक—रासायनिक लक्षण, स्थिर जलीय आवास (झील, तालाब) सरित जलीय आवास (झरने एवं नदियां), अलवण जलीय प्राणी जात एवं इनके अनुकूलन। समुद्री वास की विशेषताएं समुद्री वातावरण का जोनेशन, समुद्र जलीय प्राणी जात एवं इनके अनुकूलन, बेलासंगम आवास—इनके प्राणी जात एवं अनुकूलन।

#### इकाई-4

स्थलीय एवं अनुप्रयुक्त पारिस्थितिकी— स्थलीय आवास की विशेषताएं, वन पारितंत्र (वनों के प्रकार), मरुस्थलीय पारितंत्र, विशेषताएं, मरुस्थलीय—प्राणीजात एवं अनुकूलन राजस्थान के सन्दर्भ, में प्रदूषण के प्रकार (जल, वायु, स्थल, तापीय, ध्वनी, औद्योगिक एवं रासायनिक) विकिरण, नाभिकीय अवपात एवं

विकिरणों के जैविक प्रभाव, हरितग्रह प्रभाव, जीवाश्म ईंधन, कोयला, पेट्रोलियम, नाभिकीय ईंधन, पर्यावरण का प्रबंधन।

### इकाई-5

वर्णात्मक एवं निष्कर्षात्मक सांख्यिकी का परिचय, आवृत्ति वितरण, आरेखीय निरूपण, माध्य, भूयिष्ठक, मध्यिका, मानक विचलन, मानक त्रुटी, प्रायिकता वितरण, सहसम्बंध, समाश्रयण, सार्थकता परिक्षण, काई वर्ग परीक्षण, जीव समष्टि में जीन वितरण का जैवसांख्यिकी विश्लेषण।

### प्रायोगिक

#### (1) पर्यावरण का विश्लेषण :

1. मृदा pH
2. जल का विश्लेषण – pH, क्षारियता, अम्लियता, विलेतेय  $O_2$ ,  $CO_2$
3. लवणता – क्लोराइड
4. जल में प्राणीप्लवक का आकलन

#### (2) प्राणी-व्यावहारिकी :

1. चिड़ियाघर का भ्रमण— चिड़ियाघर के प्राणियों की पहचान एवं सामान्य परिचय, स्थानीय उभयचरी प्राणीजात (मेढक, भेक), सरिक्टप (सांप एवं छिपकली) पक्षीजात (कौवा, चील, घरेलू चिड़िया, तोता, कबुतर, गिद्ध), स्तनधारी-प्राणीजात (कंगारू, एकिडिना, झाऊ चुहा, नेवला, उँट, चुहा, खरगोश), कृष्णमृग, रीसस वानर, मधुमक्खी का व्यावहारिक अध्ययन एवं सामाजिक संगठन।

नोट : विद्यार्थी, प्राणी जैवसमष्टि, व्यावहारिकी, फील्ड भ्रमण, स्थानीय आवास, वन्य जीव अभ्यारण्य, राष्ट्रीय उद्यान, पर आधारित प्रोजेक्ट रिपोर्ट प्रस्तुत करेगा।

2. तिलचट्टे में एंटीनल ग्रूमिंग, मक्खी में पंख साफ करने का व्यवहार।
3. ट्राईबोलियम/मक्खी में प्रकाशानुचलन का अध्ययन पैरामिथियम में स्पर्श, रसायन एवं प्रकाश के प्रति अनुक्रिया का अध्ययन।

#### (3) जैव सांख्यिकी –

1. आवृत्ति वितरण एवं तालिका, हिस्टोग्राम, पोलिगोन, वृत्त-चित्र का निर्माण
2. माध्य, माध्यिका एवं बहुलक आधारित प्रश्न
3. सार्थकता परीक्षण – t- परीक्षण,  $X^2$  परीक्षण

#### (4) अंतःस्राविकी –

1. चूहे/मॉडल/चार्ट/कम्प्यूटर की सहायता से अंतःस्रावी ग्रंथियों का प्रदर्शन



2. विभिन्न अंतःस्रावी ग्रंथियों के अनुप्रस्थ काट का अध्ययन

(5) **आनुवंशिकी –**

ड्रोसोफिला का संवर्धन एवं जीवन चक्र, जंगली, उत्परिवर्ती (पीला एवं एबोनी शरीर), अवशेषी पंख, श्वेत आंख, अवशेषी एवं एबोनी उत्परिवर्ती का स्थाई स्लाइडों द्वारा अध्ययन, लिंग कंघी, लार ग्रंथी गुणसूत्र, मानव गुणसूत्र की बार बोडी, रक्त समुह की पहचान, एकसंकर एवं द्विसंकर संकरण पर आधारित प्रश्न, विडो पीक, जीभ का चक्रण, कर्ण पल्लव, हाइपरट्राईकोसिस, फिंगर लोकिंग पर आधारित प्रयोग।

(6) **स्थाई अभिरंजन –**

ड्रोसोफिला – जंगली एवं उत्परिवर्ती, श्वेत आंख, लाल आंख डेपिनया, साइक्लोप्स, साइप्रिस।

(7) **प्रादर्श –**

कोई उभयचर, सरिसृप, पक्षी, स्तनधारी, कोई स्थाई स्लाइड, पारिस्थितिकी में काम आने वाले उपकरण, कार्यकी, अंतःस्राविकी, व्यावहारिकी, आनुवंशिकी, जैवप्रौद्योगिकी में प्रयुक्त कोई उपकरण।

**नोट :** प्राणियों का विच्छेदन यू.जी.सी. के नियमानुसार एवं वन्य जीव सुरक्षा अधिनियम के तहत उन्हीं प्राणियों का किया जाये जिन पर प्रतिबन्ध नहीं है।

**अंकों का वितरण –**

नियमित अभ्यास	नियमित विद्यार्थी	पूर्व विद्यार्थी
1. पारिस्थितिकी	7	9
2. आनुवंशिकी	5	7
3. जैवसांख्यिकी	5	7
4. व्यावहारिक	5	7
5. स्थाई स्लाइड	5	6
6. अन्तःस्रावी ग्रंथी	5	7
7. प्रोजेक्ट रिपोर्ट	5	छपस
8. प्रादर्श	10	10
9. रिकोर्ड	8	छपस
10. मौखिक	10	12
<b>कुल योग</b>	<b>65</b>	<b>65</b>

**BOTANY****Scheme**

Three Papers		Max. Marks : 135	Minimum Marks- 48
Paper I	3 Hours Duration	45Marks	16
Paper II	3 Hours Duration	45 Marks	16
Paper III	3 Hours Duration	45 Marks	16
Practical :	5 Hours Duration,	, Max. Marks : 65 (One day)	Min. Pass Marks : 24

**PAPER 1 – ECOLOGY AND PHYTOGEOGRAPHY****Unit-I**

Plant Ecology: Definition, scope, branches, Ecological factor affecting the vegetation. Ecosystem: Structure, its biotic and abiotic components, food chain and food web, ecological pyramids, energy flow, biogeochemical cycles.

**Unit-II**

Productivity: Primary and secondary productivity and their measurements

Plant succession: causes. Process types: Hydrosere, Xerosere (Lithosere and Psammosere).

Community : Structure and development

**Unit-III**

Pollution of air, water, Noise, their causes, consequences and control.

Resources: Renewable and non-renewable, management problem of depletion of natural vegetation; endangered plants. Red data book. National parks and sanctuaries.

**Unit-IV**

Plant adaptations: Hydrophytes, Xerophytes and Halophytes (morphological, anatomical and physiological adaptations).

Ecology of Rajasthan desert.

**Unit-V**

Biodiversity Phyto geography Introduction, continuous and discontinuous distribution, Phyto geography of India, Vegetational regions of India,. Plant indicators.

## **PAPER II- PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY**

### **Unit-I**

Osmosis, plasmolysis, deplasmolysis Adsorption. Absorption of water. Ascent of sap. Concept of water potential. Transpiration (mechanism of opening & closing of stomata ) factors affecting transpiration and its importance Role of macro and micro elements.

### **Unit-II**

Photosynthesis: Photosynthetic pigments (Chlorophylls, carotenoids and phycobilins)- structure and function. Light reactions mechanism of carbon fixation in C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> plants. Brief description of C.A.M. plants. , compensation point. Factors affecting photosynthesis.

### **Unit-III**

Respiration: Glycolysis, Krebs cycle, electron transport system and oxidative phosphorylation, Photo-respiration factors affecting respiration. Fats: synthesis and degradation.

### **Unit-IV**

Plant growth regulators: Auxins, gibberellins, cytokinins, ethylene and abscisic acid, their discovery, structure, physiological effects and applications. Seed dormancy, senescence, photoperiodism and vernalization.

### **Unit-V**

Enzymes General Characteristics, classification, mode of action, inhibitors. Principles and use of following instruments, techniques: pH measurement, centrifugation, colorimetry, chromatography (PC, TLC).

## **PAPER III - MOLECULAR BIOLOGY & BIOTECHNOLOGY**

### **Unit-I**

Gene concept from Mendel to molecular level, Genetic code, DNA types: DNA replication and transcription in prokaryotic system. Nif gene and nitrogen fixation.

### **Unit-II**

Plasmids, kinds and their uses as vectors, principle of genetic engineering and recombinant DNA technology . Tools of genetic engineering (PCR, gene sequencing , restriction enzymes, genomic library).

### **Unit-III**

Interaction and expression of trans genes, Bt-toxin, Methods of gene transfer in higher plants, vector mediated gene transfer. Brief account of

vectorless gene transfer (Particle gun, liposomes, chemical methods).

#### **Unit-IV**

History and scope of plant tissue culture. Basic techniques and tools of plant tissue culture. Brief amount of protoplast culture and fusion. Plant tissue culture in agriculture and forestry. Micropropagation and somatic embryogenesis.

#### **unit-v**

Plant tissue culture in industry, secondary plant products: definition types and uses of alkaloids, factors affecting production of secondary products in cultures grown in bioreactors (fermentors).

### **PRACTICALS**

#### **PAPER I: ECOLOGY AND PHYTOGEOGRAPHY**

1. Find out the density, frequency & abundance of herbaceous species by quadrat method.
2. To find out the minimum size of the quadrat.
3. Plant adaptive modifications. Specimens/slides.  
Opuntia, Euphorbia, Capparis, Leptadenia, Hydrilla, Eichhornia and Typha.
4. Soil analysis: Field tests.
  - a. Soil texture
  - b. Soil moisture
  - c. Soil pH
5. Water analysis
  - a. Hardness of water
  - b. Water temperature
  - c. Carbonate, bicarbonate & chloride tests.
6. Ecological instruments and their working.
  - a. Maximum and minimum thermometer
  - b. Oven.

#### **PAPER II: PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY**

6. To observe streaming movement of protoplasm (Hydrilla).
7. Demonstration of phenomenon of plasmolysis using Rhoecus discolor leaves.
8. Demonstration of phenomenon of osmosis by potato osmoscope.
9. Unequal transpiration by four leaf method
10. Demonstration of unequal transpiration in dorsiventral leaf using cobalt chloride paper.
6. Effect of various wavelengths of light on the process of photosynthesis.
7. Demonstration that light, CO<sub>2</sub> and chlorophyll are necessary for photosynthesis.
8. To demonstrate evolution of oxygen in photosynthesis.

9. Determine the value of respiratory quotient (RQ) of different respiratory substrates by Ganong's respiroscope.
10. Growth measurements by Auxanometer
11. Demonstration of respiratory enzymes (peroxidase, catalase, dehydrogenase) in plant tissue samples.
12. Introduction and demonstration of the following instruments/ techniques-pH meter, centrifuge, calorimeter, paper chromatography.
13. Phytochemical tests of the following: glucose, starch, proteins, fats, tannins, ascorbic acid and anthocyanins.

### **PAPER |III: MOLECULAR BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY**

1. Principle and application of the following- Laminar air flow/sterile bench, autoclave, ultrafiltration.
2. Preparation of culture media for microbial growth (Nutrient agar and P.D.A) and solutions of nutrient and growth regulators.
3. Demonstration of inoculation technique, aseptically transfer of explant and microbial transfer techniques.
4. Demonstration of resistance sensitivity using antibiotic discs.
5. Germination of pollen of *Catharanthus roseus* in 10% sucrose solution.

#### **Marking Scheme**

Time: 5 Hrs.	Maximum Marks-65	Minimum Marks- 24	
		Reg	Ex non coll.
1. Physiology experiment		6	8
2. Ecological exercise -Morphology & Anatomy		6	8
3. Soil Water tests and Field Exercise		6	7
4. Experiments in tissue culture		7	8
5. Phyto chemical tests (two)		6	6
6. Spots (six). Two from each paper		18	18
7. Viva-voce		8	10
8 Records		8	-
	<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>65</b>

## योजना

तीन पेपर्स,	अधिकतम अंक: 135	न्यूनतम पास अंक: 48
पेपर I 3 घंटे की अवधि	45 अंक	16
पेपर II 3 घंटे की अवधि	45 अंक	16
पेपर III 3 घंटे की अवधि	45 अंक	16
प्रायोगिक परीक्षा : 5 घंटे अवधि, ,	अधिकतम अंक: 65	न्यूनतम पास अंक: 24

## प्रश्न पत्र – 1

### पादप परिस्थितिकी तथा पादप भूगोल

#### इकाई – 1

पादप परिस्थितिकी : परिभाषा, महत्व, शाखाएं, वनस्पति को प्रभावित करने वाले परिस्थितिकीय कारक, परिस्थितिक तंत्र-संरचना, जैविक व अजैविक घटक, खाद्य श्रृंखला व खाद्य जाल, परिस्थितिक पिरेमिडस ऊर्जा प्रवाह, जैव भू रासायनिक चक्र ।

#### इकाई – 2

उत्पादकता: प्राथमिक व द्वितीयक उत्पादकता तथा इनका स्थलीय व जलीय पर्यावरण में मापन, पादप अनुक्रमण: कारण, प्रक्रम-जलक्रमक, शुष्क क्रमक (शैल क्रमक व बालूकीय क्रमक) , समुदाय संरचना एवं विकास

#### इकाई – 3

वायु जल तथा ध्वनि प्रदूषण: कारण, प्रभाव तथा नियन्त्रण, संसाधन-नवीकरण व अनवीकरण योग्य, प्राकृतिक वनस्पति के ह्रास की प्रबन्धकीय समस्यायें, संकटग्रस्त पादप, रेड डाटा पुस्तक, राष्ट्रीय उद्यान व अभयारण्य ।

#### इकाई – 4

पादप अनुकूलन: जलोद्भिद, मरुद्भिद एवं लवणमृदोद्भिद (अकारिकी शारिरिकीय एवं कार्यकी अनुकूलताएं) राजस्थान के मरुस्थल की परिस्थितिकी ।

#### इकाई – 5

जैव विविधता- पादप भूगोल परिचय, सतत तथा असंतत वितरण, भारत का पादप भूगोल- भारत के वानस्पतिक प्रदेश, पादप सूचक ।

## प्रश्न पत्र – 2

### पादप शरीर क्रिया विज्ञान एवं जैव रसायन

#### इकाई – 1

परासरण, जीवद्रव्यकुंचन, जीवद्रव्य विकुंचन, जल अवशोषण, रसारोहण, जल विभव अवधारणा अधिशोषण, वाष्पोत्सर्जल की क्रियाविधि एवं प्रभाव डालने वाले कारक, पौधों में सूक्ष्म एवं गुरु तत्वों की उपादेयता ।

#### इकाई – 2

प्रकाश संश्लेषण— वर्णक (क्लोरोफिल, केरेटीनोइड्स एवं फायकोबिलिन्स) संरचना एवं कार्य, प्रकाशिक अभिक्रिया, **c3** एवं **c4** पादपों में कार्बन स्थिरीकरण अभिक्रिया, **CAM** पादप, संतुलन बिन्दु, प्रकाश संश्लेषण पर प्रभाव डालने वाले कारक ।

### इकाई – 3

श्वसन : ग्लाइकोलाइसिस, केब्स चक्र, इलेक्ट्रॉन संवहन तंत्र एवं आक्सीकृत फोस्फोरिलिकरण, प्रकाशिकी श्वसन पर प्रभाव डालने वाले कारक वसा: संश्लेषण व अपघटन ।

### इकाई –4

पादप वृद्धि नियन्त्रक : ऑक्सिन, जिब्रेलिन, साइटोकाइनिन इथीलीन एब्सिसिक अम्ल, खोज, संरचना, कार्यकी प्रभाव एवं उपयोग, बीज सुषुप्त अवस्था, जीर्णता, दीप्तिकालिता एवं बसंतीकरण ।

### इकाई – 5

एंजाइम: सामान्य लक्षण, वर्गीकरण, क्रियाविधि, निरोधक: निम्न उपकरणों का सिद्धान्त, उपयोग व कार्यविधि— **PH** मीटर, सेन्ट्रीफ्यूज, वर्णमापी, कोमेटोग्राफी (**PC**, **TLC**) ।

## प्रश्न पत्र – 3

# अणु जीव विज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी

### इकाई – 1

जीन संकल्पना— मेंडल से आण्विक स्तर तक, आनुवंशिक कोड, **DNA** प्रकार, प्रोकेरियोट्स में **DNA** प्रतिलिपीकरण एवं अनुलेखन, निफ जीन एवं नाइट्रोजन स्थिरीकरण

### इकाई – 2

प्लैज्मिड्स—प्रकार तथा वाहक के रूप में इनका उपयोग, आनुवंशिक अभियांत्रिकी तथा पुनर्योगज **DNA** तकनीक एवं प्रोकेरियोट्स में इसके अनुप्रयोग । आनुवंशिक अभियांत्रिकी के औजार— **PCR** जीन अनुक्रम, रेस्ट्रिक्शन एन्जाइम, जीनाम लाइब्रेरी ।

### इकाई – 3

जीनों की पारस्परिक अभिक्रियाएं तथा अभिव्यक्ति, **BT**—विष, उच्च पादपों में जीन स्थानान्तरण, वाहक द्वारा जीन स्थानान्तरण, वाहक रहित जीन स्थानान्तरण— संक्षिप्त वर्णन (प्राक्षेपिक, लाइपोसोमस, रसायनिक विधी ) ।

### इकाई –4

पादप उत्तक संवर्धन : इतिहास, उपयो, मूलभू तकनीके एवं औजार, जीवद्रव्यक संवर्धन एवं संलयन, कृषि एवं वानिकी में उत्तक संवर्धन तकनीकी, सूक्ष्मम प्रवर्धन एवं कायिक भ्रूणोद्भवन ।

### इकाई – 5

उद्योगों में पादप उत्तक संवर्धन का उपयोग , द्वितीयक पादप उत्पाद एल्केलोइड की परिभाषा प्रकार एवं उपयोग, बायोरिएक्टर (फर्मेन्टर्स) में द्वितीयक उत्पाद के निर्माण पर प्रभाव डालने वाले कारक ।

## प्रायोगिक सिलेबस

पेपर – 1 पादप परिस्थितिकी तथा पादप भूगोल

7. क्वाट्रेट प्रयोग द्वारा शाकीय पादपों का घनत्व, आर्वति व घैराव ज्ञात करना  
क्वाट्रेट का निम्नतम आमाप **IXI mt.**
8. क्वाट्रेट का निम्नतम आमाप ज्ञात करना
9. पदप में अनुकूलताएं प्रादर्श/स्लाइड आपन्शिया, यूफार्रबिया, कैपेरीस, लैपटडिनिया, हाईड्रिला, आइवार्निया, टाइफा
10. मृदा विश्लेषण/ क्षेत्र परिक्षण  
b) मृदा-संगठन b) मृदा आद्रता c) मृदा PH
11. जल विश्लेषण  
b) जल कठोरता b) जल तापक्रम c) कार्बोनेट, बाइकार्बोनेट व क्लोराइड टेस्ट
12. पारिस्थितिकी उपकरण व उनकी कार्यशैली  
b) अधिकतम व न्यूनतम थर्मामीटर b) अवन

पेपर – 2 पादप कार्थिकी व जैव रसायन

14. प्रोटोप्लासम (हाइड्रिला) गति प्रदर्शित करना
15. रोहियोडिसकलर की पत्तियों में जीव द्रव्यकुंचन प्रदर्शित करना
16. आलू परासरण मापी द्वारा परासरण प्रदर्शित करना
- 17.
18. कार्बॉल्ट क्लोराइड पेपर के द्वारा द्विपाशर्विक पत्ती में असमान वाष्पोत्सर्जन का प्रदर्शन
19. प्रकाश संश्लेषण पर प्रकाश के विभिन्न तरंग दैर्घ्यों का प्रभाव
20. प्रकाश संश्लेषण के लिए प्रकाश **CO<sub>2</sub>** व क्लोरोफिल की आवश्यकता को दर्शाना
21. प्रकाश संश्लेषण के समय आक्सीजन उत्सर्जन को दर्शाना
22. गेनांग रेसपाइरोमीटर द्वारा विभिन्न श्वसनाधार का श्वसन गुणांक ज्ञात करना
- 23.
24. श्वसन-इजांइमको (परओक्सीडेज, केटलेज, डिहाड्रोजिनेज) पादप उत्तकों में दर्शाना
25. निम्न उपकरणों का परिचय व क्रिया विधि को दर्शाना  
**PH** मीटर, सेन्ट्रीफ्यूज, केलोरीमीटर पेपर क्रोमेटोग्राफी
26. निम्न के पादप रसायन टेस्ट – ग्लूकास, स्टार्च, प्रोटिन, वसा, टेनीन, एसकार्बिक एसिड, एन्थोसाइनिन

पेपर – 3 अणु जीव विज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी

6. निम्न के सिद्धान्त व अनुप्रयोग- लेमिनार वायु प्रवाह, निर्जलीकरण बेंच, आटोक्लेव, अल्ट्राफिल्ट्रेशन
7. सूक्ष्म जीवों की वृद्धि के लिए संवर्धन माध्यम तैयार करना (पोषक-अगर व P.O.A) तथा वृद्धि नियामक व पोषकों का विलयन
8. इनओक्यूलेशन तकनीक को दर्शाना, कर्तौतको का निर्जम-स्थानान्तरण, सूक्ष्मजीवों की स्थानान्तरण तकनीक
9. रोग प्रतिरोधक डिस्क से प्रतिरोधक -संवेदनशिलता दर्शाना
10. सदाबहार (कैथेरेन्थस रोजेशियस) के परागकों का **10%** सुक्रोस में अंकुरण

## प्रायोगिक अंक विभाजन योजना

समय- 5 घंटे अधिकतम अंक 75

नियमित

स्वयंपाठी



9. जैव कार्याकी प्रयोग	6	8
10. पादप पारिस्थितिकी- बाह्य आकारिकी व आन्तरिक	6	8
11. मृदा/जल फिल्ड टेस्ट	6	7
12. उत्तक संवर्धन में प्रयोग	7	8
13. पादप रसायन प्रयोग दो	6	6
14. प्रादर्श (छः) दो प्रत्येक पेपर से	18	18
15. मौखिक परीक्षा	8	10
16. प्रायोगिक अभ्यास पुस्तिका	8	.....
योग	65	65

## GEOLOGY

### Scheme:

Theory/ Practical	Nomenclature	Hours per week	Duration of Exam	Max. Marks	Min.Pass Marks
Paper-I	Economic Geology	2 Hours	3 Hours	45	48
Paper-II	Structural Geology	2 Hours	3 Hours	45	
Paper -III	Applied Geology	2 Hours	3 Hours	45	
Practicals	Related to all the three papers	6 Hours	5 Hours	65	24

**Note:** – Each Theory paper is divided into 5 units. The question paper is divided into three parts, Part A, Part B and Part C. Part A (15 Marks) is compulsory and contains 1 question containing 10 parts (Answer limit 50 words) two questions from each unit, each question is of 1.5 marks. Part B (15 Marks) is compulsory and contains five questions with internal choice, one from each unit. Candidate is required to attempt all five questions; each question is of three marks each (Answer limit 200 words). Part C (15 Marks) contains five questions one from each unit. Candidate is required to attempt three questions; each question is of 5 Marks (Answer limit 500 words).

### Paper-I

#### Economic Geology

**Exam Duration: 3hrs****Max. Marks: 45****Unit-I**

Magma and its relation with mineral deposits. Factors controlling mineral availability.

Distribution of mineral deposits in space and time.

Processes of ore genesis:- magmatic concentration, contact metasomatism, metamorphism, Hydrothermal and skarns.

**Unit-II**

Processes of ore genesis- Sedimentation, Evaporation, Volcanogenic, oxidation and supergene Enrichment. Residual and Mechanical concentration.

Global Tectonics and Metallogeny through Geologic times.

**Unit-III**

Mode of occurrence, distribution, uses and origin of following metallic mineral deposits of India:-Lead, Zinc, Copper, Iron, Manganese, Gold, Aluminium, Chromium and Tungsten.

**Unit-IV**

Classification of non-metallic minerals.

Mode of occurrence, distribution, uses and origin of following non-metallic mineral deposits of India:- Rock phosphate, Gypsum, Talc, Barytes, Fluorite, Mica, Garnet, Magnesite, Sillimanite and clay minerals

**Unit-V**

Mode of occurrence, distribution and origin of Coal and Petroleum. Types of coal.

Radioactive minerals:- Types, mineralogy, chemistry and distribution in India.

Non-conventional energy resources : Nuclear energy, solar energy, wind energy, and Geothermal energy.

**Paper-II****Structural Geology****Exam Duration 3hrs****Max. Marks-45****Unit-I**

Concept of slope, Attitude of linear and planar features. Description and application of Brunton and Clinometer compass. Top and bottom criteria for recognition of normal sedimentary sequence.

Concept of stress and strain. Stress ellipsoid and strain ellipsoid.

**Unit – II**

Folding in rocks:- morphology of fold parts. Types of folds. Geometric and Genetic classification of folds. Recognition of folds. Elementary idea of mechanism of folding.

**Unit – III**

Faulting in rocks:- Description and classification of faults. criteria for faulting. Elementary idea about mechanism of faulting.Effects of faults on outcrops.

Unconformities- Types, recognition, significance and their distinction form faults.

**Unit – IV**

Cleavage & schistosity- Types, recognition, significance and relationship with major deformation structures in the field.Lineation- Types, origin, recognition and relation with mega structures in the field.Joints- Character, types and classification.

**Unit – V**

Overlap, offlap, Salt Domes. Forms & Structure of igneous plutons.

Principals of geological mapping- Location, contact maping, collection of structural data.

Stereographic projection in analysis of structural data. Stereonet and Equal- area net.

Preparation of Pi diagrams and Beta diagrams. Contouring of Pi and Beta diagram.

Representation of linear and planar feautres on stereonet.

**Syllabus****Paper-III****Applied Geology**

**Exam Duration 3hrs**

**Max. Marks-45**

**Unit-I**

Hydrologic cycle.Genetic classification of water.Vertical distribution of sub-surface water, Ground water occurence and distribution.Hydrological properties of rocks.Darcy law.Springs, Permafrost regions.Distribution of ground water potential zones of India and Rajasthan. Ground water recharge and Rain water harvesting.

**Unit-II**

Role of geology in civil engineering projects.Engineering properties of rocks.Rock as construction material. Dams& Tunnels: Terminology, types, Geological consideration.

Brief Description of following important Dams of India. - Bhakra, Idduki, Nagarjuna sagar, Hirakund.

**Unit-III**

Description and use of Surveying instruments- Chain, Plane Table, Prismatic compass.

Uses of Topographic maps in Geology. Introduction to mineral exploration. Introductory knowledge of Prospecting methods: Geological, Geophysical, Geochemical and Geobotanical.

#### Unit-IV

Elements of mining- Introduction to open cast, under ground and alluvial mining. Terms related to open cast and underground mining. Introduction to Drilling, Bore Hole Deviation.

Aerial photographs and Satellite Imageries. Application of Remote Sensing in geology.

#### Unit-V

Elements of minerals Dressing: Basic Principles of ore beneficiation, sizing, Grinding, Comminution, Floatation. Ore beneficiation methods for Lead, Zinc and Copper ores. Principles of mineral Economics, Strategic, critical and essential minerals.

Concepts of Environmental Geology, Types of Environment- Atmosphere, Hydrosphere, Lithosphere and Biosphere. Biotic & Abiotic resources. Introductory knowledge of Hazardous Earth Processes.

### B.Sc Part – III Examination, 2023

#### GEOLOGY

##### Scheme:

Theory/ Practical	Nomenclature	Hours per week	Duration of Exam	Max. Marks	Min.Pass Marks
Paper-I	Economic Geology	2 Hours	3 Hours	45	48
Paper-II	Structural Geology	2 Hours	3 Hours	45	
Paper -III	Applied Geology	2 Hours	3 Hours	45	
Practicals	Related to all the three papers	6 Hours	5 Hours	65	24

B.Sc. Part – III Examination – 2023

#### GEOLOGY PRACTICALS

**Duration 6 hrs.****Min. Pass Marks- 24****Max. Marks. –65****Distribution of Marks in Geology Practical Examination**

Economic Geology	15
Structural Geology &	15
Applied Geology	10
Field Work	05
Viva	10
Record	10
<b>Total</b>	<b>65</b>

**SYLLABUS OF PRACTICAL****ECONOMIC GEOLOGY**

Identification of following ore minerals, their genesis, uses and distribution in India : Chalcopyrite, Bornite, Galena, Sphalerite, Arsenopyrite, Pyrolusite, Psilomelane Limeonite, Haematite, Magnetite, Bauxite, Chromite, Wolframite, Pyrite.

Identification of following non-metallic minerals, their genesis uses and distribution in India : Kyanite, Sillimanite, Asbestos, Wollastonite, Calcite, Quartz, Garnet, corundum, Beryl, Baryte, Fluorite, Gypsum, Rock Phosphate, Talc, Orpiment, Realgar, Sulphur, Muscovite, Biotite, Feldspar.

Coal, Petroleum and Radioactive mineral deposits of India.

Distribution of important economic mineral and ore deposits in the boundary map of India and Rajasthan

**STRUCTURAL GEOLOGY**

Apparent and true thickness of beds; width of outcrops by calculation and geometrical methods.

Study of Geological Maps. Completion of Outcrops & determination of thickness of beds.

Drawing profile and section showing the following features, simple beds, unconformities, folds, faults, overlap, offlap and Intrusion etc

Identification and description of structural elements in hand specimens. Measurement of apparent & true dip of a bed. Diagrammatic Representation of various structural features.

**APPLIED GEOLOGY**

Preparation of Ground water Maps. Survey with Chain, Plane table & Prismatic compass. Ore Reserve calculations. Diagrammatic representation of vertical distribution of Ground water, Springs, Dams, Prismatic compass, Photo-interpretation, Mineral Dressing etc.

**Field work :** Field work for five days.

**Books Suggested:**

1. Jensen, M.L. and Bateman, A.M.: Economic Mineral Deposits. (John Wiley)
2. Gokhale & Rao : Ore Deposits of India (East- West Press Delhi).
3. Sharma & Ram : Economic Minerals of India.
4. Krishnaswami : Mineral Resources of India. (CBS)
5. Billings, M.P. : Structural Geology (Prentice Hall, India).
6. Hobbs, Means & Williams : An outline of Structural Geology (John Wiley)
7. Compton, R.R. : Manual of Field Geology.
8. Chiplonkar, G.W. & Power, K.B. : Geological Maps.
9. Arogyaswamy, R.N.P. : Courses in Mining Geology (Oxford IBH, New Delhi).
10. Todd, D.K. : Ground Water Hydrology (J. Wiley)

**बी.एससी. पार्ट-III, 2023**

**भू-विज्ञान**

योजना :

सैद्धांतिक		कालखंड/सप्ताह	परीक्षा अवधि	पूर्णांक	न्यूनतम उत्तीर्णांक
प्रश्न पत्र I	आर्थिक भूविज्ञान	2	3 घंटे	45	
प्रश्न पत्र II	संरचनात्मक भूविज्ञान	2	3 घंटे	45	
प्रश्न पत्र III	अनुप्रयुक्त भूविज्ञान	2	3 घंटे	45	48
प्रायोगिक		6	5 घंटे	65	24

नोट

प्रत्येक सैद्धांतिक

प्रश्न

पत्रको पाँच इकाइयों में बांटा गया है। प्रश्न पत्र तीन भागों में विभाजित है। भाग ए, भाग बी और भाग सी। भाग ए (15 अंक) अनिवार्य है और इसमें 15 अंकों का 1 प्रश्न होगा जिसके 10 भाग होंगे, प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न होंगे (उत्तर सीमा 50 शब्द)। भाग बी (15 अंक) में प्रत्येक इकाई से आंतरिक विकल्प के साथ कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर देने होंगे (उत्तर सीमा 200 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न तीन अंकों का होगा। भाग सी (15 अंक) प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न होगा, अभ्यर्थियों को तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक प्रश्न पाँच अंकों का होगा (उत्तर सीमा 500 शब्द)।

**प्रथम प्रश्न पत्र : आर्थिक भूविज्ञान**

समय – 3 घंटे

पूर्णांक 45

**इकाई-I**

मैग्मा एवं इसका खनिज निक्षेपों से संबंध खनिज उपस्थिति के नियंत्रक कारक, क्षेत्र व काल में खनिज निक्षेपों का वितरण। अयस्क निक्षेप निर्माण प्रक्रम— मैग्मीय सांद्रण, संस्पर्षीय तत्वांतरण, कायांतरण एवं उष्मजलीय प्रक्रिया।

**इकाई-II**

अयस्क निक्षेप निर्माण प्रक्रम—अवसादन, ज्वालामुखीय प्रक्रिया, ऑक्सीकरण और उर्ध्वजनित समृद्धिभवन, अवशिष्ट एवं यांत्रिक सांद्रण भूवैज्ञानिक काल में वैश्विक विवर्तनिकी व धातु जननिक।

**इकाई-III**

भारत के प्रमुख धात्विक खनिज निक्षेपों की उपस्थिति की अवस्था, वितरण, उपयोग व उत्पत्ति का संक्षिप्त ज्ञान— सीसा, जस्ता, तांबा, लोहा, मैंगनीज, सोना, एल्युमिनियम, क्रोमियम और टंगस्टन।

**इकाई-IV**

भारत के प्रमुख अधात्विक खनिज निक्षेपों की उपस्थिति की अवस्था, वितरण, उपयोग व उत्पत्ति का संक्षिप्त ज्ञान : रॉक फॉस्फेट, जिप्सम, टाल्क, बेराइट, फ्लोराइट, माइका, गार्नेट, मैग्नेसाइट एवं सिलीमेनाईट व क्ले खनिज ।

**इकाई-V**

कोयला व पेट्रोलियम-खनिज निक्षेपों की उपस्थिति की अवस्था, वितरण, उपयोग व उत्पत्ति । कोयले के प्रकाररेडियों धर्मी खनिज निक्षेप-प्रकार, खनिजिकी, कैमिस्ट्री व भारतमें वितरण।

गैरपारंपरिक उर्जासंसाधन- आणविक उर्जा,सौर उर्जा, वायु उर्जा, भू तापीय उर्जा।

**द्वितीय प्रश्न पत्र : संरचनात्मक भूविज्ञान**

समय - 3 घंटे

पूर्णांक 45

**इकाई-I**

प्रवणता, नति लम्ब, नति। स्थलाकृति का दृष्यांशो पर प्रभाव। क्लाइनोमीटर व ब्रन्टन दिक्सूचक का वर्णन एवं अनुप्रयोग। सामान्य अवसादन क्रम की पहचान के लिए टॉप एवं बॉटम निकष।

प्रतिबल व विकृति की संकल्पना, प्रतिबल दीर्घ वृत्तज व विकृति दीर्घ वृत्तज।

**इकाई-II**

चट्टानों में वलन, वलन-गुणधर्म व प्रकार, वलन के ज्यामितीय व जैनेटिक वर्गीकरण। वलनन की यांत्रिकी का प्रारम्भिक ज्ञान। क्षेत्र में इनकी पहचान के निकष।

**इकाई-III**

अपभ्रंश - गुणधर्म एवं वर्गीकरण। अपभ्रंश का दृष्यांशों पर प्रभाव, क्षेत्र में उनकी पहचान के निकष, अपभ्रंशों की सामान्य यांत्रिकी। विषम विन्यासो के प्रकार, उनकी पहचान एवं महत्व और अपभ्रंशों से विभेद। पुरान्तः शायी व नवातः शायी।

**इकाई-IV**

विदलन, एवं शिष्टाभता-प्रकार, पहचान, महत्व व क्षेत्र में मुख्य विरूपण संरचनाओ से सम्बन्ध।

संरेखण,-लक्षण, प्रकार व महत्व, क्षेत्र में मुख्य संरचनाओं से सम्बन्ध। संधि-गुणधर्म एवं प्रकार एवं वर्गीकरण। भूवैज्ञानिक मानचित्रण के सिद्धान्त- अवस्थिति, संस्पर्श मानचित्रण, संरचनात्मक आंकड़ो का संग्रहण।

**इकाई-V**

अतिव्याप्ति और अव्याप्ति। लवण गुम्बद और फ्लूटोनों की आकृतियाँ एवं संरचनाएं। संरचनात्मक आंकड़ों के विश्लेषण में त्रिविम प्रक्षेप, स्टीरियोनेट व समक्षेत्र नेट, पाई व बीटा आरेखों का विरचण, बीटा व पाई आरेखों की कंटूरिंग। तलीय व रेखीय संरचनाओं का त्रिविम नेट पर निरूपण

### तृतीय प्रश्न पत्र : अनुप्रयुक्त भूविज्ञान

समय – 3 घंटे

पूर्णांक 45

#### इकाई-I

जल चक्र, जल का जेनेटिक वर्गीकरण भूजल प्राप्ति की अवस्थाएँ एवं वितरण। उप सतही जल का ऊर्ध्वाधर वितरण। शैलों के जलीय लक्षण। डारसी नियम, झरने, पर्माफ्रास्ट। भारत व राजस्थान में संभावित भूजल क्षेत्रों का वितरण। भूजल पूनर्भरण व वर्षा जल संग्रहण।

#### इकाई-II

भूविज्ञान की सिविल अभियांत्रिकी परियोजनाओं में भूमिका। शैलों के अभियांत्रिकीय गुण। शैल निर्माणकारी पदार्थ के रूप में। बाँधों व सुरंग की पारिभाषिक शब्दावली, प्रकार, भूवैज्ञानिक महत्व। भारत के महत्वपूर्ण बाँधों का संक्षिप्त विवरण— भांखडा इडडुकी नागार्जुन सागर हीराकुंड।

#### इकाई-III

सर्वेक्षण उपकरण ( चैन, प्लेन टेबल, प्रिस्मेटिक कंपास) एवं उनका उपयोग। टोपोग्राफिक मानचित्र व उनका भूविज्ञान में उपयोग। खनिज गवेषण एवं प्रतिचयन (सेंपलिंग) का परिचय। पूर्वक्षण का परिचयात्मक ज्ञान – भूवैज्ञानिक, भूभौतिकीय, भूरासायनिक व भूवानस्पतिक पूर्वक्षण

#### इकाई-IV

खनन के तत्व : भूसतही, भूमिगत व एलुवियल खनन का परिचय, भूसतही एवं भूमिगत खनन संबंधी पारिभाषिक शब्द। वेधन का परिचय, वायव्य चित्र व उपग्रह चित्र। दूरसंवेदन के तत्व। दूरसंवेदन का भूविज्ञान में उपयोग।

#### इकाई-V

खनिज सज्जीकरण का परिचय : अयस्क भंडारण के सिद्धांत, साइजिंग, ग्राइन्डिंग, कम्प्युनिषन, फ्लोटेशन। शीषा, जस्ता, और ताम्र अयस्कों की गुणवत्ता वृद्धिकरण की विधियाँ।

खनिज अर्थशास्त्र के सिद्धान्त। सामरिक, क्रिटिकल व आवश्यक खनिज। पर्यावरण भूविज्ञान के सिद्धान्त, पर्यावरण के प्रकारों का प्राथमिक ज्ञान— वायुमंडल, जलमंडल, थलमंडल, व जैवमंडल। अजैव व जैव सम्पदा। पृथ्वी की आपदाकारी प्रक्रियाओं का परिचयात्मक ज्ञान

बी.एससी. पार्ट-III, 2023

भूविज्ञान – प्रायोगिक

अवधि- 6 घंटे

न्यूनतम उत्तीर्णांक 24

पूर्णांक-65

आर्थिक भू विज्ञान

15

संरचनात्मक भू विज्ञान

15



अनुप्रयुक्त भूविज्ञान	10
क्षेत्रीय कार्य	05
मौखिक परीक्षा	10
प्रयोगिक कार्य का अभिलेख	10
	<b>65</b>

**आर्थिक भू विज्ञान** :निम्नलिखित अयस्क खनिजों की पहचान, उत्पत्ति, उपयोग और भारत में वितरण— चाल्कोपायराइट, बोर्नाइट, गेलेना, स्फेलेराइट, आर्सेनोपाइराइट, पायरोलुसाइट, सिलोमिलेन, लिमोनाइट, हेमेटाइट, मेगनेटाइट, बॉक्साइट, क्रोमाइट, वोल्फ्रेमाइट, पायराइट,

निम्नलिखित अधात्विक खनिजों की पहचान, उत्पत्ति, अनुप्रयोग और भारत में वितरण— कायनाइट, सिलिमिनाइट, एसबेस्टॉस, वोलेस्टोनाइट, केल्लाइट, क्वार्टज, गारनेट, कोरंडम, बेरिल, बेराइट, फ्लोराइट, जिप्सम, रॉक फॉस्फेट, टॉल्क, ओरपीमेन्ट, रियलगार, गंधक, मस्कोवाइट, बायोटाइट, फेल्सपार। कोयला, पेट्रोलियम और रेडियो सक्रिय खनिजों के भारत में निक्षेप।

**संरचनात्मक भू विज्ञान** :ज्यामितिय विधी एवं गणनाओं से संस्तरों की आभासी एवं वास्तविक मोटाई, दृष्याषों की चौड़ाई दृष्याषों को पूरा करना एवं संस्तरों की मोटाई ज्ञात करना। प्रोफाइल व काट चित्र बनाना जो निम्नलिखित तत्वों का प्रदर्शन करते हों — वलन, अपभ्रंष, विषम विन्यास, अतिव्याप्ति, अव्याप्ति व अंतर्वेधन।

हस्त नमूनों में विभिन्न संरचनात्मक तत्वों की पहचान करना। एक तल की आभासी एवं वास्तविक नति को ज्ञात करना। विभिन्न संरचनाओं का चित्रांकन।

**अनुप्रयुक्त भूविज्ञान** — भूजल मानचित्रों का निर्माण। चेन, प्लेन टेबल एवं प्रिज्मेटिक कम्पास से सर्वेक्षण। अयस्क भण्डार निर्धारण संबंधी गणनाएँ। भूजल का ऊर्ध्वाधर वितरण, झरने, बाँध, प्रिज्मेटिक कम्पास, वायव्य चित्र अध्ययन, खनिज सज्जीकरण आदि संबंधी चित्रांकन

## GEOGRAPHY

### Scheme

<b>Two papers</b>	<b>Minimum pass marks: 54</b>	<b>Maximum marks: 150</b>
<b>Paper-I</b>	<b>3 hours duration</b>	<b>75 marks</b>
<b>Paper- II</b>	<b>3 hours duration</b>	<b>75 marks)</b>

### Arts & Science Practical:

<b>Arts: Minimum pass marks: 18</b>	<b>Maximum marks: 50</b>
<b>Science: Mini. pass marks: 18</b>	<b>Maximum marks: 50</b>

## PAPER I: REGIONAL GEOGRAPHY

Note: The question paper will be divided into three sections.

Section A will contain 10 questions in all (two questions from each unit). Each question will carry 2 marks. All 10 questions are compulsory.

Section B will contain 10 questions in all (two questions from each unit). Candidates have to attempt 5 questions by selecting 1 question from each unit. Each question will carry 5 marks.

Section C will contain 5 questions (one from each unit). Candidates have to attempt any three questions. Each question will carry 10 marks.

### UNIT-I

Concept of region, Classification of region - geographical and economic. Natural regions of the world with special emphasis on monsoon, mediterranean, hot desert and prairie.

### UNIT- II

Regional study of United States of America.

### UNIT-III

Regional study of China,

### UNIT- IV

Regional study of South Africa and Brazil.

### UNIT-V

Regional study of Bangladesh, Nepal and Sri Lanka.

Note: Regional study of the above countries under the following heads:

Relief, drainage, climate, chief crops and main minerals, power resources and industries like cotton, iron & steel, paper & pulps, and industrial regions.

#### Books recommended:

1. Butland, G J: Africa
2. Crassey, G B: Geography of Chian
3. James, P E: Latin America, Cassed & Co. London
4. Jarrot, H. R. : Africa
5. Minshull Roger: Regional Geography
6. Minshull Roger: The Changing Nature of Geography.
7. Shaw E W: Anglo-America- A Regional Geography, John Willey &Co.New York
8. Shaw E.W.: America- A Regional Geography.
9. Stamp, L.D.: Africa, John Willey&Sons, New York
10. Trewartha, G T: Japan, University of Wisconsin
11. L.R. Bhalla: Pradeshik Bhoogol, Kuldeep Publications, Ajmer
12. Banwari Lal : Uttari America ka bhoogol.

## PAPER- II GEOGRAPHY OF INDIA

Note: The question paper will be divided into three sections.

Section A will contain 10 questions in all (two questions from each unit). Each question will carry 2 marks. All 10 questions are compulsory.

Section B will contain 10 questions in all (two questions from each unit). Candidates have to attempt 5 questions by selecting 1 question from each unit. Each question will carry 5 marks.

Section C will contain 5 questions (one from each unit). Candidates have to attempt any three questions. Each question will carry 10 marks.

### UNIT-I

India in the context of the South-east and South Asia; India- a land of diversity, unity within diversities; Major terrain elements of India and their role in shaping physical landscape of India; Drainage systems and its functional significance.

### UNIT-II

Regional and seasonal variation of climate- The Monsoon, western disturbances, northwesterly winds, climatic regions of India; Soil types- their distribution and characteristics, vegetation types and their distribution; Forests- the status of its use, and need for conservation.

### UNIT-III

Agriculture, Irrigation and multipurpose projects, Geographical conditions, distribution and production of wheat, rice, sugarcane, cotton, coffee, tea, fruits and vegetables etc.

### UNIT-IV

Resources: Minerals- iron ore, mica, manganese, Power- coal, petroleum, hydropower, atomic power. Industries- iron & steel, textile, cement, chemical, fertilizer, paper & pulp. Transportation- railways, roads, air, and water.

### UNIT-V

Changing nature of Indian economy- agricultural growth during the plan period, Green revolution vis-à-vis traditional farming; Regionalisation of Indian agriculture; Agricultural regions and its relevance in agricultural development planning; Spatial distribution of population and density, socio- economic implications of population explosion, urbanization.

#### Books recommended:

1. Chattergy S B: Climatology of India, Calcutta University, Calcutta.
2. Deshpande, C.D.: India- A Regional Interpretation, Northern Book Centre, New Delhi, 1992.
3. Khullar, D.R.; India- A Comprehensive geography, Kalyani Publication, New Delhi.
4. Gazetteers of India, Publication Division, New Delhi.
5. Govt. of India: Five Years Plans of India.
6. Indian Year Book: Publication Division, New Delhi.
7. Irrigation Atlas of India.

8. Negi, Geography of India
9. Singh R.L.(ed.): India- A Regional Geography, National Geog. Society, Varanasi, 1971.
10. Spate, O H K. & Learmonth A T A: India and Pakistan-Land, People and Economy, Methuen & Co. London, 1967.
11. Wadia, D N: Geology of India, Mc Millan & Co. London, 1967.
12. V.K. Tiwari: Bharat ka Vrahat Bhoogol, Himalya Publication
13. Mamoria & Jain: Bharat ka Vrahat Bhoogol, Sahitya Bhavan, Agra.

## PRACTICAL GEOGRAPHY

Scheme: 6 periods per week per batch of 40 students.

Arts & Science Practical:

Arts: Minimum pass marks: 18

Maximum marks: 50

Science: Mini. pass marks: 18

Maximum marks: 50

Distribution of marks:

	Arts	Science
1. Lab work 2 hrs duration	18	18
2. Field survey & viva-voce 2 hrs duration	8+4=12	8+4=12
3. Record work & viva- voce 2 hrs duration	8+4=12	8+4=12
4. Project report & viva- voce	6+2=08	6+2=08
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

Note: Three Exercises to be attempted out of five exercises and 40 candidates be examined in one batch.

CONTENTS:

General principles, classification and choice of projections; construction, properties, limitations and use of the following projections:

- 1 Cylindrical- Simple and equal area.
- 2 Conical- One standard parallel, two standard parallel, Bone's and Polyconic.
- 3 Zenithal- Orthographic, Stereographic, Gnomonic and Equidistant (Polar cases).
- 4 Conventional- Mollweide's.
- 5 Climatic maps and diagrams-Isopleth, wind rose, climograph, hythergraph.
- 6 Study and interpretation of weather maps of January and July months;
- 7 Elementary remote sensing and G.I.S.
- 8 Prismatic Compass Survey- closed and open traverse corrections of bearings and removal of closing error.
- 9 Project Report pertaining to problems of environmental geography of local areas, detailed report be prepared in 10 to 15 pages with maps and diagrams.

**Books Recommended:**

1. Monkhouse, FG & Wilkinson, HR: Maps and Diagrams, Methuen, London, 1994.
2. Robinson, AH et al. : Elements of Geography, John Willey, New York, 1995.
3. Steers JA: Map Projections, University of London Press, London.
4. Singh, RL: Elements of Practical Geography, Kalyani Publishers, New Delhi.
5. Sharma JP: Prayogik Bhoogol, Rastogi, Meerut.
6. S.M. Jain: Prayogatmak Bhoogol, Sahitya Bhavan, Agra.

**बी.ए./बी.एससी पार्ट तृतीय****भूगोल****प्रथम प्रश्न पत्र : प्रोदशिक भूगोल**

अवधि : 3 घंटे

पूर्णांक : 75

नोट :-प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। खण्ड 'अ' में 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक इकाई से 2 अंकों के 2 प्रश्न तथा सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की शब्द सीमा 50 शब्दों से अधिक नहीं होगी। खण्ड 'ब' में प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्न सहित कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का होगा। परीक्षार्थी को प्रत्येक इकाई से 1 प्रश्न का उत्तर देते हुए कुल 5 प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की शब्द सीमा 200 शब्द होगी। खण्ड 'स' में कुल 5 प्रश्न, प्रत्येक इकाई से 1 प्रश्न, होंगे। परीक्षार्थी को किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे तथा प्रत्येक प्रश्न 10 अंक का होगा। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर की शब्द सीमा 500 शब्दों से अधिक नहीं होगी।

**इकाई -1**

- i- प्रदेश की अवधारणा, प्रदेशों का वर्गीकरण—भौगोलिक और आर्थिक
- ii- विश्व के प्राकृतिक प्रदेश—विशेष अध्ययन—मानसून, भूमध्य सागरीय, उष्ण मरुस्थल और प्रेरी प्रदेश

**इकाई -2**

प्रादेशिक अध्ययन – संयुक्त राज्य अमेरिका

**इकाई -3**

प्रादेशिक अध्ययन—चीन

**इकाई -4**

प्रादेशिक अध्ययन— दक्षिणी अफ्रीका और अर्जेंटीना

**इकाई -5**

प्रादेशिक अध्ययन – बांग्लादेश, नेपाल और श्रीलंका

नोट :- उपरोक्त देशों का प्रादेशिक अध्ययन निम्नांकित शीर्षकों में किया जाए—

भौतिक स्वरूप, प्रवाह तंत्र, जलवायु, मुख्य फसलें एवं मुख्य खनिज, शक्ति के साधन और उद्योग जैसे – सूती वस्त्र, लोहा एवं इस्पात, कागज एवं लुग्दी तथा औद्योगिक प्रदेश ।

**द्वितीय प्रश्न पत्र : भारत का भूगोल**

अवधि : 3 घंटे

पूर्णांक : 75

नोट प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। खण्ड 'अ' में 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक इकाई से 2 अंकों के 2 प्रश्न तथा सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की शब्द सीमा 50 शब्दों से अधिक नहीं होगी। खण्ड 'ब' में प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्न सहित कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का होगा। परीक्षार्थी को प्रत्येक इकाई से 1 प्रश्न का उत्तर देते हुए कुल 5 प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की शब्द सीमा 200 शब्द होगी। खण्ड 'स' में कुल 5 प्रश्न, प्रत्येक इकाई से 1 प्रश्न, होंगे। परीक्षार्थी को किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे तथा प्रत्येक प्रश्न 10 अंक का होगा। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर की शब्द सीमा 500 शब्दों से अधिक नहीं होगी।

**इकाई -1**

भारत, दक्षिणी एवं दक्षिणी पूर्वी एशिया के सम्बन्ध में, भारत एक विभिन्नताओं का देश: विभिन्नता में एकता। भारत के प्रमुख स्थलाकृतिक (भौतिक) घटकों का भारत के भौतिक स्वरूप के निर्माण में योगदान। प्रवाह प्रणाली व उसका कार्यत्मक महत्व ।

**इकाई -2**

जलवायु का प्रादेशिक एवं मौसमिक बदलाव— मानसून, पश्चिमी विक्षोभ, नोरवेस्टरस, भारत के जलवायु प्रदेश, मृदा प्रकार, उनका वितरण एवं विशेषताएँ, प्राकृतिक वनस्पति— प्रकार एवं वितरण, वन— उनके उपयोग का वैध स्तर और संरक्षण की आवश्यकता ।

**इकाई -3**

कृषि, सिंचाई एवं बहुउद्देशीय परियोजनाएँ, भौगोलिक दशाएँ, वितरण तथा उत्पादन गेहूँ, चावल, गन्ना, कपास, काफी, चाय, फल एवं सब्जियां आदि ।

#### इकाई -4

संसाधन: खनिज -लोहा अयस्क, अभ्रक, मैंगनीज, तथा ऊर्जा संसाधन- कोयला, पेट्रोल, जल विद्युत, आणविक ऊर्जा, उद्योग - लोहा एवं इस्पात, कपड़ा, सीमेन्ट, रासायनिक उर्वरक, कागज एवं लुग्दी उद्योग । यातायात- रेल, सड़क, वायु, और जल ।

#### इकाई -5

भारतीय अर्थव्यवस्था का बदलता स्वरूप-पंचवर्षीय योजनाओं में कृषि का विकास, हरित क्रांति बनाम परम्परागत कृषि: भारत में कृषि का प्रदेशिकरण, कृषि प्रदेश और इसकी कृषि विकास नियोजन में सार्थकता । जनसंख्या का स्थानिक वितरण एवं घनत्व, जनसंख्या विस्फोट का आर्थिक-सामाजिक पहलू: नगरीयकरण ।

#### प्रयोगिक

योजना : प्रति बैच 40 विद्यार्थियों का प्रति सप्ताह 6 कालांश अध्ययन

पूर्णांक : कला 50	अवधि 6 घंटे	न्यूनतम उत्तीर्ण कला 18	
विज्ञान 50	अवधि 6 घंटे	विज्ञान 18	
अंको का विभाजन :		कला	विज्ञान
1. प्रयोगशालीय कार्य :		18	18
2. क्षेत्र सर्वेक्षण और मौखिक		8+4त्र12	8+4त्र12
3. रिकार्ड कार्य और मौखिक		8+4त्र12	8+4त्र12
4. सर्वेक्षण रिपोर्ट और मौखिक		6+2त्र8	6+2त्र8
कुल		50	50

नोट :- कुल पांच प्रश्नों में से तीन प्रश्न हल करने होंगे । प्रति बैच 40 परीक्षार्थियों का मूल्यांकन किया जायेगा ।

#### पाठ्यक्रम

प्रक्षेपों का सामान्य सिद्धांत, वर्गीकरण और चयन ।

निम्नलिखित प्रक्षेपों की रचना, गुण, सीमाएँ और उपयोग -

1. बेलनाकार : सामान्य, सम क्षेत्रफल

2. शंकु प्रक्षेप : एक मानक अक्षांश वाला प्रक्षेप, दो मानक अक्षांश वाला प्रक्षेप, बोन प्रक्षेप, बहुशंकु प्रक्षेप ।
3. खम्ब्य प्रक्षेप : लम्ब कोणीय (ध्रुवीय), त्रिविम (ध्रुवीय), केन्द्रक या नोमिनिक (ध्रुवीय) ध्रुवीय समदुरस्थ ।
4. पारम्परिक प्रक्षेप : मॉलवीड
5. जलवायु मानचित्र और आरेख : समानरेखा विधि, पवन आरेख, क्लाइमोग्राफ, हीदरग्रफ ।
6. जनवरी और जुलाई महिनों के मौसम मानचित्रों का अध्ययन और व्याख्या ।
7. रिमोट सेंसिंग व जी आई एस
8. प्रिज्मीय कम्पास सर्वेक्षण : बंद व खुली मालारेखन, दिकमानों का संशोधन, त्रुटि ठीक करना ।
9. एक सप्ताह का मुख्यालय से बाहर क्षेत्र का भौगोलिक सर्वेक्षण के आधार पर पर्यावरण से सम्बन्धित समस्याओं का विस्तृत प्रतिवेदन मानचित्रों और आरेखों सहित 10 से 15 पृष्ठों में ।

### स्नातक स्तर पर प्रत्येक प्रश्न पत्र के आरंभ में दिया जाने वाला नोट

**Note :** The question paper shall contain three sections. Section A shall contain 10 questions two from each unit of 2 marks each. The candidate is required to answer all the questions. The answers should not exceed 50 words. Section B shall contain 10 questions two from each unit. The candidate is required to answer five questions one each from each unit. Each question shall be of 5 marks. The answers should not exceed 200 words. Section C shall contain 5 questions one from each unit of 10 marks each. The candidate is required to answer any three questions. The answer shall not exceed 500 words.

प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। खण्ड 'अ' में 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक इकाई से 2 अंकों के 2 प्रश्न तथा सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की शब्द सीमा 50 शब्दों से अधिक नहीं होगी। खण्ड 'ब' में प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्न सहित कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का होगा। परीक्षार्थी को प्रत्येक इकाई से 1 प्रश्न का उत्तर देते हुए कुल 5 प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की शब्द सीमा 200 शब्द होगी। खण्ड 'स' में कुल 5 प्रश्न, प्रत्येक इकाई से 1 प्रश्न, होंगे। परीक्षार्थी को किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे तथा प्रत्येक प्रश्न 10 अंक का होगा। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर की शब्द सीमा 500 शब्दों से अधिक नहीं होगी।

## **DEFENCE AND STRATEGIC STUDIES**

**Scheme of examination:**

**General Instructions:**



- 1 There shall be two theory papers of 75 Marks each and Practical of 50 marks. The candidate will be required to pass in theory and practical separately.
- 2 Each theory paper will require four teaching periods of 60 minutes or six teaching period of 45 minutes for both papers per week.
- 3 Practical papers will require 4 period of 45 minutes or 3 periods of sixty minutes per week for a batch of 20 students.
- 4 Each paper will contain ten questions having two questions from each unit. Each question is divided into two parts – Part A & Part B, having 12 & 3 marks respectively. Candidates are required to attempt five questions in all, selecting at least one question from each unit. Candidate has to answer Part A in about 5 pages and Part B in about one page.

**Scheme:**

Paper I	3Hrs	Max. Marks 75	Min. Pass Marks 27
Paper II	3Hrs	Max. Marks 75	Min. Pass Marks 27
Practicals	3Hrs	Max. Marks 50	Min. Pass Marks 18

**PAPER – I MILITARY THINKERS**

Max. Marks: 75

Time: 3 hours

**UNIT - 1****1. Machiavelli**

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| a) Effect of war in Politics | b) Principles of Total War |
| c) Self National Army        |                            |

**2. Vauban**

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| a) Effect of Science in war | b) Art of fortification |
| c) Siege of fort            |                         |

**3. Kautilya**

- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| a) About armed forces       | b) About fortification |
| c) About spy and ambassador | d) About war policy    |

**UNIT - II****1. Fredrick the Great**

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| a) Oblique attack | b) Discipline and training |
|-------------------|----------------------------|

**2. Gustavas adolphus**

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| a) Father of modern artillery |  |
|-------------------------------|--|

- b) Military reform and training
- c) Military organization and formation
- 3. Sun-Tzu
  - a) War strategy
  - b) Nation and war
  - c) Importance of war

### UNIT – III

- 1. Napoleon art of war
- 2. Jomini's principles of war
- 3. Clausewitze's nature of war

### UNIT - IV

- 1. War thoughts and strategy of J.F.C. Fuller
- 2. War thoughts and strategy of Captain Liddle Hart
- 3. War thoughts and strategy of Adolf Hitler

### UNIT - V

- 1. Douhet's theory of air power
- 2. A.T. Mohan's Theory of Sea power
- 3. Thoughts on war by Mao-Tse-Tung

#### Books Recommended:

- 1. Second world war: J.F.C. Fuller
- 2. Maker's of modern strategy: E.M. Earl
- 3. The art of war: Arthor Birni
- 4. On war: Clausewitze
- 5. Thoughts on war: Captain Liddle Hart
- 6. पश्चात्य सैन्य विचारक : प्रो. आर. सी. जौहरी
- 7. पश्चात्य सैन्य विचारक : डॉ. लल्लन सिंह
- 8. सैन्य विचारक: डॉ. वाई. के. शर्मा व निगम
- 9. सैन्य विचारक: के. एन. श्रीवास्तव
- 10. संसार का सैन्य इतिहास: डॉ. एस. के. मिश्र

रक्षा व रणनीति अध्ययन

परीक्षा योजना:

### सामान्य निर्देश

8. कुल दो सैद्धान्तिक प्रश्न-पत्र 75-75 अंक के होंगे, जबकि एक प्रायोगिक पत्र 50 अंक का होगा। विद्यार्थी को सैद्धान्तिक एवं प्रायोगिक पत्र में अलग-अलग उत्तीर्ण होना अनिवार्य है।
9. प्रत्येक सैद्धान्तिक पत्र के लिए 45 मिनट के 6 कालांश होंगे अथवा 60 मिनट के 4 कालांश प्रति सप्ताह दोनों पत्रों के लिए निर्धारित होंगे।
10. प्रायोगिक पत्र हेतु 45 मिनट के चार कालांश अथवा 60 मिनट के तीन कालांश प्रत्येक सप्ताह 20 विद्यार्थियों के दल (Group) के लिए होंगे।
11. प्रत्येक प्रश्न-पत्र में 10 प्रश्न तथा प्रत्येक इकाई में 2 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न दो भागों में विभाजित होगा— भाग अ और भाग ब जो क्रमशः 12 व 3 अंकों के होंगे। विद्यार्थी को प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का अनिवार्य रूप से उत्तर देना होगा तथा कुल पांच प्रश्न हल करने होंगे। विद्यार्थी को भाग अ का उत्तर लगभग पांच पृष्ठों में व भाग ब का उत्तर लगभग एक पृष्ठ में देना होगा।

### योजना:

प्रथम प्रश्न-पत्र	अवधि 3 घंटे	पूर्णांक 75	न्यूनतम उत्तीर्णांक 27
द्वितीय प्रश्न-पत्र	अवधि 3 घंटे	पूर्णांक 75	न्यूनतम उत्तीर्णांक 27
प्रायोगिक पत्र	अवधि 3 घंटे	पूर्णांक 50	न्यूनतम उत्तीर्णांक 18

### प्रथम पत्र – सैन्य विचारक

कुल अंक: 75

समय: 3 घंटे

### इकाई – 1

1. मैक्यावेली
 

(अ) युद्ध का राजनीति पर प्रभाव	(ब) समग्र (Total) युद्ध का सिद्धान्त
(स) राष्ट्रीय स्वयं सेना	
2. वॉबन
 

(अ) विज्ञान का युद्धों पर प्रभाव	(ब) किलेबन्दी कला
(स) किलों की घेराबन्दी	
3. कौटिल्य
 

(अ) सेनाओं के सम्बन्ध में	(ब) किलेबन्दी के सम्बन्ध में
(स) गुप्तचर व राजदूत के सम्बन्ध में	(द) युद्ध नीति के सम्बन्ध में

### इकाई – 2

1. फौड्रिक महान  
(अ) तिरछा आक्रमण (आब्लिक अटैक) (ब) अनुशासन एवं प्रशिक्षण
2. गुस्टावस एडाल्फस  
(अ) आधुनिक तोपखाना का निर्माता (ब) सेनाओं का प्रशिक्षण व सुधार  
(स) सैन्य संगठन एवं संरचना
3. सन्त जू  
(अ) युद्ध योजना ( ब) राष्ट्र एवं युद्ध  
(स) युद्ध का महत्व

### इकाई – 3

1. नेपोलियन की युद्ध कला
2. जोमिनी के युद्ध सिद्धान्त
3. क्लाज विट्ज की युद्ध की प्रकृति

### इकाई – 4

1. जे. एफ. सी. फुलर की युद्ध योजना एवं विचार
2. कैप्टन लिडिल हार्ट की युद्ध योजना एवं विचार
3. एडॉल्फ हिटलर की रणनीति एवं विचार

### इकाई – 5

1. डूहेट – वायुशक्ति के सिद्धान्त
2. ए. टी. महान – नौ-सैनिक (Navy) सिद्धान्त
3. माओ-त्से-तुंग – युद्ध सम्बन्धी विचार।

### अनुषंसित पुस्तकें –

1. Second world war: J.F.C. Fuller
2. Maker's of modern strategy: E.M. Earl
3. The art of war: Arthor Birni
4. On war: Clausewitz
5. Thoughts on war: Captain Liddle Hart
6. पाश्चात्य सैन्य विचारक : प्रो. आर. सी. जौहरी
7. पाश्चात्य सैन्य विचारक : डॉ. लल्लन सिंह
8. सैन्य विचारक: डॉ. वाई. के. शर्मा व निगम
9. सैन्य विचारक: के. एन. श्रीवास्तव
10. संसार का सैन्य इतिहास: डॉ. एस. के. मिश्र

## PAPER II – MILITARY PSYCHOLOGY

Max. Marks: 75

Time: 3 hours

### UNIT - I

1. Meaning of psychology, Importance and relation of psychology in war
2. Utility of military psychology
3. Intelligence test.

### UNIT - II

1. Adjustment in training and war period
2. Rumour.
3. Propaganda.

### UNIT - III

1. Importance, advantage and kinds of leadership in armed force.
2. Importance, kinds and problems of discipline
3. Aim of Discipline and treatment of indiscipline.

### UNIT - IV

1. Meaning of morale and its importance in armed force
2. Principles of morale and elements of effective morale
3. Causes, problems and treatment of fear

### UNIT - V

1. Importance and features of terror and rule of its control
2. Importance of motivation and its role in armed forces
3. Causes and treatment of mental tension

#### **Books Recommended:**

1. Psychology and the soldier: F.C. Vartley
2. Psychology and the soldier: Concted
3. सैन्य मनोविज्ञान: डॉ. परशुराम गुप्त
4. सैन्य मनोविज्ञान: पुष्पा जैन, प्रकाश बुक डिपो, बरेली
5. सैन्य मनोविज्ञान: डॉ. लल्लन सिंह

कुल अंक: 75

समय: 3 घंटे

**इकाई – 1**

1. मनोविज्ञान का अर्थ
2. मनोविज्ञान का युद्ध में महत्व एवं सम्बन्ध
3. सैन्य मनोविज्ञान के उपयोग

**इकाई – 2**

1. प्रशिक्षण काल में समायोजन
2. संग्राम से समायोजन
3. कमान दक्षता तथा विश्राम

**इकाई – 3**

1. सेना में नेतृत्व का महत्व, गुण एवं प्रकार
2. अनुशासन का महत्व, प्रकार एवं समस्याएं
3. अनुशासन का उद्देश्य तथा अनुशासन-हीनता का उपचार

**इकाई – 4**

1. मनोबल का अर्थ एवं सेना में महत्व
2. मनोबल को प्रभावित करने वाले तत्व एवं मनोबल सिद्धान्त
3. भय के कारण, समस्याएं एवं समाधान

**इकाई – 5**

1. आतंक की विशेषताएं, लक्षण एवं नियंत्रण करने के नियम
2. संप्रेरणा (Motivation) की विशेषताएं एवं सेना में महत्व
3. मानसिक दबाव, कारण एवं निवारण

अनुषंसित पुस्तकें –

1. Psychology and the soldier: F.C. Vartley
2. Psychology and the soldier: Concted
3. सैन्य मनोविज्ञान: डॉ. परशुराम गुप्त
4. सैन्य मनोविज्ञान: पुष्पा जैन, प्रकाश बुक डिपो, बरेली
5. सैन्य मनोविज्ञान: डॉ. लल्लन सिंह

**PRACTICAL****DEFENCE AND STUDIES STRATEGIC**

Max. Marks: 50

Time: 3 hours

1. Sand Model

or

2. Paper Clipping, academic tour and case study.

**Note: Practical written test 45 marks, record and viva voce 15-15 marks each:**

प्रायोगिक कार्य

रक्षा व रणनीति अध्ययन

कुल अंक: 50

समय: 3 घंटे

सैण्ड मॉडल

अथवा

पेपर क्लिपिंग , शैक्षणिक भ्रमण और केस स्टडी

नोट : लिखित प्रयोगात्मक परीक्षा 45 अंक की तथा मौखिकी व रिकार्ड 15-15 अंक का होगा।

Paper Name(Theory)		Lect ures	Tut0 rial	Exam Hours	Max Marks	Min. Pass. Marks
Paper I	DTP	3	1	3	65	23
Paper II	Web Development : PHP & MYSQL	3	1	3	65	23
<b>Total of Theory</b>					<b>130</b>	<b>47</b> <b>(36% aggregate)</b>
<b>Paper Name (Practical)</b>						
Practical				3	70	25
<b>Total of Practical</b>					<b>70</b>	<b>25</b> <b>(36% aggregate)</b>
<b>Grand Total(Theory + Practical)</b>					<b>200</b>	

**Note:****Instructions for Paper setters**

The question paper contains 3 sections. **Section-A** consists of 10 questions (2 questions from each unit of syllabus). **Section-B** consists of 10 questions (2 questions from each unit of syllabus). **Section-C** consists of 5 questions (1 question from each unit of syllabus).

The word limit of part A, B and C are 50, 200 and 500 respectively

- At least 3 classes of theory, 3 classes for practical should be assigned to the students per week for each paper.
- Each practical exam is to be conducted by two examiners one External and one Internal Examiner. External examiner should be senior lecturer from jurisdiction of other universities. Question paper of Practical Examination will be prepared by External. Students have to perform exercise on computer. Exercise must be written in answer books in proper documentation. Marks distribution for Practical of 70 marks is as under
 

a) Four Exercise of 10 marks each	40 Marks
(Logic 04, Execution 03, Documentation 03)	
b) Viva-Voce	20 Marks
c) Laboratory Exercise File	10 marks



### Unit I

DTP: Importance of D.T.P in Publication, Introduction to PageMaker, Different page format/ Layouts, Tool Box, Styles, Menus, Import and Export Facility, Alignment, Formatting, Filling in Page Maker.

### Unit II

Photoshop Environment: Photoshop Interface, Photoshop toolbox and option bar, Graphics basic: Bitmap v/s Vector Based, image resolution, graphic file format; color mode; Photoshop tool: Parts of toolbox, Magic wand, lassos , move tool, crop tool, pencil , eraser tools, brushes, gradient, Pen tool: Photoshop layers: Naming, creating, deleting, viewing, moving, locking, merging layers, blending options.

### Unit III

Multimedia: Components of multimedia, Applications, Transition from conventional media to digital media. Usage of text in Multimedia, Digitization of sound, Sound synthesis, MIDI, Compression and transmission of audio on Internet, Image Compression and File Formats like GIF, JPEG, PNG, PDF; Basic Image Processing, Use of image editing software, Video Basics, How Video Works, Overview of Video Compression and File Formats, Video compression based on motion compensation.

### Unit IV

Introduction of CorelDraw , The CorelDraw Menus, The Draw Toolbox: Using the Drawing Tools, Using the Zoom Tool, Using the Text Tool, Using Pick Tool, Using node editing (Shape) Tool, Using Fill tool, Arranging Objects:, Layering,Combining and Grouping Objects, Stacking Order, Aligning Objects , Type Casting: Typeface or Font,Types of Typeface, Using and manipulate type in CorelDraw, Using Fonts in your Drawing.

### UNIT V

Colour & Fills: Colour Scheme, Colour Models,Using Colour in your document,Using Colour in presentations,Using Fills , Texture and patterns Special Effects, Using Envelops, Using extrude, Using blend, Using Lenses, Using perspective, Rotating and skewing objects with transform Roll-up, Stretching and mirroring , Printing Your Document, Save & Close & open file, Export file

#### Suggested Readings:

1. Learning Page Maker (BPB)
2. Multimedia making it work By Tay Vaughan, Tata McGraw-Hill.
3. Rajneesh Aggarwal & B. B Tiwari, “ Multimedia Systems”, Excel Publication, New Delhi

## Paper II

### Web Development & PHP MYSQL

#### Unit I

INTRODUCTION TO PHP. : History of PHP, Apache Web Server, MySQL and Open Source

Relationship between Apache, MySQL and PHP (AMP Module) PHP configuration in IIS and

Apache Web server

#### Unit II

BASICS OF PHP: PHP structure and syntax, Creating the PHP pages , Rules of PHP syntax, Integrating HTML with PHP , Constants, Variables : static and global variable , Conditional Structure & Looping , PHP Operators , Arrays, foreach loop , User defined function, function arguments, function variables, Return from Function, default argument, variable length argument

#### Unit III

INTRODUCTION TO MYSQL : MySQL structure and syntax , Types of MySQL tables and storages engines , MySQL commands , Integration of PHP with MySQL , Connection to the MySQL server , Working with PHP and arrays of data , Referencing two tables , Joining two tables

#### Unit IV

WORKING WITH DATA and PHP FUNCTION: FORM element, INPUT elements, Processing the form User Input , INPUT checkbox type ,one form, multiple processing , Radio INPUT element

Multiple submit buttons , Basic input testing , Dynamic page title , Manipulating the string as an array , Adding items , Validating the user input. Basic PHP Function like Variable Function, String Function, Math Function , Date Function, Array Function , File Function

#### Unit V

WORKING WITH DATABASE AND PHP FUNCTION: Creating a table, Manipulating the table , Filling the table with data , Adding links to the table , Adding data to the table , Displaying the new information , Displaying table data , Editing the database , Inserting a record , Deleting a record , Editing data,

**Suggested Readings:**

- (1) Beginning PHP, Apache, MySQL Web Development Elizabeth Naramore, Jason Gerner , Yann Le Scouarnec, Jeremy Stolz, Michael K. Glass, Gary Mailer - By Wrox Publication
- (2) PHP, MySQL and Apache - Julie C. Melone By Pearson Education
- (3) Beginning PHP 5.3 by Matt Doyle - By Wrox Publication
- (4) PHP and MySQL Bible – Tim Converse and Joyce Park with Clark Morgam By Wiley INDIA

### BIOTECHNOLOGY (VOCATIONAL) PART- III

Schemes	Duration	Max. Min.	
		Marks	Marks
Paper I Animal Cell Culture & Biotechnology	3hrs	45	
Paper II Plant Tissue Culture & Biotechnology	3hrs	45	48
Paper III Industrial Biotechnology	3hrs	45	

### SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

Practicals Based on theory Papers

Time :- 5hrs Maximum Marks :- 65

Minimum Marks :-24

Combined Practical	Marks
Q.1 Exercise in Animal Biotechnology	
(a) Major	[08]
(b) Minor	[04]
Q.2 Exercise Plant Tissue Culture	
(a) Major	[08]
(b) Minor	[04]
Q.3. Exercise in Industrial Biotechnology	
(a) Major	[08]
(b) Minor	[04]
Q.4. Spots (Five)	[15]
Q.5. Viva-voce	[05]
Q.6. Practical Record	[09]

### PAPER - I ANIMAL CELL CULTURE & BIOTECHNOLOGY

**Note : Section A (15marks)** shall consist of 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 1.5 marks. The candidate is required to answer all the questions. The answers should not exceed 50 words.

**Section B (15marks)** shall consist of 5 questions (two from each unit, as internal choice). Each question shall be of 3 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words.

**Section C (15 marks)** shall consist of 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 5 marks. The candidate is required to answer any three questions. The answers should not exceed 500 words.

History of development of cell cultures, equipment and materials for animal cell culture technology. Stimulating natural conditions for growing animal cells. Primary and established cell line cultures. Animal cell lines - their culturing and maintenance. Commonly used animal cell lines - their origin and characteristics.

#### **Unit II**

Introduction to balanced salt solution and simple growth medium. Brief discussion on the chemical, physical & metabolic functions of different constituents of culture medium. Serum and protein free defined media and their application. Primary culture anchorage dependence of growth, non anchorage dependent cells, secondary culture. Stem cell cultures.

#### **Unit III**

Biology and characterization of the cultured cells, measuring parameters of growth. Basic technique of mammalian cell culture in vitro, disaggregation of tissue and primary culture, maintenance of cell culture, cell separation. Growth factors promoting proliferation of animal cells: DGF (Derived Growth Factor), EGF (Epidermal Growth Factor), IL-1 (Interleukin-1), IL-2 (Interleukin-2), NGF (Nerve Growth Factor), Erythropoietin.

#### **Unit IV**

Organ culture, whole embryo culture, Histotypic culture, Cell synchronization, cell transformation, transfection of animal cells, selectable markers, HAT, selection, antibiotic resistance etc., cell fusion, differentiation of cultured cells, transplantation of cultured cells. Differentiation of cells, culture of animal mycoplasma.

#### **Unit V**

Apoptosis, measurement of cell. Application of animal cell culture for studies on gene expression, cell culture based vaccines, scaling-up of animal cell cultures and production of recombinant gene products. Growth kinetics of cells in culture, Cloning of cell lines, three-dimensional culture and tissue engineering (artificial skin and artificial cartilage), In vitro fertilization in humans, super ovulation, embryo transfer in humans and livestock.

### **PAPER - II PLANT TISSUE CULTURE & BIOTECHNOLOGY**

**Note : Section A (15marks)** shall consist of 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 1.5 marks. The candidate is required to answer all the questions. The answers should not exceed 50 words.

**Section B (15marks)** shall consist of 5 questions (two from each unit, as internal choice). Each question shall be of 3 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words.

**Section C (15 marks)** shall consist of 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 5 marks. The candidate is required to answer any three questions. The answers should not exceed 500 words.

#### **Unit I**

History of Plant tissue culture, introduction to cell and tissue culture, terms and definitions. Tissue culture media, types (composition, preparation and role of different constituents). Role of growth regulators. Sterilization techniques, equipments. Initiation and maintenance of callus.

#### **Unit II**

Suspension culture, single cell culture, protoplast isolation, culture, fusion, Somatic hybridization, selection of hybrid cells and regeneration of hybrid plants, symmetric and asymmetric hybrids, cybrids.

#### **Unit III**

Anther/pollen culture for production of haploid and homozygous lines. Ovary, embryo, endosperm cultures for *in vitro* pollination and embryo rescue. Micropropagation, shoot tip and meristem culture, somatic embryogenesis, cryopreservation.

#### Unit IV

Secondary metabolites: Introduction, alkaloid production in plant tissue culture, cell selection for higher yield, optimized conditions for higher production. Biotransformation. Immobilization of cells, elicitors. Root formation using *A. rhizogenes*.

#### Unit V

Application of tissue culture in selection of variants / mutants, haploid cultures, in tumor formation in plants using *A. tumefaciens* (Monocot & dicot), genetic transformation. Transgenic Plants: techniques and practical application of genetic transformation. Ethical issues related to transgenic plants.

### PAPER - III INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY

**Note : Section A (15marks)** shall consist of 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 1.5 marks. The candidate is required to answer all the questions. The answers should not exceed 50 words.

**Section B (15marks)** shall consist of 5 questions (two from each unit, as internal choice). Each question shall be of 3 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words.

**Section C (15 marks)** shall consist of 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 5 marks. The candidate is required to answer any three questions. The answers should not exceed 500 words.

#### Unit I

Introduction to industrial biotechnology, History and scope. Isolation and screening of microorganisms for industrial products. Strategies for Strain improvement (mutation, selection, recombination). Maintenance and Preservation of industrial microorganisms. Fermentation Technology: Basic principles of fermentation technology, Types of fermentation processes. Fermentation Medium, Formulation and sterilization of fermentation media.

#### Unit II

Kinetics of microbial growth and death. Fermentor: Basic design ,operation control and applications. Types of fermentors (Stirred tank, airlift, photobioreactor). Downstream processing : extraction, separation, concentration, recovery & purification,

#### Unit III

Industrial production of organic acids (citric acid, acetic acid) amino acids (glutamic acid, lysine, tryptophane), solvents (ethanol, glycerol), vitamins (Vitamin C, A, B2, B12), antibiotics (penicillin, streptomycin, tetracycline), steroids and alkaloids.

#### Unit IV

Introduction to food technology: Basic concept and production of food products: Cheese, Yoghurt, SCP, Mushroom and beverages. Sterilization, pasteurization, canning and packaging of different food products.

#### Unit V

Commercial production of genetically engineered plants for resistance to insects, viruses, herbicides and pesticides and stress. Development of male sterile plants, synthetic seeds. Production of vaccines.

### SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

#### Practicals Based on theory Papers

Time: - 5hrs

Maximum Marks: - 65

Minimum Marks: - 24

Q.1 Exercise in Animal Biotechnology

	(a) Major	0[8]
	(b) Minor	[04]
Q.2	Exercise Plant Tissue Culture	
	(a) Major	[08]
	(b) Minor	[04]
Q.3.	Exercise in Industrial Biotechnology	
	(a) Major	[08]
	(b) Minor	[04]
Q.4.	Spots (Five)	[15]
Q.5.	Viva-voce	[05]
Q.6.	Practical Record	[10]

### List of Practical Exercises

#### Exercises in Animal Biotechnology

##### Major

1. Preparation of media for animal cell culture (Undefined media: Chick embryo extract, chick plasma, chick serum).
2. In vitro animal cell culture.
3. Fusion of cells by polyethylene glycol (PEG).
4. Culture of lymphocytes from blood samples.
5. Preparation of single cell suspension from spleen and thymus.
6. Preparation of Hank's Balanced Salt Solution (BSS).
7. Culture of animal cells (embryo cells) on undefined media.

##### Minor

1. Acquaintance with tissue culture laboratory.
2. Washing and cleaning of glass wares.
3. Sterilization of glassware by moist air.
4. Sterilization by dry heat method.
5. Observation of various developing stages of chick embryo.

#### Exercises in Plant Tissue Culture

##### Major

1. Sterilization of plant material.
2. Preparation of aseptic plant.
3. Anther culture on M.S. media under aseptic condition.
4. Shoot apical meristem culture for obtaining virus free plants.
5. Principle and working of various instrument used in plant tissue culture.
6. Methodology and preparation of M S media containing various plant growth regulators of different concentrations.
7. Preparation of cell suspension culture and determination of cell count by Haemocytometer.
8. Test of cell viability in cell suspension culture.

##### Minor

1. *In vitro* seed germination.
2. Preparation of various types of explants from the aseptically raised seedling.
3. Methodology and preparation and sterilization of nodal explant for establishment of culture.
4. To study the characteristics of callus on the basis of following parameters:
  - (i) Colour and texture
  - (ii) Packed and volume
  - (iii) Fresh weight and dry weight
  - (iv) Cell viability test
5. Preliminary tests of secondary metabolites.

## Exercises in Industrial Biotechnology

### Major

1. Isolation of industrially important microorganisms for microbial processes.
2. To test the production of enzymes: Amylase, proteinases, lipases and celluloses by microorganisms.
3. Demonstration of citric acid production by *Aspergillus niger*, *Penicillium citriarium*.
4. Demonstration of production of antibiotics (penicillin) by microbes.
5. Isolation of pure cultures of Industrial microorganism.
6. Preparation of niacin by lactic acid bacteria.
7. Demonstration of fermenters.

### Minor

1. Preparation of Yoghurt by lactic acid bacteria.
2. To study general methods of food preservation (e.g. Temperature, Salt, Moisture).
3. Testing of milk by MBRT.
4. Turbidity test for milk.
5. Test for pasteurization of milk.
6. Coliform test for milk.
7. Culture preservation.
8. Study of food-spoilage microorganisms in fresh, canned, fermented food and meat.

### Spots

Slides of Microorganisms, Organized Culture, Callus Culture, Steroids, Laminar flow, Fermenters Homozygous lines, Effect of hormones on organogenesis (Auxins & Kinetins).

### References

1. Plant Cell and Tissue Culture, Narayanaswami, Tata Mc Graw Hill
2. Plant Biotechnology, K. G. Ramawat, S. Chand and Company Ltd.
3. Introduction to Plant Biotechnology, H. S. Chowla, Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
4. Animal Biotechnology, M. M. Ranga, Agrobios India.
5. Animal Cell Culture, John R. W. Masters, Oxford University Press
6. Culture of Animal Cell - A Manual of Basic Techniques, Freshney, Wiley-Liss Publication
7. Industrial Biotechnology, G. Read, Presscott and Dunns, Chapman and Hall
8. Industrial Microbiology, L. E. Casida, John Wiley and Sons Inc.
9. Principles of Fermentation Technology, A. Whitaker, Second Edition, Butterworth-Heinemann.
10. Industrial Microbiology, A. H. Patel, Macmillan India Ltd.
11. Advances in Biotechnology, Manjula K. Saxena and B.B.S.Kapoor, Madhupublicationss
11. Biotechnology Expanding Horizons, B. D. Singh, Kalyani Publishers

**Part-III**

Paper code	Paper Name	Lect/week	Exam Hours	Max Marks	Min. Pass Marks (36%)
<b>Theory Papers</b>					
BSCM 301	Industrial and Applied Microbiology	3	3	45	16
BSCM 302	Parasitology and Clinical Microbiology	3	3	45	16
BSCM 303	Virology, Serology and Immunology	3	3	45	16
<b>Aggregate</b>					<b>48</b>
<b>Practical</b>					
	Practical Based on Theory papers	3	5	65	24
<b>Grand Total</b>				<b>200</b>	<b>72</b>

**B.Sc. Part- III Examination, 2023****Scheme:**

<b>Theory</b>	<b>Duration</b>	<b>Max</b>	<b>Min.Pass</b>
Paper I	3 Hrs.	45	16
Paper II	3 Hrs.	45	16
Paper III	3 Hrs.	45	16



	<b>Aggregate</b>	<b>48</b>
Practical Based On Paper I,II and III	5 Hrs.	65 24

### **BSCM 301: INDUSTRIAL AND APPLIED MICROBIOLOGY**

#### **Scheme of Examination**

The question paper is divided into three Sections: A, B & C. Section A will consist of 10 questions (2 questions from each unit). Section B will consist of 10 questions (2 questions from each unit). Section C will consist of 5 questions (1 question from each unit)

**Maximum Marks: 45** **Duration: 3 Hrs**

**Minimum Passing Marks: 16**

#### **Unit-I**

General concepts of Industrial microbiology, Industrial strains, their sources, strategies for selection, improvement and maintenance, types of fermentation, Substrates for industrial fermentation, recent developments in industrial microbiology.

#### **Unit-II**

Design of a fermenter instrumentation and control, immobilization methods, adsorption, covalent linkages: advantages and disadvantages. Methods for recovery and purification of fermentation products (Downstream processing)

#### **Unit-III**

Food microbiology-Role of microbes in preparation of Sauerkraut, bread and pickles, Preservation of food, Sources of food spoilage, Food infection and intoxication, control of food borne microorganism, food adulteration and legislation, Microbes as food: Single cell protein, Mushroom production.

#### **Unit-IV**

Industrial production of organic acid (Lactic acid), Enzymes (Amylase), Alcohol (Ethanol), Antibiotics (Penicillin), Microbiology of milk, Preservation of milk and milk products, Production of fermented dairy Products-Acidophilus milk, cheese, yogurt.

### Unit-V

Microbial production of vitamins-Riboflavin, Vaccines: genetic and recombinant vaccines, Alcoholic beverages (beer and wine), Vinegar, Bio-gums, Bio-chips and Bio-plastics, Intellectual Property rights in industrial microbiology.

## BSCM 302: PARASITOLOGY AND CLINICAL MICROBIOLOGY

### Scheme of Examination

The question paper is divided into three Sections: A, B & C. Section A will consist of 10 questions (2 questions from each unit). Section B will consist of 10 questions (2 questions from each unit). Section C will consist of 5 questions (1 question from each unit)

**Maximum Marks:** 45

**Duration:** 3 Hrs

**Minimum Passing Marks:** 16

### Unit-I

Parasitology-General concepts and protozoology : Introduction to parasitology classification- Host parasite relationships, mechanism of pathogenesis, transmission and life cycles of protozoa: *Entamoeba*, *Leishmania*, *Trypanosoma*, *Giardia* and *Plasmodium*.

### Unit-II

Laboratory techniques in Parasitology: examination of feces for ova and cysts-worm burden, concentration methods, floatation and sedimentation techniques, staining by iron haematoxylin method, blood smear examinations- thick /thin smears, cultivation of protozoan parasites.

### Unit-III

Brief account of diseases caused by certain specific pathogens: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae*, HIV, Hepatitis virus. Collection and transport of appropriate clinical samples for diagnosis.

### Unit-IV

Elements of chemotherapy, Principles, drugs microbes-host interaction, basic mechanism of drug action, drug resistance, major antimicrobial agents rapid test for antimicrobial susceptibility, general principles and clinical use of antimicrobial drugs.

#### **Unit-V**

Animal diseases: Epidemiology symptoms and diagnosis of Anthrax, foot and mouth diseases, Brucellosis, salmonellosis , disease of silkworm, Mastitis and hog cholera.

### **BSCM 303: VIROLOGY, SEROLOGY AND IMMUNOLOGY**

#### **Scheme of Examination**

The question paper is divided into three Sections: A, B & C. Section A will consist of 10 questions (2 questions from each unit). Section B will consist of 10 questions (2 questions from each unit). Section C will consist of 5 questions (1 question from each unit)

**Maximum Marks: 45**

**Duration: 3 Hrs**

**Minimum Passing Marks: 16**

#### **Unit-I**

General Virology: brief outline on discovery of viruses, Nomenclature and classification, distinctive properties of viruses, morphology and ultra-structure, viroid

#### **Unit-II**

General methods of diagnosis and serology:-. Haemagglutination, complement fixation, immunofluorescence methods, ELISA and radioimmunoassay. Cultivation of viruses, and plaque assay.

#### **Unit-III**

Historical background of immunology, innate and acquired immunity, humoral and cell mediated immunity, Organs and cells involved in immune response. T and B-cells. Antigens; Types and characteristics.

#### **Unit-IV**

Humoral immune response, immunoglobulin structure and properties, Monoclonal antibodies, antigen-antibody reactions, complement system.

### Unit-V

Characteristics of T-cell and types of T-cell, cytokines, Hypersensitivity and its types, mechanism. Autoimmune diseases.

### PRACTICALS

1. Acquaintance with Microbiology laboratory rules.
2. Preparation of different types of culture media for growing pathogenic microbes.
3. Study of Bacterial growth curve.
4. Study of slides of important pathogens.
5. Isolation of of micro-organisms from sewage samples.
6. Alcohol production on laboratory scale by microbes.
7. Yogurt preparation by lactic acid bacterial.
8. Isolation and identification of common microorganisms spoiling food.
9. Preparation of fermented food (sauerkraut).
10. Determination of antibiotic resistance of bacteria.
11. Blood cell counting by Haemocytometer.
12. Determine the blood group of Human blood sample.
13. Demonstration of antigen-antibody interactions.
14. Enzyme linked immunoassay.

### Marking schemes:

There shall be a practical examination of five hours duration and the distribution of marks shall be as follows:

Students	Regular	Ex.
1. Experimental work (Major)	12	20
2. Experimental work (Minor)	08	10
a. Blood cell counting by haemocytometer	05	05
b. Determine the blood group of human blood sample	05	05
3. Spotting's- (two from each paper)	15	15
4. Viva-Voce	10	10
5. Practical Record	10	--
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>65</b>

**Reference:**

1. Ronald M. Atlas, Alfred E. Brown, Kenneth W. Dobra, Llonas Miller (1986). Basic Experimental Microbiology Prentics Hall.
2. Robert F. Boyed (1964) General Microbiology. Times Mirror/Mobsy/College Pub.
3. Pelzor MJ: Chan ECS and krieg NR Microbiology Fifth Education.
4. P.D. Sharma 2000: Microbiology. RastogiPubactions.
5. Alcamo IE 967. Fundamentals of microbiology 2<sup>nd</sup>ed. The Benjamin/ Cummings Publishing Co. Inc. California.
6. Norton CF 1986. Microbiology 2<sup>nd</sup>ed. The Benjamin/Cummings Publishing Col. Inc. California.
7. Wilinson JF 1986, Introduction to Microbiology (Basic Microbiology series Vol. 1) 3<sup>rd</sup> ed. Black Well, Oxford.