

**M.G.S. UNIVERSITY BIKANER,  
BIKANER**

# **SYLLABUS**

**SCHEME OF EXAMINATION AND  
COURSES OF STUDY**

**FACULTY OF SCIENCE**

**B.Sc. PART - II EXAMINATION - 2016  
बी.एस.सी. पार्ट - II परीक्षा  
(10 + 2 + 3 Pattern)**



**सूर्य प्रकाशन मन्दिर**

दाऊजी रोड़ (नेहरू मार्ग), बीकानेर 5 (राज.)

## NOTICE

1. The Ordinances Governing the examination in the Faculties of Arts, Fine Arts, Social Sciences, Science, Commerce, Management, Engineering, Education and Law are contained in separate booklet. The students are advised to the same.
2. Changes in Statutes / Ordinances / Rules/ Regulations / Syllabus and Books may from time to time, be made by amendment or remaking, and a candidate shall, except in so far as the University determines otherwise comply with any changes that applies to years he has not completed at the time of change.
3. In each paper, 10 questions will be set, 2 questions from each unit. Candidates have to answer five questions in all taking at least one question from each unit.
4. The syllabus is given in both the languages i.e. Hindi & English, if there is any discrepancy, English version will be authentic.
5. The list of text books/ Recommended books/Reference Books as approved by the various B.O.S. are printed along with the English version only.

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

## सूचना

1. कला, ललितकला, सामाजिक विज्ञान, विज्ञान, वाणिज्य, प्रबन्धन अभियन्त्रिकी, शिक्षा एवं विधि संकाय की परीक्षाओं से सम्बद्ध अध्यादेश (आर्डिनेंस) पृथक पुस्तिकाओं में संकलित हैं; छात्रों को सलाह दी जाती है कि उनको देखें;
2. समय-समय पर संशोधन या पुनर्निर्माण कर अधिनियमों/अध्यादेशों/नियमों/ विनियमों पाठ्यक्रमों व पुस्तकों में परिवर्तन कर अधिनियमों/अध्यादेशों/नियमों/ विनियमों पाठ्यक्रमों व पुस्तकों में परिवर्तन किया जा सकता है तथा किसी भी परिवर्तन को, छात्र को मानना होगा जो पाठ्यक्रम के उन वर्गों के लिए लागू हो जिसे परिवर्तन के समय पूरा नहीं किया हो, बशर्ते कि विश्वविद्यालय ने अन्यथा प्रकार से छूट न दे दी हो।
3. प्रत्येक पश्न-पत्रों में दस प्रश्न होंगे। पाँच खण्डों में से प्रत्येक में दो प्रश्न होंगे। छात्र को पाँच प्रश्नों के उत्तर देना होगा। परन्तु प्रत्येक खण्ड में से एक प्रश्न का उत्तर अनिवार्यतः देना होगा।
4. पाठ्यक्रम हिन्दी एवं अंग्रेजी दोनों भाषाओं में दिया हुआ है। यदि कोई विसंगति प्रतीत होती है तो अंग्रेजी पाठ्यक्रम को ही प्रामाणिक माना जाय।
5. विभिन्न पाठ्यक्रम मंडलों द्वारा स्वीकृत पाठ्यपुस्तकों/संस्तुत पुस्तकों/संदर्भ पुस्तकों की सूची अंग्रेजी पाठ्यक्रम में उपलब्ध है।

**नोट :** विद्या परिषद् द्वारा लिये गये निर्णय अन्तिम होंगे।

© M.G.S. UNIVERSITY, BIKANER

Published by : SURYA PRAKASHAN MANDIR, BIKANER M. : 9829280717

For M.G.S. University, Bikaner

## B.Sc. Part - II Examination

### CONTENTS

Subjects	Page No.
Scheme of Examination	3
Distribution of Marks	4
<b>Core Subjects</b>	
1. Physics	5
2. Chemistry	17
3. Mathematics	31
4. Zoology	36
5. Botany	40
6. Geology	48
7. Geography	55
8. Defence and Strategic studies	60
<b>Vocational Subjects</b>	
9. Computer Application	66
10. Biotechnology	69
11. Microbiology	73

## B.Sc. Part II

### (10 + 2 + 3)

#### SCHEME OF EXAMINATION

The number of paper and the maximum marks for each paper together with the minimum marks required for a pass are shown against each subject separately. It will be necessary for a candidate to pass in the theory part as Classification of successful candidates shall be as follows :

First Division 60% of the aggregate marks prescribed at (a) Part I  
 Second Division 40% Examination, (b) Part II Examination,  
 (c) Part II examination, taken together.

All the rest shall be declared to have passed the examination, if they obtain the minimum pass marks in each subject viz. 36% no division shall be awarded at the part I and Part II Examination.

प्रश्न संख्या तथा प्रत्येक विषयानुसार उत्तीर्णांक के साथ पूर्णांकों को प्रत्येक विषय में अलग से प्रस्तुत किया गया है। छात्रों को जहां स्वीकृत है वहां सैद्धान्तिक व प्रायोगिक भागों में पृथक-पृथक उत्तीर्ण होना अनिवार्य है। उत्तीर्ण छात्रों का वर्गकरण निम्न प्रकार होगा।

प्रथम श्रेणी	60 प्रतिशत	भाग 1, 2 एवं 3 की परीक्षा के सम्पूर्ण
द्वितीय श्रेणी	48 प्रतिशत	अंको को मिटाकर आंकड़न होगा।

शेष सभी को केवल उत्तीर्ण घोषित किया जाएगा, बशर्ते कि वे प्रत्येक विषय में न्यूनतम उत्तीर्णांक प्राप्त कर लेते हैं अर्थात् 36 प्रतिशत। प्रथम एवं द्वितीय भाग (पार्ट 1 एवं भाग 2) परीक्षा में कोई श्रेणी घोषित नहीं की जायेगी।

**DISTRIBUTION OF MARKS**

S.N.	Name of the Subject/Papers	No. of Papers	Duration	Max. Marks	Min. Pass Marks
1.	<b>Physics</b>	Paper-I	3hrs.	50	150 54
		Paper-II	3hrs.	50	
		Paper-III	3hrs.	50	
		Practical	5hrs	75	
2.	<b>Chemistry</b>	Paper-I	3hrs.	50	150 54
		Paper-II	3hrs.	50	
		Paper-III	3hrs.	50	
		Practical	5hrs	75	
3.	<b>Mathematics</b>	Paper-I	3hrs.	75	225 81
		Paper-II	3hrs.	75	
		Paper-III	3hrs.	75	
		Practical	5hrs	75	
4.	<b>Botany</b>	Paper-I	3hrs.	50	150 54
		Paper-II	3hrs.	50	
		Paper-III	3hrs.	50	
		Practical	5hrs	75	
5.	<b>Zoology</b>	Paper-I	3hrs.	50	150 54
		Paper-II	3hrs.	50	
		Paper-III	3hrs.	50	
		Practical	5hrs	75	
6.	<b>Geology</b>	Paper-I	3hrs.	50	150 54
		Paper-II	3hrs.	50	
		Paper-III	3hrs.	50	
		Practical	5hrs	75	
7.	<b>Geography</b>	Paper-I	3hrs.	75	150 54
		Paper-II	3hrs.	75	
		Practical	5hrs.	75	
		Paper-I	3hrs.	75	
8.	<b>Defence and Strategic studies</b>	Paper-I	3hrs.	75	150 54
		Paper-II	3hrs.	75	
		Practical	5hrs.	75	
9.	<b>Garment Production and Export Management</b>	Paper-I	3hrs.	75	150 54
		Paper-II	3hrs.	75	
		Practical	5hrs.	75	
<b>Vocational Subjects :</b>					
10.	<b>Computer Applications</b>	Paper-I	3hrs.	75	150 54
		Paper-II	3hrs.	75	
		Practical	3hrs.	75	
11.	<b>Biotechnology</b>	Paper-I	3hrs.	50	150 54
		Paper-II	3hrs.	50	
		Paper-III	3hrs.	50	
		Practical	5hrs	75	
12.	<b>Microbiology</b>	Paper-I	3hrs.	50	150 54
		Paper-II	3hrs.	50	
		Paper-III	3hrs.	50	
		Practical	5hrs	75	

**Note :** (i) The Marks secured in the paper of Gen Hindi or Gen. English and computer Application shall not be counted in awarding the division to a candidate. The candidate have to clear compulsory paper in three chance.

(ii) Non appearing or absent in the examination of compulsory paper will be counted a chance.

## 1. PHYSICS

Scheme of examination:

Three theory papers		Min. Pass Marks 54	Duration	Max Marks 150
Paper-I	Statistical Physics and Thermodynamic		3 hrs.	50
Paper-II	Waves, Acoustics and Kinetic theory of Gases		3 hrs.	50
Paper-III	Optics		3 hrs.	50
Practical			5 hrs.	75
<b>Total</b>				<b>225</b>

Note : For practical examination, there will be two experiments of total duration 5 hrs. The distribution of marks will be as follows –

Two experiments (one from each section A & B)	50
Viva	15
Record	10
Total	75

### Work Load:

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

### PHYSICS

#### Paper-I STATISTICAL PHYSICS AND THERMODYNAMICS

Duration: 3 hrs.

Max. Marks: 50

Note: The paper is divided in five independent units. Two questions will be set from each unit. Each question will be broken into two parts of marks 5+5 or 6+4. The candidates are required to attempt one question from each unit. The question paper will have at least 30% weight age of numerical prob-blems. MKSA System of units is to be used.

#### UNIT-1

#### STATISTICAL PHYSICS

#### Phase space, micro and macro states, the statistical basis of thermodynamics:

The  $\mu(\mu)$  space representation, division of  $\mu$  space into energy sheets and into phase cell of arbitrary size. Probability and thermodynamic probability, principle of equal a priori probabilities, probability distribution and its narrowing with increase in number of particles. The expressions for average properties. Constraints, accessible and inaccessible states, distribution of particles with a given total energy into a discrete set of energy states. The monoatomic ideal gas, the barometric relations.

#### UNIT-2

Some universal laws: Equilibrium before two systems in thermal contact, bridge with macroscopic physics. Probability and entropy, Boltzmann entropy relation. Statistical interpretation of second law of thermodynamics. Boltzmann

canonical distribution law and its applications; rigorous form of equipartition of energy.

**Transition to quantum statistics:** 'h' as a natural constant and its implications, cases of particle in a one-dimensional box and one-dimensional harmonic oscillator. Indistinguishability of particles and its consequences, M.B., Bose-Einstein, and Fermi-Dirac statistics and their comparison,

### UNIT-3

#### THERMODYNAMICS

**The laws of thermodynamics:** The Zeroth law, various indicator diagrams, work done by and on the system, first law of thermodynamics, internal energy as state function and other applications. Reversible and irreversible changes, Carnot cycle and its efficiency, Carnot theorem and the second law of thermodynamics. Different versions of the second law, practical cycles used in internal combustion engines. Entropy, principle of increase of entropy. The thermodynamic scale of temperature; its identity with the perfect gas scale. Third law of thermodynamics.

### UNIT-4

**Thermodynamic relationships:** Thermodynamic variables; extensive and intensive, Maxwell's general relations, application to Joule-Thomson cooling and adiabatic cooling in a general system, Van-der Waals gas, Clausius Clapeyron heat equation. Thermodynamic potentials and equilibrium of thermodynamic systems, relation with thermodynamical variables. Cooling due to adiabatic demagnetization, production and measurement of very low temperatures.

### UNIT-5

**Blackbody radiation:** Pure temperature dependence. Stefan-Boltzmann law of radiation. Spectral distribution of blackbody radiation. Wien's displacement law, Rayleigh-Jean's law, the ultraviolet catastrophe, Planck's quantum postulates, Planck's law, complete fit with experiment. Interpretation of behavior of specific heats of gases at different temperature.

#### **Paper- II : WAVES, ACOUSTICS AND KINETIC THEORY OF GASES**

Duration: 3 hrs.

Max. Marks: 50

Note: The paper is divided in five independent units. Two question will be set from each unit. Each question will be broken into two parts of marks 5+5 or 6+4. The candidates are required to attempt one question from each unit. The question paper will have at least 30% weightage of numerical problems. MKSA System of units are to be used.

### UNIT-1

#### KINETIC THEORY OF MATTER

**Ideal Gas:** Kinetic model, deduction of Boyle's law; interpretation of temperature, estimation of rms speeds of molecules. Brownian motion, estimate of the Avogadro number. Equipartition of energy, specific heat of monatomic

gas, extension to di- and triatomic gases, Behaviour at low temperatures. Adiabatic expansion of an ideal gas, application to atmospheric physics.

**Transport phenomena in gases:** Molecular collisions, mean free path and collision cross sections. Estimates of molecular diameter and mean free path. Transport of mass, momentum and energy and interrelationship, dependence on temperature and pressure.

### UNIT-2

**Real Gas:** Van der Waals gas, equation of state, nature of Van der Waals forces, comparison with experimental P-V curves. The critical constants, gas and vapour. Joule expansion of ideal gas, and of a Van der Waals gas, Joule coefficient, estimates of J-T cooling.

**Liquification of gases:** Boyle temperature and inversion temperature. Principle of regenerative cooling and of cascade cooling, liquification of hydrogen and helium. Refrigeration cycles, meaning of efficiency.

### UNIT-3

Maxwellian distribution of law of velocity and speed in an ideal gas : Distribution of speeds and of velocities, experimental verification, distinction between mean, rms and most probable speed and velocity values. Doppler broadening of spectral lines.

**Applied acoustics:** The acousticity of a hall, reverberation period, Sabine's formula.

### UNIT-4

#### WAVES

**Waves in media:** Speed of transverse waves on a uniform string, speed of longitudinal waves in a fluid, energy density and energy transmission in waves, typical measurements. Waves over liquid surface: gravity waves and ripples. Group velocity and phase velocity, their measurements.

**Superposition of waves:** Linear homogeneous equations and the superposition principle, nonlinear superposition and consequences.

**Standing waves:** Standing waves as normal modes of bounded systems, examples, Harmonics and the quality of sound; examples. Chladni's figures and vibrations of a drum. Production and detection of ultrasonic waves and applications.

### UNIT-5

#### ACOUSTICS

**Noise and Music:** The human ear and its responses; limits of human audibility, intensity and loudness, bel and decibel the musical scale, temperament and musical instruments violin, sitar, flute, harmonium & tabla.

**Reflection, refraction and diffraction of sound:** Acoustic impedance of a medium, percentage reflection and refraction at a boundary, Measurements of frequency and velocity, impedance matching for transducers, diffraction of sound, principle of a sonar system, sound ranging.

### Paper-III OPTICS

Duration: 3 hrs.

Max. Marks: 50

Note: The paper is divided in five independent units. Two question will be set from each unit. Each question will be broken into two parts of marks 5+5 or 6+4. The candidates are required to attempt one question from each unit. The question paper will have at least 30% weightage of numerical problems. MKSA System of units are to be used.

#### UNIT-1

##### GEOMETRICAL OPTICS

**Fermat's Principle:** Principle of extremum path and application to laws of reflection refraction.

**General theory of image formation :** Cardinal points of an optical system, general relationships, thick lens and lens combinations, Lagrange equation of magnification, telescopic combinations, telephoto lenses.

#### UNIT-2

**Aberration in images:** Chromatic aberrations, achromatic combination of lenses in contact and separated lenses. Monochromatic aberrations and their reductions; aplanatic points, oil immersion objectives, meniscus lens.

**Optical instruments:** Entrance and exit pupils, need for a multiple lens eye-piece, common types of eyepieces Ramsden & Huygen's eyepiece.

#### UNIT-3

##### PHYSICAL OPTICS

**Interference:** The principle of superpositions, two-slit interference, coherence requirements for the sources, optical path retardations, lateral shift of fringes. Localised fringes Newton's ring; Interference in thin films. Michelson interferometer, its application for precision determination of wavelength, wavelength difference and the width of spectral lines, Fabry-Perot interferometer and etalon.

#### UNIT-4

**Fresnel diffraction :** Fresnel half-period, zones plates, straight edge, rectilinear propagation of light.

**Fraunhofer diffraction:** Diffraction at a slit, half-period zones. Phasor diagram and integral calculus methods, the intensity' distribution, diffraction at a circular aperture and a circular disc, resolution of images, Rayleigh criterion, resolving power of telescope and microscopic systems, outline of phase contrast microscopy.

**Diffraction gratings:** Diffraction at N parallel slits, intensity distribution, plane diffraction grating, reflection grating and blazed gratings. Concave grating and different mountings. Resolving power of a grating and comparison with resolving powers of prism and of a Fabry-Perot etalon.

#### UNIT-5

##### LASERS

**Laser systems :** Purity of a spectral line, coherence length and coherence in time, spatial coherence of a source, Einstein's A and B coefficients.



Spontaneous and induced emissions, conditions for laser action, population inversion, Ruby and He-Ne laser.

**Holography & Nonlinear optics :** Hologram, construction and reproduction mathematical analysis, principle of self focusing, principle of fiber optics and types of optical fiber.

**Some Text and Reference Books for papers I, II, III**

1. A.K. Ghatak, "Physical Optics"
2. D.P. Khandwal; "Optics and Atomic Physics" (Himalaya Publishing House, Bombay, 1988).
3. F Smith and J.H. Thomson; "Manchester Physics series: Optics" (English Language Book Society and John Wiley, 1977).
4. Bom and Wolf; "Optics"
5. K.D. Moltev; "Optics" (Oxford University Press)
6. Sears; "Optics"
7. Jenkins and White; "Fundamental of Optics" (McGraw-Hill)
8. B.B. Laud; Lasers and Non-linear Optics (Wiley Eastern 1985)
9. Smith and Thomson; "Optics" (John Wiley and Sons).
10. Berkly Physics Course: Vol. III "Waves and Oscillations"
11. I.G. Main: "Vibrations and Waves" (Cambridge University Press)
12. H.J. Pain: "The Physics of Vibrations and Waves" (MacMillian 1975)
13. B.B. Laud, "Introduction to Statistical Mechanics" (MacMillian 1981).
14. F.Reif: "Statistical Physics" (McGraw-Hill, 1988).
15. K.Haug: "StatisticalPhysics" (Wiley Eastern, 1988)

**SYLLABUS FOR PHYSICS -PRACTICALS**

Duration: 5 hrs.

Min. Pass Marks 27

Max. Marks 75

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

In examination two experiments one from each section are to be performed .The laboratory tutorials are to be done in the lab classes so that these may be applied in regular laboratory exercises.

**Section 'A'**

1. Study of adiabatic expansion of a gas or Determination of 'Y' ratio of two specific heats of a gas by Clement & Desort's method.
2. Study of conversion of mechanical energy in to heat. (An experiment of equal standard may be developed at collage level)
3. Study of temperature dependence of total radiation.
4. Application of resistance thermometry : Determine melting point of wax using platinum resistance thermometer.
5. Application of resistance thermometry : Determine temperature coefficient of resistivity using platinum resistance thermometer.
6. Application of thermo emf : Plot thermo emf versus temperature and find the neutral temperature and an unknown temperature.

7. Conduction of heat through poor conductor: Determine thermal conductivity of a poor conductor by Lee's method.
8. Experimental study of probability distribution for a two option system using a colored dice.
9. Determination of velocity of sound, using CRO microphone, speakers by standing waves.
10. Study of dependence of velocity of wave propagation on line parameters using torsional wave apparatus.
11. Study of variation of reflection coefficient with nature of termination using torsional wave apparatus.
12. Study of interference with two coherent sources of sound.
13. Determine the ballistic constant of a ballistic galvanometer/spot galvanometer.
14. Determine the charge sensitivity of a ballistic galvanometer/spot galvanometer.
15. Determine the high resistance by leakage method using ballistic galvanometer
16. Determine the ratio of capacitance by using a De Sauty bridge
17. Determine the inductance of a coil by Anderson bridge
18. Determine the normal modes in coupled oscillator system
19. Study of Energy transfer in coupled oscillator system
20. Determine Planck's constant "h" by photo cell.
21. Determine the band gap of PN junction diode

### **Section 'B'**

1. Determination of principal points of a combination of lenses.
2. Use of diffraction grating, find wavelength of main spectral lines of Hg source and its resolving power.
3. Determine resolving power limit of resolution of a telescope and study of various eye pieces, (any two).
4. Determine Angular dispersion of Prism
5. Polarization of light by reflection, verify Brewster's law & law of Malus.
6. Study of optical rotation of plane of polarization of sugar//specific rotation of canesugar, using polarimeter.
7. Study of interference of light with Bi-prism and determine ' $\lambda$ '.
8. Use of Michelson's interferometer and determine  $d\lambda$ , ' $\lambda$ ' for sodium light.
9. Use of P.P. Etalon to determine of ' $\lambda$ ,' for sodium light.
10. Study of laser as a monochromatic source with reference to interference.
11. Study of laser as a monochromatic source with reference to diffraction.
12. Determine the wavelength of sodium light by Newton's rings
13. Determine Peak and R.M.S value of voltage in a RC circuit with AC source
14. Characteristics of a transistor.(CB, CE)

## 1. भौतिक शास्त्र

तीन प्रश्न पत्र सैद्धान्तिक न्यूनतम उर्तीणांक 54	समय	अधिकतम अंक 150
(1) प्रथम प्रश्न पत्र : सांख्यिकी भौतिक एवं उष्मागतिकी	3 घंटे	50
(2) द्वितीय प्रश्न पत्र : अणुगति सिद्धान्त, तरंगे एवं ध्वनिकी	3 घंटे	50
(3) तृतीय प्रश्न पत्र : प्रकाशिकी	3 घंटे	50
प्रायोगिक परीक्षा :	5 घंटे	75
नोट :- प्रायोगिक परीक्षा में, 5 घंटे के लिए दो प्रयोग होंगे, जिनका अंक विवरण निम्न प्रकार से है:-		
दो प्रयोग (खण्ड अ एवं ब में से एक-एक)		50
मौखिक		15
प्रायोगिक कक्षा रिकार्ड		10
	कुल	75

### शिक्षण कार्यभार :

प्रत्येक प्रश्न पत्र के लिए सप्ताह 2 घंटे (3 कालांश) सैद्धान्तिक शिक्षण। 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 हों।

### प्रथम प्रश्न पत्र : सांख्यिकी भौतिक एवं उष्मागतिकी

समय : 3 घंटे

पूर्णांक 50

नोट : प्रश्न पत्र पांच स्वतंत्र इकाइयों में विभक्त है। प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न दो भागों में विभक्त होगा जिसके अंक 5+5 या 6+4 होंगे। जिनमें से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल पांच प्रश्न करने हैं। उद्देश्य है। इकाई प्रणाली का उपयोग ही करना है।

### इकाई 1

#### सांख्यिकी भौतिकी

उष्मागतिकी का सांख्यिकी आधार : कला आकाश, म्यू आकाश निरूपण, म्यू आकाश उर्जा पट्टिकाओं एवं स्वैच्छिक आकार की कला कोशिकाओं में विभाजन, सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्था, प्रायिकता एवं उष्मागतिक प्रायिकता, समान पूर्व प्रायिकता का सिद्धान्त (Principle of equal and priori probability) प्रायिकता वितरण एवं कणों की संख्या वृद्धि होने पर इसका संकीर्णन, माध्य गुणों के लिए व्यंजक, बन्धता (बवदेजतपंदजल), बोधगम्य एवं अबोधगम्य अवस्थाएं, दी गई कुल उर्जा के कणों का एक विविक्त उर्जा अवस्थाओं के समुच्चय के लिए वितरण, एकलपरमाणविक आदर्श गैस, दाबीय सम्बन्ध, ठोस की विशिष्ट उष्मा एवं विशिष्ट क्षमता।

## इकाई 2

**सार्वत्रिक नियम** : तापीय सम्पर्क में आने से पूर्व दो तन्त्रों की साम्यावस्था, स्थूल – भौतिकी से उसका सम्बन्ध, एन्ट्रोपी एवं बोल्टजमान एन्ट्रोपी सम्बन्ध उष्मागतिकी कि द्वितीय नियम का सांख्यिकी रूप, बोल्टजमान कैनानिकल वितरण का नियम एवं उसके अनुप्रयोग, उर्जा का समविभाजन का नियम व्यापक रूप।

**क्वान्टम सांख्यिकी में संक्रमण** :  $h$  एक प्राकृतिक नियतांक एवं इसके प्रभाव, एक विमीय बॉक्स एवं एक विमीय आवर्ती दोलित्र, कणों की अविभेदयता प्रतिबन्ध एवं इसके परिणाम, बोस आइन्सटीन एवं फर्मी डिराक सिद्धान्त की शर्तें व तुलना।

## इकाई 3

### उष्मागतिकी

**उष्मागतिकी के नियम**: शून्यांकी नियम, विभिन्न सूचक अरेख, निकाय द्वारा एवं निकाय पर किया गया कार्य, उष्मागतिकी का प्रथम नियम, आन्तरिक उर्जा एक अवस्था फलन के रूप में तथा अन्य अनुप्रयोग, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय परिवर्तन, कार्नों चक्र एवं इसकी दक्षता, कार्नों प्रथम एवं उष्मागतिकी का द्वितीय नियम, द्वितीय नियम के विभिन्न रूप, आन्तरिक दहन इंजनों में प्रयुक्त होने वाले व्यवहारिक चक्र, एन्ट्रोपी, एन्ट्रोपी वृद्धि का सिद्धान्त ताप का उष्मागतिकी पैमाना, इसकी आदर्श गैस पैमाने से समतुल्यता परमशून्य ताप प्राप्त करने की असम्भवता, उष्मागतिकी का तृतीय नियम।

## इकाई 4

**उष्मागतिकी सम्बन्ध** : उष्मागतिकीय चर वष्टत एवं लघु (extensive and intensive), मैक्सवेल के सामान्य सम्बन्ध, सामान्य तन्त्र के लिए जूल थामसन शीतलन एवं रूद्धोष्म शीतलन में इनका अनुप्रयोग, वान्डर वाल्स गैस, क्लासियस क्लैपरोन उष्मीय समीकरण, उष्मा गतिकीय विभव एवं उष्मा गतिकीय तन्त्र की साम्यावस्था उष्मागतिकचरो से इनका सम्बन्ध, रूद्धोष्म विचुम्बकन से शीतलन तथा अतिलघु ताप का उत्पादन एवं मापन।

## इकाई 5

**कृष्णिका विकिरण** : शुद्ध ताप पर विकिरण की निर्भरता, स्टीफनबोल्टजमान् नियम, विकिरण दाब, कृष्णिका विकिरण का स्पेक्ट्रमी वितरण, वीन का विस्थापन नियम, रैले-जीन नियम, पराबैंगनी अनियमितता (catastrophe) प्लांक के क्वान्टम अभिगृहीत, प्लांक नियम तथा इसकी प्रयोग से पूर्ण संगतता न्यून ताप पर गेसों की विशिष्ट उष्मा के व्यवहार की व्याख्या।

### द्वितीय प्रश्न पत्र – अणुगति सिद्धान्त, तरंगे एवं ध्वनिकी

समय 3 घंटे

पूर्णांक : 5

नोट : प्रश्न पत्र पांच स्वतंत्र इकाइयों में विभक्त है। प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न प्रश्न दो भागों में विभक्त होगा जिसके अंक 5+5 या 6+4 होंगे। जिनमें से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल पांच प्रश्न करने हैं। डझै। इकाई प्रणाली का उपयोग ही करना है।

### इकाई 1

#### द्रव्य का अणुगति सिद्धान्त

**आदर्श गैस:** गतिक प्रारूप, बॉयल के नियम का निर्गमन, ताप की विवेचना अणुओं की वर्गमाध्य मूल चाल क आकलन, ब्राउनियन गति, आवोगेद्रो संख्या का आकलन, उर्जा का समविभाजन लियम, एक परमाणविक गैस की विशिष्ट उष्मा, द्वि एवं त्रिपरमाणविक गैसों तक विस्तार, न्यून तापों पर व्यवहार, आदर्श गैस का रूद्धोश्म प्रसार, वायुमंडलीय भौतिक में अनुप्रयोग।

**गैसों में अभिगमन परिघटनाएँ :-** आणविक टक्करें, माध्य मुक्त पथ एवं संधट काट क्षेत्र। माध्य मुक्त पथ एवं आणविक व्यास का आकलन। द्रव्यमान, संवेग एवं उर्जा का अभिगमन एवं दाब पर निर्भरता।

### इकाई 2

**वास्तविक गैस :** वान्डर वाल्स गैस, अवस्था समीकरण, वान्डर वाल्स बलों की प्रकृति प्रायोगिक  $pV$  वक्रों से तुलना, कांतिक नियतांक गैस एवं वाष्प, आदर्श गैस व वान्डर वाल्स गैस का जूल नियतांक, जुल टॉमसन शीतलन का आकलन।

**गैसों का द्रवण :** बॉयल ताप एवं प्रतिलोभन ताप, पुनर्निवेशी शीतलन एवं उत्स्रोत (cascade) शीतलन का सिद्धान्त, हाइड्रोजन एवं हीलियम का द्रवण, प्रशीतन चक्र दक्षता का अर्थ।

### इकाई 3

आदर्श गैस के लिए आणविक चाल और वेग का मैक्सवेलियन वितरण :- गति एवं वेगों का वितरण प्रायोगिक सत्यपान, माध्य वर्ग माध्य मूल एवं अधिकतम सम्भाव्य चालों/वेगों की गणना, स्पेक्टमी रेखाओं की चौड़ाई में डाप्लर।

**अनुप्रयुक्त ध्वनिकी :** सभाकक्षों की ध्वनिकी, पुर्नभरण (Reverberation) काल, सबिने (Sabines का सूत्र)

### इकाई 4

#### तरंगें

**माध्यम में तरंगे :** एक समरूप डोरी पर अनुप्रस्थ तरंगों की चाल, एक तरल में अनुदैर्घ्य तरंगों की चाल, तरंगों में उर्जा संचरण एवं उर्जा घनत्व, प्रारूविक मापन (typical measurements) द्रव सतह पर तरंगे एवं उर्मिकाएँ, समूह एवं कला वेग, उनका मापन।  
**तरंगों का अध्यारोपण :** रैखिक समघात समीकरण एवं अध्यारोपण का सिद्धान्त, अरेखीय अध्यारोपण एवं परिणाम।

**अप्रगामी तरंगे :** बद्ध निकायों की प्रसामान्य विधाओं के रूप में अप्रगामी तरंगे, उदाहरण:- संनादियों एवं ध्वनि की गुणवत्ता, कलादनि (chladni's)के चित्र एवं ड्रम के कम्पन, पराश्रव्य तरंगों का उत्पादन एवं संसूचन तथा अनुप्रयोग।

### इकाई 5

#### ध्वनिकी

**शोर एवं संगीत :** मानव कर्ण एवं इसकी ग्राहता, मानवीय श्रवण की सीमाएं तीव्रता

एव प्रबलता, बेल एवं डेसीबेल, संगीतीय पैमाना (Temperament) तथा वाद्य यंत्र सीतार, हारमोनियम, वायोलिन, तबला, बासुरी।

**ध्वनि का परावर्तन, अपवर्तन एवं विवर्तन** : माध्यम की ध्वनिक प्रतिबाधा, परिसीमा पर प्रतिषत परावर्तन एवं अपवर्तन ट्रांजड्यूसर के लिए प्रतिबाधा सुमेलन ध्वनि का विवर्तन, सोगार तन्त्र का सिद्धान्त, ध्वनि का परास।

### प्रश्न पत्र तृतीय : प्रकाशिकी

समय : 3 घटे

पुराणक : 50

नोट :- प्रश्न पत्र पांच स्वतंत्र इकाइयों में विभक्त है। प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न प्रश्न दो भागों में विभक्त होगा जिसके अंक 5+5 या 6+4 होंगे। जिनमें से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल पांच प्रश्न करने हैं। डझै। इकाई प्रणाली का उपयोग ही करना है।

#### इकाई 1

##### ज्यामितिय प्रकाशिकी

**फरमेट का सिद्धान्त** : पथ आधिक्य का सिद्धान्त, परावर्तन तथा अपवर्तन में अनुप्रयोग।  
**प्रतिबिम्ब निर्माण का सामान्य सिद्धान्त** : प्रकाशीय तन्त्र के प्रधान बिन्दु सामान्य सम्बन्ध, मोटे लेन्सों का संयोजन, आवर्धन के लिए जैगरेंज समीकरण, दूरदर्शीय संयोजन, टेलीफोटो लेन्स एवं नैत्रिककाएं।

#### इकाई 2

**प्रतिबिम्बों में विपथन** : वर्ण विपथन, संपर्कित एवं पृथक स्थितियों में लेसों का अवर्णक विपथन, एक वर्णीय विपथन एवं उसका निराकरण, अगोलीय दर्पण एवं स्मिथ (बीउपज) शुद्धि पटिकाएं, अविपथी बिन्दु तैल निमज्जन अभिदृष्यक, नवचन्द्रक लेन्स।  
**प्रकाशीय यन्त्र** : आपतल एवं निर्गम नेत्रिकाएं (न्दजतंदबम दक मापज च्चपसे) बहुगुणित नेत्रिका लेन्स की आवश्यकता साधारण प्रकार की नेत्रिकाएं (त्तेकमद – भ्नलहमदषे नेत्रिकाएं )।

#### इकाई 3

##### भौतिक प्रकषिकी

**प्रकाश का व्यतिकरण** : अध्यारोपण का सिद्धान्त, द्विस्लिट व्यतिकरण, स्त्रोतों की कना सम्बद्धता की आवश्यकता, प्रकाशीय पथ का मंदन, फ्रिन्जों का अनुप्रस्थ विस्थापन, स्थानीय फ्रिन्जें **Newton's Ring**, पतली फिल्मे माइकलसन व्यतिकरणमापी तथा तरंग दैर्ध्य, तरंगदैर्ध्यों में अन्तर व स्पेक्ट्रमी रेखाओं की चौडाई के परिषुद्ध मापन में इसका उपयोग। फेबी – पेरो व्यतिकरणमापी एवं ईटालोन।

#### इकाई 4

**फ्रेनेल विवर्तन** : फ्रेनेल के अर्द्धवर्ती कटिबन्ध, पटिकाएं, सीधीधार (straight edge) ऋजुरेखीय संचरण

**फ्रॉनहॉफर विवर्तन** : स्लिट से विवर्तन, अर्धआवर्त कटिबन्ध, कला आरेख एवं समाकलन विधियाँ, तीव्रता वितरण, वृताकार अवरोध एवं वृताकार चकती से विवर्तन,

प्रतिबिम्बों का विभेदन, रैल की विभेदन कसौटी, दूरदर्शी एवं सुक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता, कला संकुचन सुक्ष्मदर्शीता का विवरण (outline of phase contrast microscopy)  
**विवर्तन ग्रेटिंग** : द समान्तर स्लिट से विवर्तन, तीव्रता वितरण, समतल विवर्तन ग्रेटिंग, परावर्तन ग्रेटिंग तथा (Blazed) ग्रेटिंग, अवतज ग्रेटिंग एवं विभिन्न स्थापन व्यवस्था, ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता तथा प्रिज्म की विभेदन क्षमता तथा फ़ैब्री – पेरो इटालॉन की विभेदन क्षमता से तुलना ।

### इकाई 5

#### लेसर

**लेसर निकाय** : स्पेक्ट्रमी रेखा की शुद्धता, कला सम्बद्धता, दूरी एवं समय समबंधता, स्रोत की स्थानिक सम्बद्धता, आईन्सटाटन के ए और बी गुणांक, स्वतः एवं प्रेरित उत्सर्जन लेसर प्रक्रिया के लिए षर्ते, जनसंख्या प्रतिलोभन । Ruby and He-Ne laser.

**Holography** – अरैखिक प्रकाषिकीरू Hologram, construction and reproduction mathematical analysis, principle of self focusing, principle of fiber optics and types of optical fiber.

**पाठ्य एवं संदर्भ पुस्तकें :**

1. “Physical optics”
2. “Optics and Atomic Physics”
3. “Manchester Physics Series, Optics” – एफ स्मिथ व जे. एच. थॉमसन (English Language Book Society and John Wiley, 1977)
4. “Optics” बोर एवं वोल्फ
5. “Optics” - के.डी. मोल्टेव (ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय प्रेस)
6. “Fundamental of Optics” – जेनकिन्स एवं वाइट (मैकग्रा – हिल्स)
7. “Optics” - Seatr
8. “Laser and Non-linear optics” - B.B. संदक (विले.ईसर्स 1985)
9. “Optics” स्मिथ एवं थॉमसन (जॉन विले एण्ड सन्स)
10. “Waves and Oscillations” – बर्कले भौतिक पाठ्यक्रम भाग III
11. “Vibrations and waves” – I.G. Main Cambridge University Press)
12. “The Physics of Vibrations and Waves” - H.J. Pain मैकमिलन 1975
13. “Introduction to static\stical Mechanics” - B.B. Land मैकमिलन 1981
14. “Statistical Physics” - F. Reif (मैकग्रा–हिल्स 1988)
15. “Statistical Physics” - K. Haug (Wiley-Eaxternh 1988)

#### प्रायोगिक – भौतिक पाठ्यक्रम

समय: 5 घंटे

न्यूनतम उर्तीणांक : 27

पुर्णांक : 75

नोट : कक्षा में पाठ्यक्रम हेंतू पूरे सत्र में कुल 16 प्रयोग करने होंगे, जिनमें प्रत्येक खण्ड के 8 प्रयोग हों। उक्त परीक्षार्थी को प्रत्येक खण्ड से एक प्रयोग लेते हुए कुल दो प्रयोग करने होगा।

#### खण्ड : अ

1. गैस के रूद्धोश्म प्रसार का अध्ययन करना अथवा क्लेमेन्ट व डेसोरेम विधी से

उष्मागतिक नियतांक  $\gamma = C_p/C_v$  का मान ज्ञात करना।

2. यांत्रिक उर्जा का उष्मीय उर्जा में रूपान्तरण का अध्ययन करना
3. वस्तु के कुल उत्सर्जित विकिरण का उसके ताप के साथ अध्ययन करना।
4. प्रतिरोध तापमापी विधि का अनुप्रयोग: प्लेटिनम प्रतिरोध तापमापी की सहायता से मोम का गलनांक ज्ञात करना।
5. प्रतिरोध तापमापी विधि का अनुप्रयोग: प्लेटिनम प्रतिरोध तापमापी की सहायता से ताप प्रतिरोध गुणांक ज्ञात करना।
6. तापीय वि.वा.ब. का अनुप्रयोग : तापयुग्म के तापीय वि.वा.ब. तथा ताप के बीच वक्र खींचना तथा उदासीन ताप एवं अज्ञात ताप ज्ञात करना।
7. न्यून चालक से उश्मा संचालन : न्यून चालक पदार्थ की उश्मा चालकता ली की विधि से ज्ञात करना।
8. रंगीन डाटस (Dice) का उपयोग करते हुए दो सम्भव निकाय के लिए प्रयिकता वितरण का प्रायोगिक अध्ययन करना।
9. C.R.O., माइक्रोफोन, स्पीकर के उपयोग से अप्रगामी तरंगों का उपयोग करते हुए ध्वनि तरंगों का वेग ज्ञात करना।
10. मरोडी तरंग उपकरण का उपयोग कर तरंग संचरण के वेग का लाइन प्राचालों पर निर्भरता का अध्ययन करना।
11. मरोडी तरंग उपकरण का उपयोग कर परावर्तन गुणांक का अन्तवस्था भार के साथ परिवर्तन का अध्ययन करना।
12. ध्वनि के दो कला सम्बद्ध स्रोतों से व्यतिकरण का अध्ययन करना।
13. प्रक्षेप धारामापी का प्रक्षेप नियतांक ज्ञात करना
14. प्रक्षेप धारामापी का आवेष सुग्राहिता ज्ञात करना
15. प्रक्षेप धारामापी से षरण विधि से उच्च प्रतिरोध ज्ञात करना
16. De Sauty bridge से धारिता के अनुपात ज्ञात करना
17. Anderson bridge से कुण्डली की प्रेरकत्व ज्ञात करना
18. युग्मित दोलक के सामान्य विद्या का अध्ययन करना।
19. युग्मित दोलक के ऊँजा हस्तांतरण का अध्ययन करना।
20. फोटो सेल की सहायता से प्लांक नियतांक ज्ञात करना
21. P-N संधि डायोड का बैण्ड अंतराल ज्ञात करना

#### खण्ड : ब

1. लेन्सो के युग्मन के मुख्य बिन्दु ज्ञात करना।
2. विवर्तन ग्रेटिंग का उपयोग करते हुए भ्रं प्रकाश स्रोत की मुख्य वर्णक्रम की तरंगदैर्घ्य तथा ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता ज्ञात करना।
3. दूरदर्शी की विभेदन क्षमता सीमा ज्ञात करना तथा विभिन्न नेत्रिकाओं का अध्ययन करना। (कोई दो)
4. प्रकाश के परावर्तन द्वारा ध्रुवण, बुस्टर नियम एवं मैलस के नियम को सिद्ध करना।



5. ध्रुवणमापी की सहायता से शक्कर के ध्रुवण केण के प्राकषिय घूर्णन का अध्ययन करना।
6. द्विप्रिज्म की सहायता से प्रकाश के व्यतिकरण का अध्ययन करना तथा प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
7. माइकल्सन व्यतिकरणमापी की सहायता से एक वर्णीय प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना एवं सोडियम प्रकाश की  $D_1$  व  $D_2$  रेखाओं का तरंगदैर्घ्य में अन्तर ज्ञात करना।
8. फेब्री-पेरो इटालॉन की सहायता से साडियम प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
9. व्यतिकरण के संदर्भ में लेसर एक वर्णीय प्रकाश स्रोत का अध्ययन करना।
10. विवर्तन के संदर्भ में लेसर एकवर्णीय प्रकाश स्रोत का अध्ययन करना।
11. न्यूटन रिंग से साडियम प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
12. प्रिज्म की वर्ण विक्षेपण क्षमता ज्ञात करना।
13. ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिक (CB, CE)
- 14 AC स्रोत के साथ RC परिपथ की वोल्टता के शिखर व R.M.S. मान ज्ञात करना।

## 2. CHEMISTRY

### Scheme of Examination

Three Papers	Min. Pass Marks : 54	Max. Marks : 150
Paper –I	3 Hours Duration	50 Marks
Paper –II	3 Hours Duration	50 Marks
Paper –III	3 Hours Duration	50 Marks
Practical : 5 Hrs. Duration,	Min. Pass Marks : 27,	Max Marks : 75

### PAPER-I –INORGANIC CHEMISTRY

Time: 3 Hours

Max. Marks: 50

60 Hours (2 Hours/ week)

#### Unit-I

#### Chemistry of Elements of First Transition Series:

- a) Characteristic properties of d-block elements.  
Properties of the elements of first transition series, their binary compounds and complexes, illustrating the relative stabilities of oxidation states, coordination number and geometry.
- (b) Chemistry of elements belonging to II and III transition series comparative study of post lanthanide transition metals with the members of 4d series with special emphasis on ionic radii, oxidation states, magnetic & spectral properties. Stereochemistry of their compounds.

#### Unit-II

- (a) **Oxidation and reduction :**  
Use of redox potential data-Analysis of redox cycle. Redox stability in water. Frost, Latimer and Pourbaix diagram. Principles involving in the extraction of elements.
- (b) Chromatography - Definition, classification,  $R_f$ -value, law of differential migration eluant and elution, Paper, TLC, Chromatographies and their applications.

### Unit-III

#### Coordination Compounds:

Werner's coordination theory and its experimental verification, effective atomic number concept, chelates, nomenclature of coordination compounds, isomerism in coordination compounds, valence bond theory of transition metal complexes.

### Unit-IV

#### (a) Chemistry of Lanthanide Elements :

Electronic structure, oxidation states and ionic radii and lanthanide contraction, complex formation, occurrence and isolation of lanthanide compounds.

#### (b) Chemistry of Actinides :

General features and chemistry of actinides, chemistry of separation of Np, Pu and Am from U, similarities between the later actinides and the later lanthanides.

### Unit-V

#### (a) Acids and Bases

Lux-Flood concept of acid base and its limitation. Lewis concept and its limitation, Usanovich concept. A generalized acid-base concept.

#### (b) Non-aqueous 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 : 50

60 Hours (2 Hours/ week)

### Unit-I

#### Electromagnetic Spectrum : Absorption Spectra

Ultraviolet (UV) absorption spectroscopy-absorption laws (Beer-Lambert law), molar absorptivity, presentation and analysis of UV spectra, types of electronic transitions, effect of conjugation. Concept of chromophore and auxochrome. hypsochromic, hyperchromic and hypochromic shifts. UV spectra of conjugated enes and enones. Infrared (IR) absorption spectroscopy, molecular vibrations, Hooke's law, selection rules, intensity and position of IR bands, measurements of IR spectrum, fingerprint region, characteristic absorption of various functional groups and interpretation of IR spectra of simple organic compounds.

### Unit-II

#### (a) Alcohols

Classification and nomenclature.

Monohydric alcohols-nomenclature, methods of formation by reduction of aldehydes, ketones, carboxylic acids and esters.

Hydrogen bonding. Acidic nature. Reactions of alcohols.

Dihydric alcohols-nomenclature, methods of formation, chemical reactions of vicinal glycols, oxidative cleavage [ $\text{Pb}(\text{OAc})_4$  and  $\text{HIO}_4$ ] and pinacol-pinacolone rearrangement.

Trihydric alcohols-nomenclature and methods of formation, chemical reactions of glycerol.

**(b) Phenols:**

Nomenclature, structure and bonding. Preparation of phenols, physical properties and acidic character. Comparative acidic strengths of alcohols and phenols, resonance stabilization of phenoxide ion. Reactions of phenols-electrophilic aromatic substitution, acylation and carboxylation. Mechanisms of Fries rearrangement, Claisen rearrangement, Gatterman synthesis; Hauben-Hoesch reaction, Lederer-Manasse reaction and Reimer-Tiemann reaction.

**Unit-III**

**(a) Ethers and Epoxides**

Nomenclature of ethers and methods of their formation, physical properties.

Chemical reactions-cleavage and autoxidation, Ziesels method.

Synthesis of epoxides. Acid and base-catalyzed ring opening of epoxides, orientation of epoxide ring opening, reactions of Grignard and organolithium reagents with epoxides.

**(b) Aldehydes and Ketones**

Nomenclature and structure of carbonyl group. Synthesis of aldehydes and ketones with particular reference to the synthesis of aldehydes from acid chlorides, synthesis of aldehydes and ketones using 1, 3-dithianes, synthesis of ketones from nitriles and from carboxylic acid. Physical properties.

Mechanism of nucleophilic addition to carbonyl group with particular emphasis on benzoin, Aldol, Perkin and Knoevenagel condensations. Condensation with ammonia and its derivatives. Wittig reaction. Mannich reaction.

Use of acetate as protecting group. oxidation of aldehydes, Baeyer-villiger oxidation of ketones, Cannizzaro reaction. MPV, Clemmensen, Wolff-kishner,  $\text{LiAlH}_4$  and  $\text{NaBH}_4$  reductions, Halogenation of enolizable ketones.

An introduction to  $\alpha$ ,  $\beta$  unsaturated aldehydes and ketones.

**Unit- IV**

**(a) Carboxylic Acid :**

Nomenclature, structure and bonding, physical properties, acidity of Carboxylic acids, effect of substituents on acid strength. Preparation of carboxylic acids. Reactions of carboxylic acids. Hell-Volhard-Zelinsky reaction. Synthesis of acid chlorides, esters and amides. Reduction of carboxylic acids. Mechanism of decarboxylation. Methods of formation and chemical reactions of halo acids, hydroxy acids: malic, tartaric and citric acids.

Methods of formation and chemical reactions of unsaturated monocarboxylic acids.

Dicarboxylic acids : Methods of formation and effect of heat and dehydrating agents.

### (b) Carboxylic Acid derivatives

Structure and nomenclature of acid chlorides, esters, amides (urea) and acid anhydrides. Relative stability of acyl derivatives. Physical properties, interconversion of acid derivatives by nucleophilic acyl substitution. Preparation of carboxylic acid derivatives, chemical reactions. Mechanisms of esterification and Hydrolysis, (acidic and basic).

#### Unit-V

### Organic Compounds of Nitrogen

Preparation of nitroalkanes and nitroarenes. Chemical reactions of nitroalkanes. Mechanisms of nucleophilic substitution in nitroarenes and their reductions in acidic, neutral and alkaline media. Picric acid.

Halonitroarenes : Reactivity; Structure and nomenclature of amines, physical properties. Stereochemistry of amines. Separation of a mixture of primary, secondary and tertiary amines. Structural features affecting basicity, of amines. Amine salts as phase-transfer catalysts. Preparation of alkyl and aryl amines (reduction of nitro compounds, nitriles), reductive amination of aldehydic and ketonic compounds. Gabriel-phthalimide reaction, Hofmann bromamide reaction.

Reaction of amines, electrophilic aromatic substitution in aryl amines, reaction of amines with nitrous acid. Synthesis, transformation of aryl diazonium salts, azo coupling.

#### PAPER-III: PHYSICAL CHEMISTRY

Time: 3 Hours      Max. Marks : 50      60 Hours (2 Hours/ week)

#### Unit-I

**Thermodynamics-I** : Definition of thermodynamic terms : system, surroundings etc. Types of systems, intensive and extensive properties. State and path functions and their differentials. Thermodynamic process. Concept of heat and work.

First Law of Thermodynamics: statement, definition and internal energy and enthalpy. Heat capacity, heat capacities at constant volume and pressure and their relationship. Joule's law joule-Thomson coefficient and inversion temperature. Calculation of  $w$ ,  $q$ ,  $dU$  &  $dH$  for the expansion of ideal gases under isothermal and adiabatic conditions for reversible process.

**Thermochemistry**: Standard state, standard enthalpy of formation-Hess's Law of heat summation and its applications. Heat of reaction at constant pressure and at constant volume. Enthalpy of neutralization. Bond dissociation energy and its calculation from thermo-chemical data, temperature dependence of enthalpy, Kirchhoffs equation.

#### Unit-II

### Photochemistry

Interaction of radiation with matter, difference between thermal and photochemical processes, laws of photochemistry: Grothus- Drapper law, Stark-Einstein law, Jablonski diagram depicting various processes occurring in the excited state, qualitative description of fluorescence, phosphorescence, non-radiative processes (internal conversion, inter system crossing), quantum yield, photosensitized reactions-energy transfer pro-

cesses (simple examples)

### Unit-III

#### (a) Chemical Equilibrium :

Equilibrium constant and free energy. Thermodynamic derivation of law of mass action, Le Chatelier's principle.

Reaction isotherm and reaction isochore-Clapeyron equation and Clausius-Clapeyron equation, applications.

#### (b) Phase Equilibrium:

Statement and meaning of the terms-phase, component and degree of freedom, derivation of Gibbs phase rule, phase equilibria of one component system-water,  $\text{CO}_2$  and S systems.

Phase equilibria of two component system-solid-liquid equilibria .simple eutectic-Bi-Cd, Pb-Ag systems, desilverisation of lead.

Solid solutions-compound formation with congruent melting point (Mg-Zn) and incongruent melting point, ( $\text{NaCl-H}_2\text{O}$ ), ( $\text{FeCl}_3\text{-H}_2\text{O}$ ) and ( $\text{CuSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ ) system. Freezing mixtures, acetone-dry ice.

Liquid-liquid mixtures-Ideal liquid mixtures, Raoult's and Henry's law. Non-ideal system-azeotropes-HCl- $\text{H}_2\text{O}$  and ethanol-water systems.

Partially miscible liquids-Phenol-water, trimethylamine, nicotine-water systems. Lower and upper consolute temperature. Effect of impurity on consolute temperature, Immiscible liquids, steam distillation.

Nernst distribution law-thermodynamic derivation, applications.

### Unit - IV

#### Electrochemistry-I

Electrical transport-conduction in metals and in electrolyte solutions, specific conductance and equivalent conductance, measurement of equivalent conductance, variation of equivalent and specific conductance with dilution.

Migration of ions and Kohlrausch law, Arrhenius theory of electrolyte dissociation and its limitations, weak and strong electrolytes, Ostwald's dilution law, its uses and limitations.

Debye-Huckel-Onsager's equation for strong electrolytes (elementary treatment only).

Transport number- Definition and determination by Hittorf method and moving boundary method.

Applications of conductivity measurements : Determination of degree of dissociation, determination of  $K_a$  of acids, determination of solubility product of a sparingly soluble salt, conductometric titrations.

### Unit-V

#### Electrochemistry-II

Types of reversible electrodes-gas-metal ion, metal-insoluble salt anion and redox electrodes. Electrode reactions, Nernst equation, derivation of cell E.M.F. and single electrode potential, standard hydrogen electrode reference electrodes, standard electrode potential, sign conventions, electrochemical series and its significance.

Electrolytic and Galvanic cells-reversible and irreversible cells, conventional representation of electrochemical cells.

EMF of a cell and its measurement. Computation of cell EMF. Calculation of thermodynamic quantities of cell reactions ( $rG$ ,  $rH$  and  $K$ ) polarization, over potential and hydrogen over voltage.

Concentration cell with and without transport, liquid junction potential, application of concentration cells, valency of ions, solubility product and activity coefficient, potentiometric titrations.

Definition of pH and pKa determination of pH using hydrogen, quinhydrone and glass electrodes by potentiometric methods.

Buffers-mechanism of buffer action, Henderson-Hassel equation. Hydrolysis of salts.

Corrosion-Types, theories and methods of combating it.

### PRACTICALS

Time: 6 Hours

Max. Marks:75

Min. Marks:- 27

#### Inorganic Chemistry

- (a) Calibration of fractional weights, pipettes and burettes. Preparation of standard solutions. Dilution 0.1 M to 0.001 M solutions.
- (b) Quantitative Analysis: Volumetric Analysis (Any Four)
  - (i) Determination of acetic acid in commercial vinegar using NaOH.
  - (ii) Determination of alkali content-antacid tablet using HCl.
  - (iii) Estimation of calcium content in chalk as calcium oxalate by permanganometry.
  - (iv) Estimation of hardness of water by EDTA. (v) Estimation of ferrous and ferric by dichromate method
  - (vi) Estimation of copper using thiosulphate.
- (c) Gravimetric Analysis
  - (i) Analysis of Cu as CuSCN. (ii) Ni as Ni-dimethylglyxime.
  - (d) Semi micro and Macro analysis, Separation and Identification of Four radicals - two acidic and two basic from a mixture (One Interfering radical or a combination must be given)

#### Organic Chemistry

##### (a) Chromatography (Any Four)

Determination of Rf values and identification of organic compounds.

- (i) Preparation and separation of 2, 4-dinitrophenylhydrazone of acetone, 2-butanone, hexan-2- and 3-one using toluene and light petroleum (40 :60). (Thin layer chromatography)
- (ii) Separation of a mixture of dyes using cyclohexane and ethyl acetate (8.5 : 1.5). (Thin layer chromatography)
- (iii) Separation of a mixture of phenylalanine and glycine. Alanine and aspartic acid. Leucine and glutamic acid. Spray reagent-ninhydrin. (Paper chromatography : Ascending and Circular),
- (iv) Separation of a mixture of D, L-alanine, glycine and L-Leucine using n-butanol: acetic acid : water (4:1:5), spray reagent-ninhydrin. (Paper chromatography : Ascending and Circular).
- (v) Separation of monosacharides-a mixture of D-galactose and D-fructose using n-butanol: acetone: water (4:5:1) spray reagent-aniline hydrogen phthalate. (Paper chromatography: Ascending and

Circular).

### (b) Qualitative Analysis

Analysis of an organic mixture containing two solid components using water,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaOH}$  for separation and preparation of suitable derivatives

#### Physical Chemistry (Any Four)

1. Determination of the transition temperature of the given substance by thermometric/dilatometric method.
2. To study the effect of a solute (e.g.  $\text{NaCl}$ , succinic acid) on the critical solution temperature of two partially miscible liquids (e.g. phenol-water system) and to determine the concentration of that solute in the given phenol water system.
3. To construct the phase diagram of two component (e.g. diphenylamine-benzophenone) system by cooling curve method.
4. To determine the solubility of benzoic acid at different temperatures and to determine  $\Delta H$  of the dissolution process.
5. To determine the enthalpy of neutralisation of weak acid/weak base versus strong base/strong acid and determine the enthalpy of ionisation of the weak acid/weak base.
6. To determine the enthalpy of solution of solid calcium chloride and calculate the lattice energy of calcium chloride from its enthalpy data using Born Haber cycle.

#### SCHEME OF EXAMINATION (B.SC. PART-II) Practical

Max. Marks: 75

A-Calibration & Preparation of Solution	-05
B-One Exercise - 20	
OR	
C-One Exercise	
<b>Organic</b>	
A-One Exercise	-10
B-One Organic Compound	-10
<b>Physical</b>	
One experiment is to be performed	- 20
Viva	-05
Record	- 05

बी.एस.सी- पार्ट-2

प्रथम प्रश्न पत्र : अकार्बनिक रसायन विज्ञान

समय :- 3 घण्टे

पूर्णांक :- 50

इकाई - I

प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन:

- (a) d ब्लॉक तत्वों के अभिलाक्षणिक गुण-प्रथम संक्रमण श्रेणी के सदस्यों के सामान्य गुण धर्म उनकी विभिन्न आक्सीकरण अवस्थाओं में द्विअंगी व संकुल यौगिकों का तुलनात्मक स्थाईत्व, समन्वय संख्याएँ व ज्यामिति का अध्ययन।
- (b) द्वितीय व तृतीय संक्रमण श्रेणियों के सदस्यों के रसायन का अध्ययन। पश्चलेन्थेनाइड

संक्रमण तत्व की आयनिक त्रिज्या, आक्सीकरण अवस्था चुम्बकीय व स्पेक्ट्रल गुणों का, 4d श्रेणी के सदस्यों के साथ तुलनात्मक अध्ययन। यौगिकों का त्रिविम रसायन।

### इकाई -II

- (a) आक्सीकरण व अपचयन, आक्सीकरण व अपचयन आंकड़ों का विश्लेषण, फ्रोस्ट लेटीमर, पोबीक्स रेखांकन द्वारा जल में आक्सीकरण अपचयन स्थाईत्व, तत्वों के निष्कर्षण में सम्मिलित सिद्धान्त।
- (b) वर्णलेखिकी :- परिभाषा, वर्गीकरण, Rf मान, विभेदी नियम, निक्षालक व निक्षालन, पेपर वर्ण लेखिकी, पतली परत वर्ण लेखिकी तकनीक व इसके अनुप्रयोग।

### इकाई - III

उप-सहसंयोजक यौगिक :-

बर्नर उप सहसंयोजक सिद्धान्त और उसके प्रायोगिक प्रमाणिकता, प्रभावी परमाण्विक संख्या, कीलेट, उप सहसंयोजक यौगिकों का नामकरण उप सहसंयोजक यौगिकों में समावयता, संक्रमण धातु संकुलों में संयोजकता बंध द्वारा संरचना व अन्य गुणों की व्याख्या।

### इकाई-IV

- (v) लैन्थेनाइड तत्वों का रसायन:  
इलैक्ट्रॉनिक संरचना, ऑक्सीकरण अवस्थायें, आयनिक त्रिज्या और लैन्थेनाइड संकुचन, संकुल निर्माण, प्राप्ति और पृथक्करण, लैन्थेनाइड यौगिक।
- (c) एक्टिनाइड का रसायन:  
सामान्य लक्षण, एक्टिनाइड का रसायन, यूरेनियम से नेप्चुनियम, प्लूटोनियम और सेमेरियम के पृथक्करण का रसायन, पश्च लैन्थेनाइड एवं पश्च एक्टिनाइड के मध्य समानता।

### इकाई - V

- (v) अम्ल व क्षार :-  
लक्स फल्ड सिद्धान्त व सीमाएँ। लुइस सिद्धान्त व सीमाएँ। उशा नोविच सिद्धान्त व सीमाएँ। अम्ल-क्षार सिद्धान्तों का सामान्य अध्ययन।
- (c) 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।

### द्वितीय प्रश्न पत्र : कार्बनिक रसायन विज्ञान

समय :- 3 घण्टे

पूर्णांक :- 50

### इकाई-।

विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रा

पराबैंगनी अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी : अवशोषण नियम, वीयर लैम्बर्ट नियम, मोलर अवशोषण, पराबैंगनी स्पेक्ट्रा का विश्लेषण तथा प्रदर्शन, इलैक्ट्रॉनिक संक्रमणों



के प्रकार, संयुग्मन का प्रभाव वर्णवर्धक तथा वर्णात्कर्षी की अवधारण, बायोक्रोमिक, हिप्सोक्रोमिक, हाइपर क्रोमिक तथा हाइपो क्रोमिक विस्थापन।

अवरक्त (IR) अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी, संयुग्मि, डाईन तथा ईनानस का पराबैगनी स्पेक्ट्रा, आण्विक कम्पन, हुक नियम, चयन नियम, अवरक्त बैंड की तीव्रता तथा स्थिति, अवरक्त, स्पैक्ट्रम तथा कुछ प्रमुख क्रियात्मक समूहों का अवशोषण स्पेक्ट्रम तथा कुछ प्रमुख कार्बनिक यौगिकों के अवरक्त स्पेक्ट्रम का विश्लेषण।

### इकाई - II

(v) ऐल्केनॉल : वर्गीकरण तथा नाकरण पद्धति।

**मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहल** - नाम पद्धति, विरचन विधियाँ, एल्डिहाइड, कीटोन, कार्बोक्सिलिक अम्ल तथा अम्ल व्युत्पन्नो का अपचयन, हाइड्रोजन बंधन, अम्लीय प्रकृति, रसायनिक अभिक्रियाएँ।

**डाइहाइड्रिक ऐल्कोहल**-नाम पद्धति, विचरन विधियाँ, विसिनल ग्लाइकॉल की रसायनिक अभिक्रियाएँ तथा  $\text{pb OAc}_4$  and  $\text{HIO}_4$  द्वारा ऑक्सीकारी विदलन, पिनाकॉल-पिनाकॉलोन पुनर्विन्यास, ट्राइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल-नाम पद्धति, विचरन विधियाँ, ग्लिसरॉल की रसायनिक अभिक्रियाएँ।

(c) **फिनॉल :-**

नाम पद्धति, संरचना तथा बंधन, फिनॉल का विरचन, भौतिक गुण, अम्लीय गुण फिनॉल तथा ऐल्कोहल की अम्लीयता की तुलनात्मक व्याख्या, फिनॉक्साइड आयन का अनुनादी स्थायित्व, फिनॉल की रसायनिक अभिक्रियाएँ-इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया, एसिलीकरण तथा कार्बोक्सलीकरण, फ्रीस पुनर्विन्यास की क्रियाविधि, क्लेजन पुनर्विन्यास, गॉटरमान संश्लेषण, हॉबेन-हाउस अभिक्रिया, लेडेरर मानसे अभिक्रिया तथा रीमर टीमान अभिक्रिया।

### इकाई - III

(a) **ईथर तथा एपॉक्साइड :-**

ईथर नाम पद्धति, विरचन विधियाँ, भौतिक गुण, रसायनिक अभिक्रिया, बंध विदलन तथा स्वतः ऑक्सीकरण, जीसेल विधि।

**एपॉक्साइड** - विरचन विधियाँ, अम्ल तथा क्षार उत्प्रेरित वलय का खुलना, एपऑक्साइड की ग्रिन्यार अभिकर्मक तथा कार्बलिथियम यौगिकों के साथ रसायनिक अभिक्रियाएँ।

(b) कार्बोनिल समूह की संरचना व नामांकन, एल्डिहाइड व कीटोन का संश्लेषण विशेष रूप से अम्ल क्लोराइड से एल्डिहाइड का संश्लेषण एवं 1,3 डाइथाएन के द्वारा एल्डिहाइड व कीटोन का संश्लेषण, कार्बोक्सिलिक अम्ल व नाइट्राइल्स से कीटोन का संश्लेषण।

**भौतिक गुणधर्म :**

कार्बोनिल वर्ग की नाभिकीय योगात्मक अभिक्रिया की क्रियाविधि विशेष रूप से बेजोइन, एल्डोल, पर्किन व नोवेनेजेल संघनन।

अमोनिया व उसके व्युत्पन्नों के साथ संघनन, विटिंग अभिक्रिया व मैनिश अभिक्रिया, एसीटेट का रक्षात्मक समूह के रूप में उपयोग, एल्डिहाइड का ऑक्सीकरण। कीटोन का बेयर विल्गर ऑक्सीकरण।

केनिजारो अभिक्रिया, मीरवाइन बोन्डोर्फ वर्ली अपचयन, क्लीमेन्सन अपचयन, बोल्फ किश्नर अपचयन, लीथियम ऐलुमिनियम हाइड्राइड, सोडियम बोरो हाइड्राइड द्वारा अपचयन, इनोल कीटोनों का हैलोजनीकरण,  $\alpha$ ,  $\beta$  असंतृप्त एल्डिहाइड व कीटोन का परिचय।

#### इकाई -4

(a) कार्बोक्सिलिक अम्ल :-

नाम पद्धति, संरचना तथा बंधन, भौतिक गुण, अम्ल सामर्थ्य, अम्ल सामर्थ्य पर प्रतिस्थापियों का प्रभाव, विरचन विधियाँ, कार्बोक्सिलिक अम्लों की रसायनिक अभिक्रियाएँ, हैल वालार्ड-

जैल्सिकी अभिक्रिया, एसिड क्लोराइड, एस्टर तथा एमाइड का विरचन, कार्बोक्सिलिक अम्लों का अपचयन, विकार्वोक्सिलीकरण की क्रियाविधि।

हैलोअम्लों, हाइड्रोक्सी अम्लों, मेलिक, टार्टरिक साइट्रिक अम्ल की विरचन विधियाँ तथा रसायनिक अभिक्रियाएँ।

असंतृप्त मोनोकार्बोक्सिलिक अम्लों की विरचन विधियाँ तथा रसायनिक अभिक्रियाएँ। डाइकार्बोक्सिलिक अम्लों का विरचन, ऊष्मा तथा निर्जलीकरण अभिकर्मकों का प्रभाव।

(b) कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्न:-

संरचना तथा नाम पद्धति - अम्ल क्लोराइड, एस्टर, एमाइड ;यूरियाद्ध तथा एसिड एनहाइड्राइड ऐसिल व्युत्पन्नों का आपेक्षिक स्थायित्व, भौतिक गुण, अम्ल व्युत्पन्नों का नाभिकस्नेही प्रतिस्थापना द्वारा अन्तपरिवर्तन।

कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्नों की विचरन विधियाँ, रसायनिक अभिक्रियाएँ, एस्टरिकरण तथा जल अपघटन की क्रियाविधि (अम्लीय तथा क्षारीय)

#### इकाई -5

नाइट्रोजन के कार्बनिक यौगिक

नाइट्रोएल्केन व नाइट्रोएरीन का विरचन: नाइट्रोएरीन का विरचन, नाइट्रोएल्केन की रसायनिक अभिक्रिया, नाइट्रोएरीन में नाभिकीय प्रतिस्थापन अभिक्रिया की क्रियाविधि और उनके अम्लीय, उदासीन व क्षारीय माध्यम में अपचयन, पिक्रिक अम्ल।

**हलोनानाइट्रोएरीन :** क्रियाशीलता, संरचना, एमीन की संरचना, नामांकन, भौतिक गुणधर्म, एमीनों का त्रिविम रसायन, प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक एमीनों में मिश्रण का पृथक्करण। एमीनों की क्षारकता को प्रभावित करने वाले संरचनात्मक लक्षण।

अवस्था स्थानान्तरण उत्प्रेरक के रूप में एमीन लवण। एल्केहोल व एराइन

एमीनों का विरचन (नाइट्रो यौगिकों व नाइट्राइल का अपचयन) एल्डिहाइडिक व कीटोनिक यौगिकों का अमोनिकरण अपचयन।

गेब्रिल थैलेमाइड अभिक्रिया।

हाफमेन ब्रोमाइड अभिक्रिया।

एमीन की अभिक्रिया, एरिल एमीन में इलैक्ट्रॉन स्नेही ऐरोमेटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया, नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रिया, एरिल डाइएजोनियम का संश्लेषण, रूपान्तरण एवं युग्मन अभिक्रिया।

### तृतीय प्रश्न पत्र : भौतिक रसायन

समय :- 3 घण्टे

पूर्णांक :- 50

इकाई -1

**ऊष्मागतिकी -1** ऊष्मागतिकी पद की परिभाषा, तंत्र, परिपार्श्विकी तंत्र के प्रकारण विस्तीर्ण व गहन गुणधर्म अवस्था व पथ फलन और उनके अवकलन, ऊष्मागतिक प्रक्रम, ऊष्मा व कार्य की अवधारणा।

#### ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम:

आंतकि ऊर्जा व अन्तर्निहित ऊष्मा की परिभाषा, ऊष्मीय धारिता, स्थिर आयतन व दाब पर ऊष्मीय धारिता और उनके बीच संबंध, जूल नियम, जूल थामसन गुणांक, व्युत्क्रम ताप, आदर्श गैसों के समतापीय व ऊष्मारोधी स्थितियों में उत्क्रमणीय प्रसार के लिए  $w, q, dU, dH$  की गणना।

ऊष्मीय रसायन: मानक अवस्था, मानक अन्तर्निहित ऊष्मा का निर्माण - हैंस नियम के स्थिर ताप और उसके अनुप्रयोग।

स्थिर ताप व दाब व स्थिर आयतन पर अभिक्रिया ऊष्मा। उदासीनीकरण एन्थैल्पी, बंध वियोजन ऊर्जा व ऊष्मा गतिकी ऑकड़ों से इसकी गणना। अन्तरनिहित ऊष्मा पर ताप निर्भरता, किरचॉफ समीकरण।

इकाई - II

#### प्रकाश रसायन :-

द्रव्य के साथ विकिरण अन्तक्रिया, तापीय तथा प्रकाशरसायनिक प्रक्रम में अन्तर प्रकाश रसायन के नियम, ग्राथस ड्रॉपर नियम, स्टॉर्क-आइन्सटीन नियम, जैबलॉन्स्की आरेख- विभिन्न उत्तेजित अवस्था में दर्शाता हुआ। लोरिसेंस, फास्फोरिसेंस व अविकरण प्रक्रम का गुणात्मक वर्णन। (आन्तरिक परिवर्तन, आन्तर सिस्टम क्रॉसिंग) क्वाण्टम लब्धि, प्रकाश सेंसिटाइज्ड अभिक्रिया-ऊर्जा स्थानान्तरण प्रक्रम (सरल उदाहरण)

इकाई- III

#### (a) रसायनिक साम्य :

साम्यावस्था स्थिरांक तथा मुक्त ऊर्जा। द्रव्य अनुपाती क्रिया नियम की ऊष्मा गतिकीय, ली चेटिलियर का सिद्धान्त।

अभिक्रिया समतापी वक्र तथा अभिक्रिया समआयतनी वक्र - क्लेपिरोन समीकरण तथा क्लेशियस-क्लेपिरोन समीकरण, अनुप्रयोग।

**(b) प्रावस्था साम्य :**

प्रावस्था साम्य: प्रावस्था, घटक तथा स्वतंत्रता की कोटि। गिब्स प्रावस्था नियम का व्युत्पन्न। एक घटक तंत्र का प्रावस्था जल,  $\text{CO}_2$  तथा S तंत्र द्वि घटक तंत्र का प्रावस्था साम्य – ठोस द्रव, साम्य साधारण यूरेटिक्स Bi-Cd, Pb-Ag तंत्र लेड का विरजनीकरण।

ठोस विलयन। समान गलन बिन्दु पर (Mg-Zn) ए यौगिक निर्माण तथा असमान गलन बिन्दु पर (NaCl-H<sub>2</sub>O), (FeCl<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O) (CuSO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O) तंत्र।

यौगिक निर्माण तथा हिम मिश्रण-एसीटोन शुष्क बर्फ।

द्रव : द्रव मिश्रण, राऊल्ट तथा हेनरी के नियम। अनादर्श तंत्र- एजियोट्राप (HCl-H<sub>2</sub>O, एथेनॉल-जलद्व तंत्र। आंशिक मिश्रणीय द्रव-फिनोल-जल, ट्राईऐथिलएमीन, निकोटिन -जल तंत्र।

निम्न व उच्च कॉनसोल्यूट ताप पर अशुद्धियों का प्रभाव, अमिश्रणीय द्रव, भापीय आसवन, नेन्सर्ट वितरण नियम, ऊष्मागतिकीय व्युत्पन्न अनुप्रयोग।

इकाई -4

### विद्युत रसायन-1

धातुओं तथा विद्युत अपघटनी विलयनों विद्युत चलन, विशिष्ट चालकता, तुल्यांकी चालकता, तुल्यांकी चालकता का मापन, विशिष्ट चालकता व तुल्यांकी चालकता पर तनुता का प्रभाव।

आयनों का अभिगमन तथा कोलराऊश का सिद्धान्त, आरहेनियस का विद्युत अपघटनीय वियोजन का सिद्धान्त तथा इसकी सीमाएँ, दुर्बल व प्रबल विद्युत अपघट्य, ऑस्टवाल्ड का तनुता नियम तथा इसके अनुप्रयोग व सीमाएँ।

प्रबल विद्युत अपघट्यों के लिये डिबाई हकल ऑसेन्जर समीकरण (केवल प्रारम्भिक विवेचन) चालकता मापन के अनुप्रयोग, वियोजन की मात्रा का निर्धारण अम्लों के  $K_a$  का निर्धारण, चालकता मितिय अनुमापन।

इकाई -5

### विद्युत रसायन-11

उत्क्रमणीय इलैक्ट्रोड के प्रकार- गैस धातु आयन, धातु अविलेय लवण, धनायन तथा रेडॉक्स इलैक्ट्रोड।

इलैक्ट्रोड अभिक्रिया, नेन्सर्ट समीकरण सेल ई एमएफ के लिये व्युत्पन्न तथा एकल इलैक्ट्रोड विभव, मानक हाइड्रोजन संदर्भ इलैक्ट्रोड, मानक विभजन, संकेत पद्धति, विद्युत रासायनिक श्रेणी तथा इसकी सार्थकता।

विद्युत अपघटनी वे गेल्वेनिक सेल, उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणी सेल, विद्युत रसायनिक सेल के प्रारूप की पद्धति।

सेल विभव व इसका मापन, सेल ई.एम.एफ. की गणना से अभिक्रिया के लिये ऊष्मागतिकी फलनों का मापन (rG, rH and K)]

ध्रुवण अति विभव तथा हाइड्रोजन अति वोल्टेज सान्द्रता से अभिगमन युक्त

सान्द्रता सेल व अभिगमन रहित सान्द्रता सेल, द्रव सन्धि विभव, सान्द्रता सेल के अनुप्रयोग, आयनों की संयोजकता, विलेयता गुणनफल तथा सक्रियता गुणांक, विभव मितिय अनुमापन।

PH तथा Pka की परिभाषा, हाइड्रोजन इलैक्ट्रोड तथा ग्लास इलैक्ट्रोड की सहायता से PH निर्धारण तथा विभव मितिय विधियों से PH व PK4 का निर्धारण। बफर-बफर की क्रिया विधि, हेन्डरसन - हेजल समीकरण, लवणों का जल अपघटन।

**संक्षारण :** प्रकार, सिद्धान्त तथा इसे ज्ञात करने की विधियाँ।

### प्रायोगिक रसायन

समय :- 6 घण्टे

अधिकतम अंक :- 75

न्यूनतम अंक :- 27

प्रायोगिक पाठ्यक्रम

120 घंटे (4 घंटे प्रति सप्ताह)

### अकार्बनिक रसायन

- अंश भारों, पिपेट व ब्यूरेट का अंशांकन। मानक विलयन का निर्माण, विलयनों की तनुता 0-01M से 0-001 M तक करना।
- मात्रात्मक विश्लेषण: आयतनी विश्लेषण (कोई चार)
  - NaOH की सहायता से व्यावसायिक सिरके में एसिटिक अम्ल ज्ञात करना।
  - HCl की सहायता से ऐण्टिएसिड टेबलेट में एल्कली की मात्रा का निर्धारण।
  - परमैंगनामिति द्वारा चाक में कैल्सियम की मात्रा कैल्सियम ऑक्सलेट के रूप में ज्ञात करना।
  - EDTA द्वारा जल की कठोरता ज्ञात करना।
  - डाइक्रोमेट विधि द्वारा फेरस व फेरिक का आंकलन।
  - कापर का थायो सल्फेट के रूप में आंकलन।

### (c) भारात्मक विश्लेषण

- Cu का CuSCN के रूप में विश्लेषण।
  - Ni का Ni-DMGO के रूप में विश्लेषण।
  - सूक्ष्म अंश विश्लेषण/स्थूल विश्लेषण- दो अम्लीय एवं दो क्षारकीय कूल चार मूलको का परीक्षण एवं पृथक्करण (एक बाधक मूलक या एक यूग्मन मूलक दिया जाये)
- कार्बनिक रसायन:**

### (a) वर्णलेखिकी (कोई चार)

प्रतिमानों का पृथक्करण तथा कार्बनिक पदार्थों की पहचान।

- टालूइन व हल्के पैट्रोलियम (40:60) द्वारा एसीटोन, 2-ब्यूटोनोन, हैक्सेन -2 तथा 3-ओन के 2, 4- डाइनाट्रोफेनिल हाइड्रोजोन का निर्माण, पृथक्करण।
- साइक्लोनहेक्सेल तथा एथिट एसीटेट 8.5 : 1.5 द्वारा रंजकों के मिश्रण का पृथक्करण।
- फेनिल ऐलानीन तथा ग्लाइसीन : ऐलानीन तथा एस्पार्टिक अम्ल, ल्यूसीन तथा ग्लूटैमिक अम्ल के मिश्रणों का पृथक्करण। स्त्रे अभिकर्मक निनहाइड्रीन।

- (4) द.ब्यूटेनोल : ऐसीटिक अम्ल : जल (4:1:5) द्वारा D,L- एलानीन, ग्लाइसीन व L- ल्यूसीन के मिश्रण का पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक निनहाइड्रीन।
- (5) द.ब्यूटेनोल : ऐसीटिक अम्ल : जल (4:5:1) द्वारा D-ग्लूकोज, D-फ्रैक्टोज के मिश्रण पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक – एनीलीन हाइड्रोजन थेलेट।
- (b) गुणात्मक विश्लेषण: दो ठोस यौगिकों युक्त कार्बनिक मिश्रण का जल, सोडियम बाई कार्बोनेट, सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा पृथक्करण एवं व्युत्पन्नों का निर्माण **भौतिक रसायन (कोई चार)**
- (1) तापमिति, डायलोमिति विधि द्वारा दिये गये पदार्थ का संक्रमण ताप ज्ञात करना  $MnCl_2 \cdot 4H_2O, SrBr_2 \cdot 2H_2O$
- (2) दो अंशिक विलेय द्रवों ; फिनोल – जल तंत्र द्व में क्रान्तिक विलयन ताप पर विलेय (e.g. NaCl)सक्सिनिक अम्लद्व के प्रभाव का अध्ययन तथा इसी तंत्र में विलेय की सांद्रता का निर्धारण।
- (3) कूलिंग वक्र विधि (Cooling curve method) द्वारा द्विघटकीय तंत्र डाइफेनिल एमिन बेन्जोफिनोनद्व का प्रावस्था आरेख बनाना।
- (4) विभिन्न तापों पर बेन्जोइक अम्ल के विलेयता ज्ञात करना तथा विलेयता प्रक्रम को ज्ञात करना।
- (5) दुर्बल अम्ल / दुर्बल क्षार तथा प्रबल क्षार / प्रबल अम्ल की उदासीनीकरण एन्थेलपी ज्ञात करना तथा दुर्बल क्षार तथा दुर्बल अम्ल की आयनीकरण की एन्थेलपी ज्ञात करना।
- (6) ठोस कैल्सियम क्लोराइड की विलयन एन्थेलपी ज्ञात करना तथा इन मानों से बोर्न हाबर चक्र द्वारा कैल्सियम क्लोराइड की जालक ऊर्जा का निर्धारण।

**परीक्षा योजना : द्वितीय वर्ष विज्ञान प्रायोगिक**

समय: 6 घंटे

अधिकतम अंक :- 75

न्यूनतम अंक :- 27

**अकार्बनिक रसायन**

(अ)	अंशाकन एवं विलयनों का निर्माण	05
(ब)	एक प्रयोग	20
	अथवा	
(स)	एक प्रयोग	
	कार्बनिक रसायन	
(अ)	एक प्रयोग	10
(ब)	एक कार्बनिक पदार्थ	10

**भौतिक रसायन**

(अ)	एक प्रयोग	20
(ब)	मौखिक प्रयोग	05
(स)	सत्रीय अभिलेख	05

**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 ।

### 3. MATHEMATICS

Papers	Nomenclature	Pds/Week	Duration	Max. Marks	
				Sc	Arts
I	Higher Calculus	3	3 Hrs.	75	66
II	Differential Equations	3	3 Hrs.	75	66
III	Mechanics	3	3 Hrs.	75	68
				Max. Marks	225 200
				Min. Pass Marks	81 72

### Paper - I ( Higher Calculus)

#### Note :

1. The paper is divided into **Five** independent units. **Two** questions will be set from each unit. The candidates are required to answer **one** question from each unit.
2. Common paper will be set for both the faculties of Social sciences and Science. However, the marks obtained by the candidates in faculty of Social science will be converted according to the ratio of the maximum marks of the paper in two faculties.

#### Unit - I

**Limit**,  $\epsilon$ - $\delta$  definition of the limit of a function, Limit of functions of one and two variables, Continuity, classification of discontinuities, Sequential continuity, Properties of continuous functions, Uniform continuity, Continuity of functions of two variables.

#### Unit - II

**Differentiability**, Chain rule of differentiability, Differentiability of functions of two variables, Darboux's intermediate value theorem for derivatives, Mean Value Theorems and their geometrical interpretations, Taylor's theorem with various forms of remainders, Taylor's theorem for functions of two variables.

#### Unit - III

**Riemann integral**, Partition, Darboux sums, Lower and Upper inte-

grals, Integrability of continuous and monotonic functions, The fundamental theorem of Integral Calculus, Mean value theorems of Integral Calculus.

#### Unit - IV

**Real sequence**, definition, Theorems on limits of sequences, Bounded and monotonic sequences, Cauchy's convergence criterion,

**Infinite Series** of non negative terms, Comparison tests, Cauchy's integral test, Ratio tests, Raabe's, logarithmic, De Morgan and Bertrand's tests Alternating series, Leibniz's theorem, Absolute and conditional convergence.

#### Unit - V

**Uniform convergence** of series of functions, Weierstrass M-test, Abel's and Dirichlet's test for uniform convergence. **Improper integrals** and their convergence, Comparison tests, Abel's and Dirichlet's tests, **Fourier Series**, Fourier expansion of piecewise monotonic functions

#### Books recommended :

1. Real Analysis : Shanti Narayan
2. Real Analysis : G.N. Purohit
3. Real Analysis : Bhargava & Goyal
4. Advanced Calculus : Gokhroo et.al. ( English / Hindi Ed.)
5. Theory of Convergence : Gokhroo et.al. ( English / Hindi Ed.), Navkar Prakashan, AJMER

### PAPER II ( DIFFERENTIAL EQUATIONS)

#### Note:

1. The paper is divided into **five** independent units. **Two** questions will be set from each unit. The candidates are required to answer **one** question from each unit.

2. Common paper will be set for both the faculties of Social sciences and Science. However, the marks obtained by the candidates in faculty of Social science will be converted according to the ratio of the maximum marks of the papers in **two** faculties.

#### Unit - I

Degree and order of a differential equations, Equations of first order and first degree, Equations in which the variables are separable, Homogeneous equations, Linear equations and equations reducible to the linear form, Exact differential equations, Integrating Factors, First order and higher degree equations solvable for  $x$ ,  $y$ ,  $p$ , Clairaut's form and Singular solutions, Geometrical meaning of a differential equation, Orthogonal trajectories.

#### Unit - II

Linear differential equations with constant coefficients, Homogeneous Linear ordinary differential equations, Ordinary simultaneous differential equations, Total differential equations.

#### Unit - III

Linear differential equations of Second order, Transformation of the equation by changing dependent variable/ the independent variable. Methods of variation of parameters

**Series solution** of differential equations, Power series method, Bessel, Legendre and Hypergeometric equations, Bessel, Legendre and Hypergeometric functions and their properties.



**Unit - IV**

**Partial differential equations** of the first order, Lagrange's solution, Some special type of equations which can be solved easily by methods other than the general method, Charpit's general method of solution.

**Unit - V**

Partial Differential equations of second order and higher orders, Classification of linear Partial differential equations of second order, Homogeneous and non homogeneous equations with constant coefficients, Partial differential equations reducible to equations with constant coefficients, Monge's methods.

**Books Recommended:**

- |    |                                 |   |  |
|----|---------------------------------|---|--|
| 1. | Differential Equations          | : | Ray and Chaturvedi   |
| 2. | Differential Equations          | : | Sharma and Gupta   |
| 3. | Differential Equations          | : | Bansal and others  |
| 4. | Ordinary Differential Equations | : | Gokhroo et.al. ( English / Hindi Ed.)                            |
| 5. | Pertial Differential Equations  | : | Gokhroo et.al. ( English / Hindi Ed.)<br>Navkar Prakashan, Ajmer |

**PAPER - III (MECHANICS)****Note:**

- The paper is divided into **five** independent units. **Two** questions will be set from each unit The candidates are required to answer **one** question from each unit.
- Common paper will be set for both the faculties of Social sciences and Science. However. the marks obtained by the candidates in faculty of Social science will be converted according to the ratio of the maximum marks of the papers in **two** faculties.

**Unit - I**

Analytical conditions of equilibrium of coplanar forces, Catenary.

**Unit - II**

Virtual Work, Stable and unstable equilibrium, Forces in three dimensions, Poinso't's central axis, Wrenches, Null lines and planes

**Unit - III**

Velocities and accelerations along radial and transverse directions, and along tangential and normal directions, Simple Harmonic Motion, Rectilinear motion under variable laws.

**Unit - IV**

Hook's law, related problems on horizontal and vertical elastic strings. Constrained motion, Circular and Cycloidal motion.

**Unit - V**

Motion in resisting medium, Central forces, Central orbits,  $p$ - $r$  equation, Apses, Time in an orbit, Kepler's laws of planetary motion.

**Books Recommended :**

- |    |                                |   |                |
|----|--------------------------------|---|----------------|
| 1. | Statics                        | : | R.S. Verma     |
| 2. | Statics ( English / Hindi Ed.) | : | Gokhroo et.al. |
| 3. | Statics                        | : | S.M. Mathur    |
| 4. | Text book of Dynamics          | : | M. Ray         |

5. Dynamics : Gupta and Juneja  
 6. Dynamics ( English / Hindi Ed.) : Gokhroo et.al., Navkar  
 Prakashan, AJMER

### 3. गणित

योजना :

प्रश्न पत्र शीर्षक	कालांश/सप्ताह	अवधि	पूर्णांक विज्ञान
<b>कला</b>			
I उच्चतर कलन	3	3 घण्टे 75	66
II अवकल समीकरण	3	3 घण्टे 75	66
III यांत्रिकी	3	3 घण्टे 75	68
कुल अंक	225	200	

न्यूनतम उत्तीर्णांक 81 72

नोट : प्रश्न पत्र पाँच स्वतन्त्र इकाईयों में बांटा गया है। प्रत्येक इकाई में दो प्रश्न होंगे। परीक्षार्थी को प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न हल करना होगा।

#### प्रश्न पत्र-I — (उच्चतर कलन)

##### इकाई — 1

सीमा, सीमा की ०-त्त परिभाषा, एक तथा दो चरों के फलनों की सीमा, सांतत्यता, असंगतता का वर्गीकरण, अनुक्रमीय सांतत्यता, संतत फलनों के प्रगुण, एकसमान सांतत्यता, दो चरों वाले फलनों की सांतत्यता।

##### इकाई — 2

अवकलनीयता, अवकलनीयता का श्रृंखला नियम, दो चरों वाले फलनों की अवकलनीयता, अवकलज के डॉबू मध्यवर्ती मान प्रमेय, मध्यमान प्रमेय तथा उनका ज्यामितिय अर्थ, विभिन्न प्रकार के श्लेषफल वाला टेलर प्रमेय, दो चरों वाले फलनों का टेलर प्रमेय।

##### इकाई — 3

रीमान समाकलन, विभाजन, डॉबू योग, निचला तथा ऊपरी समाकल, सतत तथा एकदिष्ट फलनों की समाकलनीयता, समाकल गणित का मूल प्रमेय, समाकल गणित के मध्यमान प्रमेय।

##### इकाई — 4

वास्तविक अनुक्रम, परिभाषा, वास्तविक अनुक्रम की सीमा संबंधी प्रमेय, परिबद्ध तथा एकदिष्ट अनुक्रम, कोशी अभिसरण कसौटी, अ)णात्मक पदों वाली अनन्त श्रेणियाँ, तुलना परीक्षण, कोशी समाकल परीक्षण, अनुपात परीक्षण, रेबी, लघुगुणक तथा डिमार्गन परीक्षण, एकान्तर श्रेणी, लेबनीज प्रमेय, निरपेक्ष तथा सशर्त अभिसरण।

##### इकाई — 5

फलनों की श्रेणी का एकसमान अभिसरण, एकसमान अभिसरण के लिए वाईस्ट्रास एम परीक्षण, ऐबल तथा डिर्चिलिट परीक्षण, अनन्त समाकल तथा उनका अभिसरण, तुलना परीक्षण, ऐबल तथा डिर्चिलिट परीक्षण, फूलिए श्रेणी, एकदिष्ट फलनों के फूरिऐ प्रसार।

## प्रश्न पत्र—II (अवकल समीकरण)

### इकाई — 1

अवकल समीकरण का क्रम तथा घात, प्रथम श्रेणी तथा प्रथम घात के अवकल समीकरण, चर प्रथककरण, समघात समीकरण, रैखिक समीकरण तथा रैखिक समीकरण में समानीत समीकरण, यथातथ अवकल समीकरण, समाकल खण्ड गणलएच के लिए हल वाले प्रथम क्रम तथा उच्च घात के समीकरण, क्लारेट रूप, विचित्र हल, अवकल समीकरण का ज्यामिति अर्थ, लम्बकोणीय संछेदी।

### इकाई — 2

अचर गुणांक वाल रैखिक समीकरण, रैखिक समघात समीकरण, साधारण युगपथ अवकल समीकरण, पूर्ण अवकल समीकरण।

### इकाई — 3

द्वितीय क्रम के रैखिक अवकल समीकरण, आश्रित चर, स्वतंत्र चर को बदल कर समीकरण का रूपांतरण, प्राचल वितरण विधि, अवकल समीकरण का श्रेणी हल, घात श्रेणी विधि, बेसल, लेजान्डे तथा हायपरज्यामितिय समीकरण, बेसल, लेजान्डे तथा हायपरज्यामितिय फलन हल तथा प्रगुण।

### इकाई — 4

प्रथम क्रम के आंशिक अवकल समीकरण लेजान्डे हल, व्यापक विधि के अतिरिक्त अन्य विधियों से हल होने वाली विशेष प्रकार की समीकरण, हल हेतु चारपीट व्यापक विधि।

### इकाई — 5

द्वितीय तथा उच्च क्रम के आंशिक अवकल समीकरण, द्वितीय क्रम के रैखिक आंशिक अवकल समीकरणों का वर्गीकरण, अचर गुणाकों वाले समघात तथा असमघात समीकरण, अचर समीकरण वाले आंशिक अवकल समीकरणों में समानीत समीकरण, मांगे विधि।

## प्रश्न पत्र — III (यांत्रिकी)

### इकाई — 1

समतलीय बलों के संतुलन हेतु विशलेषित प्रतिबंध, सामान्य कैटिनरी।

### इकाई — 2

कल्पित कार्य, स्थायी तथा अस्थायी संतुलन, तीन विमाओं में बल, केन्द्रीय अक्ष, रेंच, नल रेखा तथा समतल।

### इकाई — 3

वेग तथा त्वरण, अरीय तथा अनुप्रस्थ वेग, स्पर्श रेखीय तथा अभिलाम्बिक वेग एवं त्वरण, सरल आवर्त गति, चर बल नियमों के अधीन गति।

### इकाई — 4

हुक का नियम, उर्ध्वाधर तथ क्षैतिज प्रत्यास्थ डोरियाँ, समतलीय वक्रों पर प्रतिबंधित गति, वृत्तीय तथा चक्रजीय गति।

### इकाई — 5

प्रतिरोधी माध्यम में गति, केन्द्रीय बल, केन्द्रीय कक्षा, च-त समीकरण, स्तब्धिका, कक्षीय समय, ग्रहीय गति हेतु केप्लर नियम।

## 4. ZOOLOGY

### Scheme

<b>Three papers</b>	<b>Min. Pass Marks: 54</b>	<b>Max Marks: 150</b>
Paper I	3 Hours Duration	50 Marks
Paper II	3 Hours Duration	50 Marks
Paper III	3 Hours Duration	50 Marks
Practical: 5 Hrs. duration,	Min Pass Marks: 27,	Max Marks: 75

### PAPER I CHORDATA AND EVOLUTION

NOTE: The paper is divided into five independent units. Two questions will be set from each unit. The candidates are required to answer one question from each unit. Each question will comprise of a, b, c, d and e parts of 1,1,2,2 and 4 marks respectively.

#### Unit-I

Classification of Protochordata, Hemichordata and Cyclostomes. Habit, Habitat, External features and anatomy of Herdmania and Branchiostoma (excluding development), Ascidian larva and retrogressive metamorphosis. Affinities of Hemichordata, Urochordata and Cephalochordata. Habit, Habitat, and External features of Petromyzon and Myxine. Ammocoete Larva and affinities.

#### Unit-II

Classification of Vertebrates (excluding extinct forms) up to orders (Sub Class in case of mammals). Poisonous and non-poisonous snakes and biting mechanism. Basic plan of skull, skull types in reptiles, jaw suspensorium; axial and appendicular skeleton.

#### Unit-III

Comparison of the following organ systems of Scoliodon, Rana, Uromastix ( or any Lizard), Columba, Oryctolagus (or any mammal), with special reference to evolutionary aspects.

1. Integument including structure and development of placoid scales, feathers, hair, nails and claws.
2. Alimentary canal
3. Heart and Evolution of aortic arches.
4. Respiratory system
5. Urinogenital System

#### Unit-IV

Evolutionary Thought: Lamarckism, Darwinism. Origin of Life: Evidence of organic evolution, genetic basis of evolution; Hardy Weinberg's equilibrium. Natural selection, Isolating mechanisms, Speciation, Variations.

Adaptations with special reference to flight adaptations, aquatic adaptations and desert adaptations.

#### Unit-V

Geological time scale. Fossils: dating of fossils and imperfection of the geological records, principle zoogeographical regions of the earth and their mammalian fauna. Extinct forms: Archaeopteryx, Dinosaurs.

Evolution of horse.

## **PAPER-II: MAMMALIAN PHYSIOLOGY AND IMMUNOLOGY**

**NOTE:** The paper is divided into five independent units. Two questions will be set from each unit. The candidates are required to answer one question from each unit. Each question will comprise of a, b, c, d and e parts of 1,1,2,2 and 4 marks respectively.

### **UNIT-I**

**Physiology of Digestion-** nature of food stuffs and various types of digestive enzymes (Carbohydrases, proteinases, lipases) and their digestive action on corresponding food stuffs in the alimentary canal of mammals. Hormonal control of digestive functions. Mechanism of absorption of various products of digestion, elementary idea of common disorders related to digestive system.

**Physiology of Excretion-** Structure of kidney, kind of nitrogenous excretory products. Role of liver in the formation of these products. Relation between nature of excretory products and habitat (fresh water, marine and terrestrial) functional architecture of mammalian kidney tubule and formation of urine, elementary idea of common disorders related to excretory system.

### **UNIT-II**

**Physiology of Circulation-** Blood groups, Rh factors, blood clotting, heart beat, cardiac cycle, blood pressure, body temperature regulation, elementary idea of cardiovascular disorders: hypertension, angina pectoris, myocardial infraction, pericarditis.

**Physiology of Respiration-** Mechanism of breathing, exchange of gases, transportation of oxygen and carbon dioxide in blood, regulation of breathing, elementary idea of common disorders related to respiratory system.

### **UNIT-III**

**Physiology of Muscle** - Functional architecture of skeletal muscle, mechanism of contraction and relaxation of muscle fibers. Functional architecture of a neuron, elementary idea of common muscular disorders. Physiology of Sense organs- Physiology of vision, hearing, pain and touch. Origin and propagation of nerve impulse, synaptic transmission, central control of reflex action, reflex arc. elementary idea of common sensory and nervous disorders.

### **UNIT-IV**

**Immunology-** History, definition, types of immunity (innate, acquired direct and indirect, humoral and cell mediated) Antigen, Antigenicity of molecules, Antibody definition, types (IgG, IgA, IgM, IgD, IgE), Properties of each class and their function, production of monoclonal antibody and their applications.

### **UNIT-V**

**Cells of immunity**, macrophage lymphocytes, B and T type, T helper cells, T Killer cells, Suppressor T cells, Plasma cell and memory cell their functions only. Antigen- antibody reactions, major histocompatibility complex, precipitation reaction, agglutination reaction, neutralizing reaction, complement and lytic reaction. Auto-immune diseases., AIDS

## PAPER-III: DEVELOPMENTAL BIOLOGY

**NOTE:** The paper is divided into five independent units. Two questions will be set from each unit. The candidates are required to answer one question from each unit. Each question will comprise of a, b, c, d and e parts of 1,1,2,2 and 4 marks respectively.

### UNIT-I

Historical perspective; Aim, significance and scope of developmental biology; Definition and phases of development; Theories of development: Epigenesis and preformation, Mosaic, Regulative, Gradient, Spemann's theory of organizers. Gametogenesis: origin of primordial germ cells, Spermatogenesis, morphology of mature sperm, types of sperms; Oogenesis, general features of mature ovum, polarity of egg, symmetry of egg, types of egg.

### UNIT-II

Reproductive cycles (estrous and menstrual cycles); Events of fertilization, Mechanism of sperm transfer, polyspermy preventing mechanism. Errors in fertilization and significance of fertilization, Parthenogenesis, evolution of viviparity.

### UNIT-III

Cleavage-Definition, types, pattern and planes of cleavage, morulation, blastulation, types of blastula, gastrulation, types of gastrulation mechanisms. Fate maps (with suitable examples), Morphogenetic cell movement and their significance in gastrulation. Embryonic induction, organizers, competence

### UNIT-IV

Differentiation and organogenesis- Differentiation, growth and organogenesis, regeneration, developmental defects (teratology), Senescence and ageing. Brief idea of animal tissue culture, In vitro fertilization, stem cells and culture media

### UNIT-V

- Embryonic adaptations exemplified by
  - Extra embryonic membranes in chick and salient features of development of chick development upto 72hrs.
  - Placentation in mammals: definition, types, classification on the basis of morphology and histology, functions of placenta.
- Amphibian Metamorphosis including endocrine regulation.

### PRCATICALS

- Study of Chordates:** Balanoglossus, Herdmania, Ciona, Botryllus, Salpa, Doliolum, Pyrosoma, Amphioxus, Ammocoete larva, Petromyzon, Myxine, Zygaena, Torpedo, Chamaera, Acipenser, Amia, Lepidosteus, Labeo, Clarias, Anguilla, Hippocampus, Exocoetus, Echineis, Pleuronectes, Protopterus, Ichthyophis, Proteus, Ambystoma and its larva (Axolotl), Siren, Alytes, Hyla, Testudo, Chelone, Tortoise, Sphenodon, Hemidactylus, Phrynosoma, Draco, Chameleon, Eryx, Hydrophis, Naja, Viper, Bungarus, Crocodilus, Alligator, Archaeopteryx (Model), Pavo cristatus, Ornithorhynchus, Macropus, Bat, Loris, Scaly ant eater ( Model )

- (2) **Permanent Slides:** Mammalian histology, V.S. of Skin, T.S. of Spinal cord, T.S. of Pituitary gland, T.S. of Testis, T.S. of Ovary, T.S. of Placenta, Bone, Lung, Pancreas, Kidney, Liver, Blood cell types, Oral hood, Velum, pharyngeal wall, T.S. of Amphioxus through various regions. T.S. of Balanoglossus, Whole mount of Amphioxus, Tadpole larva of Ascidia.
- (3) **Dissection/ demonstration (Models, Charts, Computer simulation):** Carp or any other commercial fish/ Scoliodon/Labeo - External features, Placoid scale, general anatomy, afferent and efferent branchial vessels, Cranial nerves, Internal ear, digestive system, Eye ball and its muscles, Urinogenital system.
- (4) **Permanent mounting,** Spicules and pharyngeal wall of Herdmania, Ampulla of Lorenzini, placoid scale, Striped muscle fiber, Blood film
- (5) **Osteology:** Comparative study of articulated and disarticulated bones of Frog, Varanus, Fowl and Rabbit.
- (6) **Exercise in Developmental biology:** With the help of W. M. slides through various regions of 18- 72 hrs embryo. Live material 18 hrs, 24 hrs, 36 hrs, 48 hrs, 72 hrs. Histological study of development of frog / toad, through preserved material (whole embryo or sections) eggs, early cleavage, blastula, gastrula, neurula, tail bud, external gill, mature tadpole larva. Study of metamorphosis (Frog/ toad) through preserved material and chart /model. Study of spermatogenesis and oogenesis through slides/ models/ chart in frog. Study of fertilization through slides/ models/ charts.
- (7) **Experiments in physiology:** Estimation of Haematocrit value in a blood sample, Total Haemoglobin, RBC and WBC counting, Demonstration of enzyme activity, ESR value, Blood coagulation time experiment, Blood urea estimation, Estimation of blood glucose level. Study of reflex action.
- (8) **Exercise in evolution:** Serial homology in appendages of Palaemon; Analogy and homology (Wings of birds and insects, forelimbs of bat and rabbit).

*(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

Permanent Exercise	Regular	Ex student
1. Dissection/demonstration	10	12
2. Preparation	06	08
3. Developmental biology	06	08
4. Physiology	10	12
5. Exercise in evolution	05	05
5. Spots (10)	20	20
6. Record	10	-
7. Viva voce	08	10
Total	75	75

## 5. BOTANY

Scheme

Three Papers

Min. Pass Marks : 54

Max. Marks : 150

Paper I

3 Hours Duration

50 Marks

Paper II

3 Hours Duration

50 Marks

Paper III

3 Hours Duration

50 Marks

Practical : 5 Hrs. Duration, Min. Pass Marks : 27, Max. Marks : 75

### **PAPER 1 – TAXONOMY AND EMBRYOLOGY OF ANGIOSPERMS**

#### **Unit-I**

Herbarium technique. Important herbaria and Botanical gardens of India. Principles of classification. Basic evolutionary tendencies in flowering plants. Nomenclature of Angiosperms. System of classification of Bentham and Hooker, Flora and Icones.

#### **Unit-II**

Range of vegetative and floral characteristics and economic importance of Ranunculaceae, Rutaceae, Leguminosae ( Fabaceae ) Cucurbitaceae, Apiaceae ( Umbelliferae ) and Asteraceae (Compositae).

#### **Unit-III**

Range of vegetative and floral characteristics and economic importance of Apocynaceae, Asclepiadaceae, Solanaceae, Lamiaceae (Labiatae), Euphorbiaceae, Liliaceae and Poaceae (Gramineae).

#### **Unit-IV**

Structure of anther and pistil. Microsporogenesis- Structure and germination of pollen-grains. Megasporogenesis- types of ovules. Development and types of embryo-sacs (mono, bi and tetrasporic embryo sacs), Pollen pistil interaction and self incompatibility, Fertilization.

#### **Unit-V**

Endosperm- Structure, types and development. Types of endosperm haustoria, nature of endosperm. Types of embryogeny. Seed structure and types. Apomixis, polyembryony and parthenogenesis. Experimental embryology- culture of anther and embryo.

### **PAPER-II ANATOMY OF ANGIOSPERMS AND ECONOMIC BOTANY**

#### **Unit-I**

Meristems and various theories related to organization of apical meristems (root and stem).

Simple and complex permanent tissues and their functions, secretory tissues, tissue systems.

#### **Unit-II**

Primary internal structure of root ,stem and leaves. Structure of leaf epidemis, trichomes and stomata, origin of lateral roots. Periderm, commercial cork and abscission of leaves.

#### **Unit-III**

Secondary growth in dicot root and stem. Primary anomalous



internal structure & secondary anomalous growth in roots and stems.

#### **Unit-IV**

Origin, cultivation and improvement of Wheat, Rice, Maize, Potato and Sugarcane, Study of economic botany of following group of plants.-  
Fibre yielding- Cotton, Jute  
Oil yielding- Groundnut, Mustard, Sunflower and Coconut.  
Timber yielding- Tectona, Dalbergia, Tecomella.

#### **Unit-V**

General account and economic importance of following group of plants- Medicinal plants with special reference to- Cinchona, Rauvolfia, Papaver, Withania and Aloe

Spices and condiments with special reference to- Red pepper, Clove, Coriander, Zinger, Heeng, Turmeric  
Beverages- Tea, Coffee.  
General account of Rubber plants.  
Ethnobotany: Definition and importance.

### **PAPER-III CYTOGENETICS, PLANT BREEDING, EVOLUTION AND BIOSTATISTICS**

#### **Unit-I**

Concept of cell and cell theory. Structure, composition and function of cell wall and cell membrane. Types, structure and functions of cell organelles. Cell divisions.

#### **Unit-II**

Mendel's laws of inheritance. Monohybrid and dihybrid ratio. Incomplete dominance, lethal genes, epistasis. Physical and chemical structure of chromosome, types of chromosomes (polytene, lampbrush and supernumerary), chromosomal mutations.

#### **Unit-III**

Structure and functions of nucleic acids. Types of RNA and DNA. Replication of DNA. Evidences of DNA as genetic material. Synaptonemal complex, crossing over, chiasma, linkage and mapping of genes.

#### **Unit-IV**

Principles of Plant breeding. Methods of breeding; Introduction and acclimatisation, selection (mass, pureline and clonal), hybridization, pedigree analysis, hybrid vigour, use of mutation and polyploidy in breeding.

#### **Unit-V**

Lamarckism and neo-Lamarckism. Darwinism and neo-Darwinism. De Vries concept, origin of species, Elementary study of biostatistics- mean, mode, median, standard error, chi-square test, standard deviation.

### **PRACTICALS**

Time: 5 Hrs.

Max Marks: 75

Min Pass Marks: 27

Note: The practical exercises have been divided into following two groups.

Group-1: Taxonomy, Embryology and Economic Botany.

Group-11: Anatomy and Cytogenetics etc.

**GROUP I : TAXONOMY**

- |                          |   |                                  |
|--------------------------|---|----------------------------------|
| 1. <i>Ranunculaceae</i>  | : | <i>Ranunculus, Delphinium</i>    |
| 3. <i>Leguminosae</i>    | : | <i>Albizia, Cassia, Lathyrus</i> |
| 4. <i>Cucurbitaceae</i>  | : | <i>Citrullus, Cucumis</i>        |
| 5. <i>Apiaceae</i>       | : | <i>Coriandrum, Foeniculum</i>    |
| 6. <i>Asteraceae</i>     | : | <i>Helianthus, Tagetes</i>       |
| 7. <i>Apocynaceae</i>    | : | <i>Catharanthus, Nerium</i>      |
| 8. <i>Aselepiadaceae</i> | : | <i>Calotropis, Laptadenia</i>    |
| 9. <i>Solanaceae</i>     | : | <i>Datura, Solanum</i>           |
| 10. <i>Lamiaceae</i>     | : | <i>Ocimum, Salvia</i>            |
| 11. <i>Euphorbiaceae</i> | : | <i>Ricinus, Euphorbia</i>        |
| 12. <i>Lilliaceae</i>    | : | <i>Asphodelus, Aloe</i>          |
| 13. <i>Poaceae</i>       | : | <i>Triticum</i>                  |

(Locally available plants be substituted, if necessary)

**EMBRYOLOGY** : Slides/Specimens.

Placentation : Axile, free central, parietal, marginal and basal.

Ovules : Anatropus, and Orthotropus

Ovary : Different types.

T.S. anther, L.S. mature seed, pollinium whole mount.

Inflorescence : Cyathium, Hypanthodium, Capitulum, Vertecellaster and Umbel.

**ECONOMIC BOTANY:**

Drugs : Cinchona, Rauwolfia, Papaver, Withania, Aloe.

Fibres: Cotton, Sunnhemp

Oil Seeds: Groundnut, Mustard, Sunflower

Timber: Heartwood, sap-wood, annual rings.

Spices & condiments: Red pepper, Clove, Corianderum, Zinger, Turmeric and Heeng .

Beverages: Tea, Cofee.

**GROUP II: ANATOMY AND CYTOGENETICS ETC.**

**Anatomy** : Stem: Borehaavia, Achyranthes, Bignonia, Bougainvillea.

Laptadenia, Nyctanthes, Salvadoria, Casuarina. Dracaena.

**Root** : Hygroscopic roots of Orchids, Assimilatory roots of Tinospora, Prop roots of Ficus.

**Leaf** : Nerium, Ficus, Maize, epidermal studies. Types of stomata.

**Cytology** : Smear preparation of root tips, floral buds of onion for different stages of cell division

**Plant breeding** : Monohybrid and dihybrid crosses. Emasculation.

**Marking Scheme**

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

Student	Reg. & N.C.	Ex.
1. Material for anatomical study with	11	12
(i) double stained T.S. preparation		
(ii) Labelled cellular sector diagram		
(iii) indentification with characters		
(iv) special anatomical/ecologicalcharacters		

2. Description in semitechnical language of given flower with: (i) diagrams (ii) description (iii) identification and systematic position with characters (iv) F.F. & F.D	11	12
3. Economic Botany (Two specimen)	6	8
4. Embryology	3	4
5. Smear preparation: two stages of cell division	10	10
6. Emasculation technique	2	3
7. Exercise on breeding	4	6
8. Spots 5 (one each from Anatomy, Taxonomy Economic Botany, Embryology, Cytology)	10	10
9. Viva-voce	8	10
10. Records and herbarium	10	-
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>75</b>

### Reference Books-

1. Taxonomy of Angiosperms and Embryology - Gena, Verma and Chaudhary, Alka Publ. Ajmer.
2. Anatomy of Angiosperms and Economic Botany-Gena, Verma and Chaudhary, Alka Publ., Ajmer.
3. Cytology, Genetics, Plant Breeding, Evolution and Biostatistics- Gena, Verma and Chaudhary, Alka Publications, Ajmer.
4. A text book of Botany - Singh, Pandey and Jain, Rastogi Publications, Meerut.
5. Cytology, Genetics, Biotechnology and Biostatistics -P.K.Gupta, Rastogi Publications, Meerut.
6. Practical Botany - Bendre and Kumar, Rastogi Publication, Meerut
7. Practical Botany- Trivedi, Sharma, Sharma and Dhankhad, RBD Publications, Jaipur

## 5. वनस्पति विज्ञान

सैद्धान्तिक परीक्षा योजना प्रश्न पत्र संख्या	अवधि अंक	अधिकतम अंक	न्यूनतम
प्र. पत्र 1 आवृतबीजियों की वर्गिकी तथा भ्रौणिकी	3 घण्टे	50	
प्र. पत्र 2 आवृतबीजियों की शारीरिकी तथा आर्थिक वनस्पति विज्ञान	3 घण्टे	50	54
प्र. पत्र 3 कोशिकानुवंशिकी, पादप प्रजनन, विकास एवं जैवसांख्यिकी प्रायोगिक परीक्षा	3 घण्टे 5 घण्टे	50 75	27

## प्रश्न पत्र 1 : आवृतबीजियों की वर्गिकी तथा भ्रौणिकी

### इकाई 1

हर्बेरियम तकनीक, भारत के प्रमुख हर्बेरिया तथा वानस्पति उद्यान। आवृतबीजियों के वर्गीकरण के सिद्धांत, पुष्पीय पादपों में आधारभूत विकासीय प्रवृत्तियां, आवृतबीजियों का नामकरण, पादप वर्गीकरण पद्धती—बैथम तथा हुकर। वनस्पतिजगत (फ्लोरा) तथा मूर्तिग्रंथ (आइकोन्स)।

### इकाई 2

निम्नलिखित कुलों के कायिक व पुष्पीय लक्षणों का परास तथा आर्थिक महत्व रेननकुलेसी, रुटेसी, लेग्युमिनोसी (फेबेसी) कुकुरबीटेसी, ऐपिएसी (अम्बेलीफेरी) तथा एस्टरेसी (कम्पोजिटी)।

### इकाई 3

निम्नलिखित कुलों के कायिक व पुष्पीय लक्षणों का परास तथा आर्थिक महत्व एपोसाइनेसी, ऐस्क्लपिएडेसी, सोलेनेसी, लैमिएसी (लेबिएटी), यूकोर्बिएसी, पोएसी (ट्रेमिनी) तथा लिलिएसी।

### इकाई 4

पुकेसर तथा अन्डप की संरचना, अन्तःक्रिया, स्वतः असंगतता, लघुबीजाणुजनन परागकणों की संरचना व अंकुरण, गुरुबीजाणुजनन—बीजाण्ड के प्रकार, भ्रूणकोष का परिवर्धन व प्रकार (एक द्वी, चतुष्कीबीजाणुज भ्रूणकोष), परागकण तथा अन्डप की निषेचन।

### इकाई 5

भ्रूणपोष—संरचना, प्रकार व परिवर्धन, भ्रूणपोष चूषकांगों के प्रकार, भ्रूणपोष की आकारिकीय प्रकृति। भ्रूणोद्भवन तथा इसके प्रकार। बीज संरचना व प्रकार। असंगजनन, बहुभ्रूणता व अनिषेकजनन। प्रायोगिक भ्रौणिकी—परागकण व भ्रूण संवर्धन।

## प्रश्न पत्र 2 : आवृतबीजियों की शारीरिकी तथा आर्थिक

### वनस्पति विज्ञान

### इकाई 1

विभज्योतक तथा शीर्षस्थ विभज्योतक (मूल तथा स्तम्भ) से सम्बंधित विभिन्न सिद्धांत। सरल व जटिल स्थायी उत्तक तथा उनके कार्य, स्रावी उत्तक, उत्तक तंत्र।

### इकाई 2

मूल, स्तम्भ व पत्तियों की प्राथमिक आंतरिक संरचना, पर्ण अधिचर्म, त्वचारोमों तथा रन्ध्रों की संरचना व प्रकार। पार्श्व मूलों का परिवर्धन। परित्वक, व्यापारिक काग तथा पर्णों का विलगन।

### इकाई 3

द्विबीजपत्री मूल व तने में द्वितीयक वृद्धि, मूल व तने में अपसामान्य प्राथमिक आंतरिक संरचना तथा अपसामान्य द्वितीयक वृद्धि।

### इकाई 4

गेंहूँ, चावल, मक्का, आलू तथा गन्ने का उद्भव, कृषि तथा सुधार। पादपों के निम्नलिखित समूहों के आर्थिक वनस्पति विज्ञान का अध्ययन।

रेशे उत्पादक	: कपास, जूट
तेल उत्पादक	: मूंगफली, सरसों, सूरजमुखी, नारियल।
काष्ठ उत्पादक	: सागवान (टेक्टोना), शीशम (डेल्बर्जिया), रोहिड़ा (टिकोमेल)।

### इकाई 5

पादपों के निम्नलिखित समूहों के आर्थिक महत्व एवं सामान्य अध्ययन।

औषधीय पादप : सिनकोना, रौवल्फिया, पैपेवर, विथेनिया व एलोए।

मसाले : लाल मिर्च, लौंग, धनिया, अदरक, हींग, हल्दी।

पेय पदार्थ : चाय, कॉफी।

रबर पादप का सामान्य परिचय।

मानवजातिवनस्पति विज्ञान : परिभाषा व महत्व।

### प्रश्न पत्र 3 : कोशिकानुवंशिकी, पादप प्रजनन, विकास एवं जैवसांख्यिकी

#### इकाई 1

कोशिका संकल्पना तथा कोशिका सिद्धान्त, कोशिका भित्ति तथा कोशिका कला की संरचना, संगठन एवं कार्य, कोशिकांगों के प्रकार, संरचना एवं कार्य, कोशिका विभाजन।

#### इकाई 2

मेण्डल के वंशानुगति के नियम, एकसंकर एवं द्विसंकर अनुपात, अपूर्ण प्रभाविता, घातक जीन व प्रबलता। गुणसूत्रों की भौतिक तथा रासायनिक संरचना, गुणसूत्रों के प्रकार (लैम्ब्रश, पॉलीटीन, सुपरनुमेररी) गुणसूत्री उत्परिवर्तन।

#### इकाई 3

न्यूक्लीक अम्लों की संरचना व कार्य, आर.एन.ए. व डी.एन.ए. के प्रकार, डी.एन.ए. की प्रतिकृति। डी.एन.ए. आनुवंशिक पदार्थ है, के पक्ष में प्रमाण। अंतर्ग्रथिसूत्री (सिनेप्टोनिमेटल) सम्मिश्र, जीन विनिमय (क्रॉसिंग ओवर), व्यत्यासिका (काइऐज्मा), सहलग्नता व जीनों का मानचित्रण।

#### इकाई 4

पादप प्रजनन के सिद्धान्त, प्रजनन की विधियाँ—पुरःस्थापन तथा दशानुकूलन, वरण(संहति, शुद्ध वंशक्रम तथा क्लोनीय) संकरण, वंशावली विश्लेषण, संकर ओज, प्रजनन में उत्परिवर्तन तथा बहुगुणिता का उपयोग।

#### इकाई 5

लैमार्कवाद तथा नव—लैमार्कवाद, डार्विनवाद तथा नव—डार्विनवाद, डी ब्रीज की संकल्पना, जाति का उद्भव।

जैव सांख्यिकी का प्रारम्भिक अध्ययन—माध्य, बहुलक, मध्यका, मानक त्रुटि, काई वर्ग परीक्षण, मानक विचलन।

### प्रायोगिक

प्रायोगिक अभ्यासों को दो समूहों में विभाजित किया गया है:—

समूह 1 : वर्गिकी, भ्रौणिकी तथा आर्थिक वनस्पति विज्ञान।

समूह 2 : पादप शरीर, कोशिकानुवंशिकी तथा पादप प्रजनन।

समूह 1 : वर्गिकी, भ्रौणिकी तथा आर्थिक वनस्पति विज्ञान।

**अ. वर्गिकी**

1. रेननकुलेसी : रेननकुलस, डेल्फिनियम
3. लेग्युमिनोसी : एल्बिजिया, कैसिया, लैथाइरस
4. कुकबिटेसी : सिट्रुलस, कुकुमिस
5. एपिएसी : कोरिएन्ड्रम, फीनिकुलम
6. एस्ट्रेसी : हेलिएन्थस, टेगेटस
7. एपोसाइनेसी : कैथेरेन्थस, नेरियम
8. ऐस्क्लपिएडेसी : केलोट्रोपिस, लेप्टेडेनिया
9. सोलेनेसी : धतूरा, सोलेनम
10. लिलिएसी : एस्फोडिलस, एलोय
11. लैमिएसी : आसिमम, सात्विया
12. यूफोर्बिएसी : रिसिनस, यूफोर्बिया
13. पोएसी : ट्रिटिकम

(आवश्यकतानुसार स्थानीय उपलब्ध पादपों का उपयोग किया जा सकता है।)

- ब. भ्रौणिकी** : स्लाइड तथा प्रतिदर्श  
 बीजाण्डन्यास : अक्षीय, भितीय, मुक्तस्तम्भी, सीमान्त, आधारीय  
 बीजाण्ड : प्रतीप व ऋजु  
 अण्डाशय : विभिन्न प्रकार

परागकोश के अनुप्रस्थ काट, परिपक्व बीज की लम्बवत् काट, पोलिनियम का पूर्ण आरोपण।  
 पुष्पक्रम : साएथियम, हाइपेन्थोडियम, मुंडक एवं टींसिलास्टर तथा छत्रक  
 स. आर्थिक वनस्पति विज्ञान

- औषधीय पादप : सिनकोना, रौवाल्फिया, पैपेवर, विथेनिया व एलोए  
 रेशे : कपास, सन  
 तेलीय बीज : मूंगफली, सरसों, सूरजमुखी  
 काष्ठ : अंतः काष्ठ, रसकाष्ठ, वार्षिक वलय  
 मसाले : लाल मिर्च, लौंग, धनिया, अदरक, हल्दी व हींग  
 पेय पदार्थ : चाय, कॉफी  
 समूह 2 : पादप आंतरिकी (शारीर), कोशिकानुवंशिकी तथा पादप प्रजनन

**अ. आंतरिकी**

1. स्तम्भः बोरहाविया, ऐकाइरेन्थस, बिग्नोनिया, बोगनविलिया, लेप्टेडेनिया, निक्टेंथस, साल्वेडोरा, कैजुराइना, ड्रेसिना।
2. मूलः ऑर्किड की आद्रताग्राही मूलें, टिनोस्पोरा की स्वांगीकारी मूलें, फाइकस की अवस्तम्भ मूलें।
3. पर्णः नेरियम, फाइकस, मक्का, अधिचर्मय अध्ययन, स्टोमेटा के प्रकार।

**ब. कोशिकानुवंशिकी**

समसूत्री तथा अर्धसूत्री कोशिकाविभाजन की विभिन्न अवस्थाओं के अध्ययन के लिए प्याज की मूलाग्रों तथा पुष्पकलिकाओं का आलेप निर्माण।

**स. पादप प्रजनन**

एक संकर तथा द्विसंकर संकरण, विपुंसन

## प्रायोगिक अंक विभाजन योजना

समय 5 घंटे अधिकतम अंक 75	नियमित एवं स्वयंपाठी विद्यार्थी	पूर्व विद्यार्थी
एक आवृतबीजी पदार्थ का शारीरिक अध्ययन	11	12
1. द्विअभिरंजन 2. नामांकित कोशिकीय चित्र		
3. पहचान तथा 4. विशेष शारीरिक/पारिस्थितिकीय लक्षण दिये गये पुष्प का अर्ध-तकनीकी भाषा में वर्णन	11	12
1. चित्रों 2. वर्णन तथा 3. लक्षणों सहित वर्गीकी तथा पहचान 4. पु. सू. तथा पु. चि. आर्थिक वनस्पति विज्ञान (दो प्रार्दा) भ्रौणिकी	6 3	8 4
कोशिका विभाजन की दो अवस्थाओं के लिए स्मियर बनाना	10	10
विपुंसन तकनीक	2	3
पादप प्रजनन	4	6
प्रतिदर्श 5 (शारीरिकी, वर्गीकी, आर्थिक वनस्पति विज्ञान, भ्रौणिकी, कोशिकाविज्ञान, प्रत्येक में से एक)	10	10
मौखिक परीक्षा	8	10
प्रायोगिक अभ्यास पुस्तिका तथा पादपालय	10	—
<b>कुल</b>	<b>75</b>	<b>75</b>

### अध्ययन योग्य पुस्तकें

- 1 आवृतबीजी वर्गीकी एवं भ्रूणिकी – गैना, वर्मा एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर
- 2 आवृतबीजी की अकारिकी एवं आर्थिक वनस्पति विज्ञान, – गैना, वर्मा एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर
- 3 कोशिका विज्ञान, अनुवांशिकी, पादप प्रजनन, विकास एवं जैव सांख्यिकी – गैना, वर्मा एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर
- 4 आवृतबीजी वनस्पति विज्ञान, सिंह, पाण्डे एवं जैन, रस्तोगी पब्लिकेशन्स, मेरठ
- 5 आवृतबीजियों की वर्गीकी – त्रिवेदी, शर्मा एवं यादव, आर.बी.डी. पब्लिकेशन्स, जयपुर
- 6 पुष्पीय पादपों की संरचना, परिवर्धन एवं जनन—त्रिवेदी, शर्मा एवं यादव, आर.बी.डी. पब्लिकेशन्स, जयपुर
- 7 प्रायोगिक वनस्पति विज्ञान – गैना वर्मा एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर
- 8 प्रायोगिक वनस्पति विज्ञान—त्रिवेदी शर्मा, शर्मा एवं धनखड़, आर.बी.डी. पब्लिकेशन्स, जयपुर
- 9 कोशिकानुवांशिकी, पादप प्रजनन एवं उद्विकास – त्यागी, क्षेत्रपाल एवं त्यागी, आर. बी.डी. पब्लिकेशन, जयपुर
10. आवृतबीजी वर्गीकी—त्यागी एवं क्षेत्रपाल – आर.बी.डी. पब्लिकेशन, जयपुर

## 6. GEOLOGY

### Scheme:

Theory/ Practical	Nomenclature	Hours per week	Duration of Exam.	Max. Marks	Min. Pass Marks
Paper-I	Geology of Rajasthan & Sedimentology	2 Hours	3 Hours	50	54
Paper-II	Igneous & Metamorphic Petrology	2 Hours	3 Hours	50	
Paper -III	Stratigraphy of India	2 Hours	3 Hours	50	27
Practicals	Related to all the three papers	6 Hours	5 Hours	75	

**Note:** – Each Theory paper will contain 10 questions, two questions from each unit. Candidates are required to attempt 5 questions in all, selecting one question from each unit. Each question will be divided into two parts a and b of 5+5 Or 6+4 marks.

**Work load:** – Each paper shall be given atleast 2 (two) hours (or three periods) per week Theory teaching. Practical shall be given 6 (Six) hours per week. In this way each theory paper shall be given atleast 60 hours teaching and total 180 hours teaching for practicals per teaching session.

### Syllabus

#### PAPER I : GEOLOGY OF RAJASTHAN AND SEDIMENTOLOGY

**Exam. Duration 3 hrs.**

**Max. Marks: 50**

#### Unit-I

Regional Geology and Tectonics of Rajasthan.

Basement: Banded Gniessic Complex, Mangalwar Complex, Sandmata Complex, Hindoli Group, Untala, Gingla and Berach Granites.

Form and distribution, stratigraphy, metamorphism structure and tectonics of Proterozoic :

Aravalli Supergroup; Delhi Supergroup; Vindhyan Supergroup; and Marwar Supergroup.

Late Proterozoic Magmatism- Erinpura granites and its equivalents; Malani Igneous Suite –distribution, classification, age and evolution.

#### Unit –II

Palaeozoic and Mesozoic Stratigraphy of Rajasthan – Bap Boulder Bed, Badhura Formation, Mesozoic sequence of Jaisalmer Basin.

Deccan Traps in Rajasthan – form and distribution.

Alkaline Rocks- Mundwara, Sarnu-Dandali and Sankra-Sanawara.

Tertiary Stratigraphy of Jaisalmer, Barmer and Palana-Ganganagar basins.

Quaternary Geology of Western Rajasthan – stratigraphy, land-forms, palaeoclimate and neotectonism.



### Unit –III

**Sedimentology** – Sedimentary deposits and sedimentary rocks.

Sediment; origin, transportation and deposition; Depositional Environment.

Post depositional changes- lithification and diagenesis.

Dynamics of eolian, fluvial, near shore and deep sea environments.

Concepts of sedimentary facies.

Mineral composition of sedimentary rocks.

Heavy minerals :their separation , classification and significance.

### Unit-IV

Texture of sedimentary rocks: Grain size – distribution, graphical representation and their geological significance.

Grain shape, sphericity and roundness. Packing , orientation and internal fabric of sedimentary rocks.

Sedimentary structures:

Surface structures viz. - Ripple marks, Sole marks- flute, groove, Rill marks, Rain drops imprints etc.

Internal structures: Bedding, Graded bedding, Cross bedding and penecontemporaneous deformation structures etc.

Chemical structures: geodes, cone in cone, septaria, stylolites etc.

Biogenic structures: stromatolites and echnofossils.

### Unit – V

Classification of sedimentary rocks. Clastic and nonclastic rocks.

Petrogenesis of common sedimentary rocks viz. conglomerates, breccia, sandstone, shale, laterite, bauxite, limestone, dolomite, gypsum, coal, bog iron ore, rock phosphate. Carbonate rocks, their minerals, composition, classification and origin.

## PAPER II : IGNEOUS AND METAMORPHIC PETROLOGY

**Duration - 3 hrs.**

**Max. Marks: 50**

### Unit – I

Igneous rock- plutonic, hypabassal and volcanic rocks. Forms, Texture and structures of igneous rocks.

### Unit – II

Composition, physicochemical constitution of magma.

Types of magma and crystallization of unicomponent and bicomponent magma- solid solution, mixed crystal, differentiation and assimilation of magma.

Bowen's Reaction Series.

### Unit – III

Concepts of rock kindreds. Classification of igneous rocks.

Petrography and petrogenesis of common igneous rocks, Granite, granodiorite, Diorite, Gabbro, Syenite, ultrabasic and ultramafic rocks and their volcanic equivalents.

### **Unit – IV**

Metamorphism, agents of metamorphism and types of metamorphism.

Concepts of metamorphic grades and facies. Phase rule.

Regional (dynamothermal) metamorphism Thermal (contact) metamorphism,

Plutonic metamorphism and cataclastic metamorphism.

### **Unit – V**

Texture and structure of metamorphic rocks. Stress and anti-stress minerals. Metasomatism,

Pneumatolytic injections. Metamorphism and auto metamorphism. Palingenesis and anataxis. Retrograde metamorphism.

Description of common metamorphic rocks:- slate, phyllite, schist, gneiss, quartzites, marbles, granulite, eclogites, migmatite, charnockites etc.

## **PAPER III – STRATIGRAPHY OF INDIA**

**Duration 3 hrs.**

**Max. Marks : 50**

### **Unit – I**

Stratigraphy and sedimentation: Dual hierarchy in stratigraphy, vertical and lateral relationship.

Elements & Principles of stratigraphy. Standard Stratigraphic Time scale and its Indian equivalents. Lithostratigraphic, biostratigraphic & chronostratigraphic units.

Geochronology. Physical and tectonic divisions of India and their characteristics.

### **Unit – II**

Major Precambrian provinces of India: Dharwar Province, Eastern Ghats Province, Central Indian Province, Singhbhum –Orissa Province : Distribution, Classification, Formations, Important economic minerals.

Precambrians of the Extra- Peninsula

### **Unit – III**

Proterozoic Formations of India: Cuddapah Supergroup, Bijawar, Gwalior and Kolihan, Kaladagi and Pakhal groups. Vindhyan Supergroup, Kurnool group

Marine Palaeozoic formations of India: tetheyan regions and lesser Himalayan region and mesozoic formations of India : Distribution, Formations & Lithologies.

### **Unit – IV**

Gondwana Super group : sedimentation and Palaeoclimates. Distribution, division, lithology, fossil and coal content.

Deccan traps: distribution , classification origin and age.

Infratrapean and intertrapean beds.

**Unit – V**

Cenozoic geology of India: Boundary problems.

Distribution, classification, lithology and fossil content of Himalayan Paleogene succession, Himalayan Neogene succession, Assam-Arakan region, Cauveri and Godavari region .:

**B.Sc. Part – II Examination – 2013****GEOLOGY PRACTICALS**

**Duration 5 hrs.                      Min. Pass Marks 27                      Max. Marks 75**

**Distribution of Marks in Geology Practical Examination**

Sedimentology	15
Igneous and Metamorphic Petrology	25
Stratigraphy of India	10
Field Training	05
Viva	10
Record	10

**SYLLABUS OF PRACTICAL**

Study of rocks in hand specimens and Petrographic studies under microscope.

**Igneous rocks:** Granite, Granodiorite, syenite, diorite, anorthosite, norite, gabbro, pyroxenite, peridotite, pegmatite, dolerite, rhyolite and basalt.

**Metamorphic Rocks:** Quartzite, marble, gneiss, mica schist, phyllite, slate, amphibolite, charnockite, mylonite, migmatite.

**Sedimentary rocks:** Sandstone, Limestone, shale, conglomerate, arkose, greywacke.

Identification of important stratigraphic rocks in hand specimens.

Distribution of important stratigraphic formations and supergroups in the boundary maps of India and Rajasthan

**Field Training:** Study of geological formation and rock types for about five days duration and a report thereon.

**Books Suggested**

1. Mukherjee P.K. – A text book of geology, (The World Press, Calcutta).
2. Subramania S. – Petrology I, (COSIP-ULP, Mysore, Uni. Mysore).
3. Hatch F.H. , Wells, A.K. & Wells M.K. – Petrology of the Igneous rocks, (CBS Publication, Delhi).
4. Mason, Roger – Petrology of the Metamorphic Rocks, (CBS Publication, Delhi).
5. Sen Gupta, S.M. – Introduction to Sedimentology. (Oxford & IBH, Delhi).

6. Verma, V.K. & Prasad, C. – Text Book of Sedimentary Petrology, (Int. Book Distributers, Dehradun).
7. Greensmith, J.T. – Petrology of the Sedimentary Rocks, (CBS Publication, Delhi).
8. Ehlers, E.G., Blatt, H. – Petrology Igneous, Sedimentary and Metamorphic, (CBS Publication, Delhi).
9. Tyrrel, G.W. – Principle of Petrology.
10. Krishnan, M.S. – Geology of India and Burma (Higgin Bothams, Madras).
11. Wadia, D.N. – Geology of India (Tata Mcgraw hill, Delhi.)
12. Ravindra Kumar – Fundamentals of Historical Geology & Stratigraphy of India (CBS)
13. Mahapatra G.B. – A text book of geology. (CBS Publication, Delhi)

बी.एससी. पार्ट – II परीक्षा – 2013

### भू-विज्ञान

नोट : प्रत्येक सैद्धांतिक प्रश्न पत्र में दस प्रश्न दिये जायेंगे, दो प्रश्न हर इकाई से होंगे। अभ्यर्थियों को प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न पत्र लेते हुये कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। प्रत्येक प्रश्न 2 भागों व इ में विभक्त होगा, जो 5+5 या 6+4 अंक के होंगे।

**प्रथम प्रश्न पत्र : राजस्थान का भूविज्ञान एवं अवसादिकी**  
समय 3 घंटे पूर्णांक 50

#### इकाई-I

राजस्थान का प्रादेशिक भू-विज्ञान व विवर्तनीकी।

आधार : बेन्डेड निस्सिक कॉम्प्लेक्स, मंगलवार, सांदमाता कॉम्प्लेक्स, हिण्डोली संघ, ऊन्टाला, गिंगला व बेडच ग्रेनाइट।

प्रोटोरोजोइक – अरावली वलन मेखला, दिल्ली वलन मेखला, विन्ध्यन महासंघ व मारवार महासंघ का आकार वितरण स्तरीकी कायान्तरण संरचना व विवर्तनीकी।

ऐरीनपुरा ग्रेनाइट व उसके समतुल्य, मलानी आग्नेय सुट- वितरण, वर्गीकरण एवं उत्पत्ति

#### इकाई-II

राजस्थान की पुराजीवी व मध्यजीवी स्तरिकी – बाप संगुटिकाश्म, भदोरा फोरमेशन, जैसलमेर बेसिन की मेसोजोईक चट्टाने।

राजस्थान में डेक्कन चट्टाने- आकार व वितरण।

क्षारीय चट्टाने- मुधंवाड़ा, सारनु डण्डाली व सांखला सनावड़ा।

जैसलमेर, बाडमेर व पलाना गंगानगर द्रोणी की आदिनूतन स्तरीकी,

पश्चिमी राजस्थान का क्वाटरनरी भूविज्ञान- स्तरीकी भूआकृति, पुरा

जलवायु व नव विवर्तनीकी।

### इकाई—III

**अवसादकी**—अवसाद एवं अवसादीय शैल — उनके बनने ही प्रक्रिया, अवसाद—उत्पत्ति परिवहन व निक्षेपण, निक्षेपण वातावरण, पश्च निक्षेपण परिवर्तन— शिली भवन एवं प्रसंघनन।  
वायुद्ध, नदीय, निकटतटीय एवं गंभीर सागर वातावरण की गतिकी अवसादीय संलक्षणी की अवधारणा।  
अवसादी शैलों का खनिज संगठन गुरुत्व खनिज: उनका पृथक्करण वर्गीकरण एवं महत्व ।

### इकाई—IV

अवसादी शैलों का गठन, कण आकार, उनका वितरण एवं भूवैज्ञानिक महत्व,

आकार— गोलाभताव गोलियता, एवं अवसादी शैलो का संकुलन अभिविन्यास एवं आंतरिक संरचना।

अवसादीय संरचनाये सतही संरचनायें — तरंग चिन्ह, सोल मार्क, गुव व फ्लूट, अल्पसरित चिन्ह, वर्षा चिन्ह; आंतरिक संरचनाएं—संस्तरण, धारासंस्तरण, क्रॉस संस्तरण पेनेकान्टेपोरेनियस विरूपण संरचनाएं, रासायनिक संरचना—जीओड, सेप्टेरीया व स्टायोलाइट आदि, जीव जनित संरचनाएं, स्ट्रोमेटोलाइट्स, इक्नोजीवाश्म।

### इकाई—V

अवसादी शैलों का वर्गीकरण, सामान्य संखण्डी व असंखण्डी शैल । सामान्य अवसादी शैलों का शैल जनन— संगुटिकाश्म, ब्रेक्शिया बालूकाश्म, चूना पत्थर शैल लैटाराइट, बाक्साइट डोलोमाइट जिपसाइट कोयला बोग आयरन रोक फॉस्फेट कार्बोनेट शैल —उनके खनिज, संगठन, वर्गीकरण एवं उत्पत्ति।

**द्वितीय प्रश्न पत्र : आग्नेय एवं कायांतरित शैल विज्ञान**  
समय 3 घंटे पूर्णांक 50

### इकाई—I

आग्नेय शैल — वितलीय, अधिवितलीय एवं ज्वालामुखी शैल।  
आग्नेय शैलों के रूप, गठन व संरचनाएं।

### इकाई—II

मैग्मा का संघटन एवं रचना  
मैग्मा के प्रकार, एक घटकीय व द्विअंगीय मैग्मा का क्रिस्टलीकरण— मिश्रक्रिस्टल विभेदीकरण एवं स्वांगीकरण ।  
बॉवेन प्रतिक्रिया श्रंखला।

### इकाई—III

आग्नेय शैलों में संघात की अवधारणा । आग्नेय शैलों का वर्गीकरण प्रमुख आग्नेय शैलों की शैल वर्णना व शैल जनन — ग्रेनाइट, ग्रेनो डायोराइट, डायोराइट, ग्रेब्रो, साइनाइट, अतिक्षारीय एवं अतिलोहीय शैल एवं उनकी ज्वालामुखीय समतुल्य।

### इकाई—IV

कायान्तरण : कारक एवं प्रकार ।

कायान्तरण की श्रेणियों एवं संलक्षणियों की अवधारणा ।

प्रादेशिक (उष्मागतिक) तापीय (स्पर्श) वितलीय एवं अपदलनीय कायान्तरण ।

### इकाई—V

कायातरित शैलों के गठन एवं संरचनाएँ समबल व प्रतिबल खनिज, तत्वान्तरण— उष्ण वाष्पिय कायान्तरण अन्तःक्षेपण कायान्तरण व स्वकायान्तरण, पुनर्गलन व पुनर्भवन, पश्चगतिक कायान्तरण ।

प्रमुख कायान्तरित शैलों का अध्ययन— स्लेट, फाइलाइट, शिस्ट, नाइस, हार्नफेल्स, संगमरमर, क्वार्टजाइट ग्रेनुलाइट मिग्मेटाइट, चारनोकाइट आदि ।

### तृतीय प्रश्न पत्र : भारतवर्ष का भू-विज्ञान

समय 3 घंटे

पूर्णांक 50

#### इकाई—I

स्तरिकी व अवसादन : स्तरिकी में दोहरी उच्चोच्च परंपरा उर्ध्वाधर व पार्श्व सम्बन्ध । स्तरिकी के तत्व व सिद्धान्त ।

मनक भूवैज्ञानिक समयचक्र व भारतीय तुल्य स्तरिकी । अस्म स्तरिकी, जैव स्तरिकी व कालानुक्रम स्तरिकी ईकाइयाँ भूवैज्ञानिक काल निर्णय विधा ।

भारत का भौतिक व विवर्तनिक विभाजन,

#### इकाई—II

भारत के प्रमुख आद्यमहाकल्प कटिबन्ध : धारवाड़, पूर्वी घाट, मध्य भारत, सिंहभूम— उड़ीसा कटिबन्ध एवं उनके वितरण, वर्गीकरण, फार्मेशन, महत्वपूर्ण आर्थिक खनिज । अतिप्रायद्वीपीय भारत के पूर्व क्रैम्बीयन फार्मेशन ।

#### इकाई—III

भारत की प्रोटोरोजोइक फार्मेशन : कुडप्पा महासंघ, बीजावर, ग्वालियर, कोलिहान, कालाडगी एवं पाखाल संघ । विन्ध्यन महासंघ, कुरनुल संघ ।

भारत की समुद्री पुराजीवी महाकल्प फार्मेशन: टेथीयन व लेसर हिमालय क्षेत्र व भारत के मध्यजीवी महाकल्प समूह का भू-विज्ञान : वितरण, फार्मेशन एवं लिथोलॉजीस व जीवाश्म ।

#### इकाई—IV

गोंडवाना समूह का भू-विज्ञान—वितरण, वर्गीकरण, शैलिकी जीवाश्म एवं कोयले के भंडार ।

डेक्कन ट्रेप्स : वितरण, वर्गीकरण, उत्पत्ति एवं आयु । इन्द्रा ट्रेपियन व इन्फ्रा ट्रेपियन शैल ।

#### इकाई—V

भारत के सेनोजोइक व क्वाटर्नरी महाकल्प समूहों का भू-विज्ञान—वितरण, वर्गीकरण, शैलिकी एवं जीवाश्म : तृतीयक कल्प के शैल—शिवालिक महासंघ,

आसाम—अराकान, कावेरी एवं गोदावरी क्षेत्र

**बी.एससी. पार्ट — II परीक्षा — 2013**

भू-विज्ञान — प्रायोगिक

समय 5 घंटे

न्यूनतम अंक 27

पूर्णांक 75

अवसाद विज्ञान	15
आग्नेय एवं कायान्तरित शैल विज्ञान	25
भारत का स्तरित शैल विज्ञान	10
क्षेत्रीय कार्य	05
मौखिक	10
प्रयोगशाला कार्य अभ्यास पुस्तिका	10

**पाठ्यक्रम — प्रायोगिक**

शैलों की हस्तनमूने में पहचान एवं अध्ययन आग्नेय शैलें — ग्रेनाइट, ग्रेनोडाइराइट, साइनाइट, डायोराइट, एनोर्थोसाइट, नोराइट, ग्रेब्रो, पाइरोक्सीनाइट, पैरीडोटाइट, पैग्मेटाइट, डोलेराइट, रायोलाइट, बेसाल्ट।

कायान्तरित शैल—क्वार्ट्जाइट, संगमरमर, नीस, अम्ब्रक शिस्ट, फाइलाइट, स्लेट, एम्फीबोलाइट, चार्नोकाइट, मायलोनाइट, मिग्मेटाइट।

अवसादी शैलें — बालुकाश्म, चूनापत्थर, शैल, संगुटिकाश्म, आर्कोज, ग्रेवेक। निम्न शैलों का सूक्ष्मदर्शक यंत्र से शिलावीक्षणी अध्ययन— ग्रेनाइट, ग्रेनोडायोराइट, रायोलाइट, साइनाइट, डोलोराइट, ग्रेब्रो, बालुकाश्म, चूनापत्थर, आर्कोज, ग्रेवेक शैल, फायलाइट, अम्ब्रक शिस्ट, संगमरमर, चार्नोकाइट।

देहली—अरावली वलन मेखला, मुख्य विन्ध्यन द्रोणिका, गोडवाना महासमूह व डेकन ट्रैप का वितरण दर्शाने वाले भारत के आरेखन।

**क्षेत्रीय कार्य** — एक सप्ताह के लिए भू-वैज्ञानिक समूहों एवं शैलों के अध्ययन हेतु क्षेत्रीय प्रशिक्षण एवं उसके पश्चात् प्रतिवेदन।

**7. GEOGRAPHY**

Scheme :

Two papers	Min. Pass Marks : 54	Max. Marks : 150
Paper I	3 hours duration	75 marks
Paper II	3 hours duration	75 marks ] Arts & Science
Practical :		
6 hours duration	Arts : Min Pass Marks : 18	Max. Marks : 50
	Science : Min Pass Marks : 27	Max. Marks : 75

**PAPER I : HUMAN GEOGRAPHY**

3 hrs duration

Max. Marks : 75

**Note :** The question paper will contain 10 questions in all, i.e. two questions from each unit. Each question is divided into two parts-

Part A and Part B having 12 and 3 marks respectively. Candidates have to answer Part A in about 5 pages and Part B in about 1 page selected one question from each unit.

### UNIT-I

Nature and scope of human geography; Branches of human geography; Principles of human geography; Approaches of human geography; Concepts of man-environment relationship- determinism, possibilism, and neo-determinism; Dichotomy in physical and human geography.

### UNIT- II

**Division of mankind:** spatial distribution, physical and social profile of racial groups, ethnic groups, tribal groups in the world and in India; early economic activities of mankind- food gathering, hunting, fishing and shifting cultivation.

### UNIT-III

Human adaptation to environment their social and economic activities.

- (i) Cold region Eskimos,
- (ii) Hot region Bushman & Pigmy,
- (iii) Plateau region Gonds & Masai,
- (iv) Mountain region Gujjar & Naga, (v) Plain region Bhils & Santhal.

### UNIT-IV

Distribution of population: World distribution pattern; physical, economic and social factors influencing spatial distribution; Concept of over population, under population, and optimum population. Zero population growth; Migration- internal and international.

### UNIT-V

Population regions of India; dynamic, prospective, depressed; Problem of over population of India and remedial measures. Population programmes and policy of India.

### **Books recommended:**

1. Bergwan Edward E: Human Geography: Culture, Connection and Landscape, Prentice Hall, New Jersey, 1995.
2. Carr, M: Patterns, Process and Change in Human Geography, MacMillan, London, 1987.
3. Fellman, J L: Human Geography- Landscape of human activities, Brown & Benchman, USA, 1997.
4. Blij HJ: Human Geography, Culture, Society and space; John Willey, New York, 1996.
5. Kaushik: Manav Bhoogol ke saral sidhant, Rastogi, Meerut.
6. Dvivedi and Kannoja: Manav Bhoogol ke Sidhant, Kitab Mahal, Allahbad.
7. Gujjar and Jat: Manav Bhoogol, Panchshee Prakashanl, Jaipur.



**PAPER II: GEOGRAPHY OF RAJSTHAN**

3hrs duration

Maximum marks:75

**Note:** The question paper will contain 10 questions in all, i.e. two questions from each unit. Each question is divided into two parts- Part A and Part B having 12 and 3 marks respectively. Candidates have to answer Part A in about 5 pages and Part B in about 1 page selected one question from each unit.

**UNIT-I**

Introduction: Formation and administrative setting of the state, Geological structure, Relief, Physiographic regions, Drainage, Climate, Soils, Natural vegetation.

**UNIT-II**

Agricultural and economic aspects of the state: Food and commercial crops, Main irrigation sources, types and their intensity, waste land and desert land development programmes, Livestock and dairy development.

**UNIT- III**

Power and energy resources: Hydro based, Thermal, Atomic, Solar, Biogas; Mineral resources and industries.

**UNIT-IV**

Demographic structure: growth, distribution, density, urban- rural, occupational structure, literacy and cultural heritage; Tribes of Rajasthan: Bhil and Grasia; Factors affecting the development of transportation and trade in the state.

**UNIT-V**

Geographical regions of Rajasthan, Detailed study of Marusthali, Aravalli, Hadoti and Eastern Plain.

**Books Recommended:**

1. Mishra, V C: Geography Rajasthan, National Book Trust, New Delhi,
2. Sharmas H.S. & M.L.: Geographical Facts of Rajasthan.
3. Bhalla L R: Rajasthan ka Bhoogol, Kuldip Prakashan, Ajmer.
4. Sharm & Sharma: Rajasthan ka Bhoogol, Panchheel Prakashan, Jaipur.
5. Saxena, H M: Rajasthan ka Bhoogol, Rajsthn Hindi Granth Academy, Jaipur.
6. Sharma Dinesh Chandra & Puspa Sharma: Rajasthan Aaj Tak.

**PRACTICAL**

Scheme: 6 periods per week per batch of 20 students.

6 hours duration Arts: Minimum pass marks: 18 Maximum marks: 50

Science: Mini. pass marks: 27 Maximum marks: 75

Distribution of marks: Arts Science

- |  |        |         |
|--|--------|---------|
| 1. Lab work 2 hrs duration                 | 18     | 27      |
| 2. Field survey & viva-voce 2 hrs duration | 8+4=12 | 12+6=18 |
| 3. Record work & viva- voce 2 hrs duration | 8+4=12 | 12+6=18 |

4. Project report & viva- voce	6+2=08	9+3=12
Total	50	75

Note: Three exercises to be attempted out of five exercises and 20 candidates be examined in one batch.

### CONTENTS:

1. Types of cartographic symbols and their uses- point, line and area symbols, 2. Classification of distribution maps, Representation of population data, Distribution (dot), density (choropleth), growth (ring), sex composition (pyramid), urban- rural population (dot, circle & sphere), 3. Agriculture data- Land use (divided circle), distribution (dot and symbols), Irrigated area as percentage to total cropped area (choropleth), 4. Industrial data- production (Block pile, bar), Transport data ( traffic flow diagram); 5. Spearman's rank correlation and regression; 6. Plane Table Survey- radiation, intersection, resection: two & three point problems- Llano's method, Bassel's method, Trial & error method, Mechanical method. 7. Survey Report- Socio-economic survey of a village, Report should be prepared by the students separately.

### Books recommended:

1. Lawrence, G R P: Cartographic Methods, Methuen, London.
2. Mishra R P: Fundamentals of Cartography, McMillan, New Delhi.
3. Monkhouse, F J & Wilkinson, H R : Maps and Diagrams, Methuen, London
4. Singh, R L: Elements of Practical Geography, Kalyani Publishers, New Delhi.
5. J.P. Sharma: Prayogatmak Bhoogol ki Rooprekha, Rastogi, Meerut.
6. Mamoria C B & Jain S M : Prayogatmak Bhoogol, Sahitya Bhavan Agra.
7. S.M. Jain: Prayogatmak Bhoogol, Sahitya Bhavan, Agra.

## 7. भूगोल

### प्रथम प्रश्न पत्र : मानव भूगोल

अवधि : 3 घंटे

पूर्णांक : 75

नोट : प्रश्न पत्र में कुल 10 प्रश्न होंगे, प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न पूछे जायेंगे। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए परीक्षार्थी को 5 प्रश्न हल करने होंगे। प्रत्येक प्रश्न दो भागों में विभाजित होगा—अ एवं ब जो क्रमशः 12 व 3 अंकों के होंगे। परीक्षार्थी को भाग अ का उत्तर लगभग 5 पृष्ठों में एवं भाग ब का उत्तर लगभग 1 पृष्ठ में देना होगा।

### इकाई -1

मानव भूगोल की प्रकृति और विषयवस्तु, मानव भूगोल की शाखाएँ, मानव भूगोल के सिद्धांत, मानव भूगोल के उपागम : मानव- पर्यावरण सम्बन्ध की अवधारणा- निश्चयवाद, सम्भववाद और नव-निश्चयवाद, द्वैतवाद - भौतिक बनाम मानव भूगोल।

**इकाई -2**

मावन प्रजातियों का विभाजन : स्थानिक वितरण, विभिन्न जातिय समूहों के भौतिक एवं सामाजिक प्रारूप, जातीय समूह, विश्व और भारत में जनजातीय समूह, मानव की प्रारंभिक आर्थिक गतिविधियां : भोजन एकत्रीकरण, शिकार, मत्स्य एवं स्थानांतरित कृषि ।

**इकाई -3**

पर्यावरण के प्रति मानवीय अनुकूलन : (i) ठण्डे प्रदेश-एस्किमो (ii) गर्म प्रदेश-बुशमैन, पिग्मी (iii) पठारी प्रदेश-गौड, मसाई (iv) पर्वतीय प्रदेश-गूजर घुमक्कड़ एवं नागा (अ) मैदानी प्रदेश - भील, रंथाल, इनकी सामाजिक और आर्थिक गतिविधियां ।

**इकाई -4**

जनसंख्या का वितरण: विश्व वितरण प्रारूप- स्थानिक वितरण को प्रभावित करने वाले भौतिक, आर्थिक तथा समाजिक कारक, जनधिक्य, जनाभाव और आदर्श जनसंख्या की अवधारणा, शून्य जनसंख्या वृद्धि, जनसंख्या का आंतरिक एवं अंतर्राष्ट्रीय स्थानांतरण ।

**इकाई -5**

भारत के जनसंख्या प्रदेश : गत्यात्मक, विकासोन्मुख तथा विकासविमुख क्षेत्र, भारत में जनधिक्य की समस्या तथा उपाय । भारत के जनसंख्या कार्यक्रम और नीतियां ।

**द्वितीय प्रश्न पत्र : राजस्थान का भूगोल**

अवधि : 3 घंटे

पूर्णांक : 75

**नोट :-** प्रश्न पत्र में कुल 10 प्रश्न होंगे, प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न पूछे जायेंगे । प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए परीक्षार्थी को 5 प्रश्न हल करने होंगे । प्रत्येक प्रश्न दो भागों में विभाजित होगा - अ एवं ब जो क्रमशः 12 व 3 अंकों के होंगे । परीक्षार्थी को भाग अ का उत्तर लगभग 5 पृष्ठों में एवं भाग ब का उत्तर लगभग 1 पृष्ठ में देना होगा ।

**इकाई -1**

प्रस्तावना-राज्य का निर्माण और प्रशासकीय ढांचा, भूगर्भिक संरचना, धरातल, भूआकृतिक प्रदेश, जल प्रवाह, जलवायु, मिट्टियां, प्राकृतिक वनस्पति ।

**इकाई -2**

राज्य का कृषिगत एवं आर्थिक स्वरूप : खाद्यान्न एवं व्यापारिक फसलें, सिंचाई के मुख्य स्रोत - प्रकार, उनकी गहनता, व्यर्थ भूमि और मरुस्थल विकास कार्यक्रम, पशुधन तथा डेयरी विकास ।

**इकाई -3**

शक्ति व ऊर्जा के संसाधन : जल आधारित, तापीय, आणविक, सौर्य ऊर्जा, बायो गैस, खनिज संसाधन और उद्योग ।

**इकाई -4**

जनांकीय संरचना - जनसंख्या वृद्धि, वितरण, घनत्व, नगरीय-ग्रामीण जनसंख्या, व्यावसायिक संरचना, साक्षरता, सांस्कृतिक विरासत, राजस्थान की जनजातियां भील और गरासिया तथा राज्य में यातायात और व्यापार के विकास को प्रभावित करने वाले कारक ।

## इकाई -5

राजस्थान के भौगोलिक प्रदेश – मरुस्थल, अरावली, हाड़ौती, पूर्वी मैदान का विस्तृत अध्ययन।

## प्रायोगिक

योजना : प्रति बैच 20 विद्यार्थियों का प्रति सप्ताह 6 कालांश अध्ययन

पूर्णांक कला 50 अवधि 6 घंटे न्यूनतम उत्तीर्ण कला : 18  
विज्ञान 75 अवधि 6 घंटे विज्ञान: 27

अंको का विभाजन	कला	विज्ञान
1. प्रयोगशालीय कार्य : अवधि 2 घंटे	18	27
2. क्षेत्र सर्वेक्षण और मौखिक – अवधि 2 घंटे	8+4=12	12+6=18
3. रिकार्ड कार्य और मौखिक – अवधि 2 घंटे	8+4=12	12+6=18
4. सर्वेक्षण रिपोर्ट और मौखिक	6+2=8	9+3=12
कुल	50	75

नोट :- कूल पांच प्रश्नों में से तीन प्रश्न हल करने होंगे। प्रति बैच 20 परीक्षार्थियों का मूल्यांकन किया जायेगा।

## पाठ्यक्रम

1. कार्टोग्राफिक चिहनों के प्रकार व उनके उपयोग— बिन्दु, रेखीय व क्षेत्रफलक चिह्न, 2. वितरण मानचित्रों का वर्गीकरण, जनसंख्या सम्बन्धी आंकड़ों का चित्रण: वितरण (बिन्दु विधि), घनत्व (वर्णमात्री), वृद्धि (वृत्त आरेख), लिंग-संरचना, (पिरैमिड आरेख) नगरीय— ग्रामीण जनसंख्या, (बिन्दु, वृत्त, गोलीय आरेख) 3. कृषि सम्बन्धी आंकड़ों का चित्रण : भूमि उपयोग ( विभाजित वृत्त आरेख) फसलों का वितरण (बिन्दु तथा चिह्न विधि) कुल फसल क्षेत्र में सिंचित क्षेत्र का प्रतिशत (वर्णमात्री), 4. औद्योगिक आंकड़ों का चित्रण— उत्पादन (इष्टिका पुंज, दण्ड आरेख) यातायात सम्बन्धी आंकड़ों का चित्रण – यातायात प्रवाह आरेख। 5. स्पीयरमैन का सहसम्बन्ध गुणांक एवं रिग्रेसन 6. समपटल सर्वेक्षण—विकीरण, प्रतिच्छेदन, पुनर्स्थिति निर्धारण : दो एवं तीन बिन्दु समस्या—लानो विधि, बेसल विधि, मूल एवं सांच विधि, यान्त्रिक विधि 7. सर्वेक्षण रिपोर्ट – किसी एक गांव का समाजिक—आर्थिक सर्वेक्षण, विद्यार्थियों द्वारा रिपोर्ट अलग से तैयार करनी है।

## 8. DEFENCE AND STRATEGIC STUDIES

## SCHEME OF EXAMINATION:

## General Instructions:

1. There shall be two theory papers of 75 Marks each and Practical of 75 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
Practical	3Hrs	Max. Marks 75	Min. Pass Marks 27

## PAPER - I STUDY OF WAR

Max. Marks: 75

Time: 3 hours

### UNIT - 1

- a) War: Definition concept, scope, advantages and disadvantages
- b) Modern warfare: Concept. Definition and features
- c) Nuclear war, chemical and biological war

### UNIT - II

- a) Cold war: Definition, principles and its instrument as psychological, economical and diplomatic war
- b) Guerilla war: Definition, principles and main factors for successful Guerrilla warfare
- c) War as an instrument of policy

### UNIT - III

- a) Principles of war: Concept and its importance.
- b) Selection and maintenance of Aim, Offensive action, concentration, surprise and co-operation
- c) Economy of force, security, mobility, administration and moral

### UNIT - IV

- a) Strategy, definition, concept and importance
- b) Strategy of indirect approach
- c) Types of strategy
- d) Difference between strategy and grand strategy

### UNIT - 5

- a) Tactics: Definition, concept and importance
- b) Distinction between strategy and tactics
- c) Tactics during 20th century
- d) Importance of Science and Technology in war

Books Recommended:

1. The Art of war on land: Arthor Birni
2. Military Science: Col. Bhupender Singh
3. युद्ध के सिद्धांत एवं सामरिकी: एम. पी. वर्मा
4. युद्ध व शान्ति की समस्याएं: मिश्र व पाण्डेय
5. स्थल युद्ध कला: श्याम लाल व मुकर्जी
6. युद्ध की प्रकृति और उत्तरी अफ्रीका का संग्राम: डॉ. लल्लन सिंह
7. भारतीय सैन्य इतिहास: डॉ. बाबूराम पाण्डेय
8. भारतीय सैन्य इतिहास: डॉ. लल्लन सिंह
9. युद्ध का अध्ययन: डॉ. एस. के. मिश्र: मार्डन प्रकाशन, जालंधर

10. सम्पूर्ण सैन्य विज्ञान: श्रीमती पुष्पा जैन

**8. रक्षा एवं रणनीति अध्ययन**

परीक्षा योजना:

सामान्य निर्देश

1. कुल दो सैद्धान्तिक प्रश्न-पत्र 75-75 अंक के होंगे, जबकि एक प्रायोगिक पत्र 75 अंक का होगा। विद्यार्थी को सैद्धान्तिक एवं प्रायोगिक पत्र में अलग-अलग उत्तीर्ण होना अनिवार्य है।
2. 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।
3. प्रायोगिक पत्र हेतु 45 मिनट के चार कालांश अथवा 60 मिनट के तीन कालांश प्रत्येक सप्ताह 20 विद्यार्थियों के दल, ळतवनचद्ध के लिए होंगे।
4. 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 75	न्यूनतम उत्तीर्णांक 27

**प्रथम पत्र - युद्ध का अध्ययन**

कुल अंक: 75

समय: 3 घंटे

**इकाई - 1**

- (अ) युद्ध की परिभाषा, अवधारणा, गुण एवं दोष
- (ब) आधुनिक युद्धकला: परिभाषा, अवधारणा एवं स्वरूप
- (स) परमाणु युद्ध, रासायनिक तथा जैविक युद्ध

**इकाई - 2**

- (अ) शीत युद्ध की परिभाषा, सिद्धांत एवं इसके साधन जैसे - मनोवैज्ञानिक, आर्थिक तथा राजनयिक युद्ध
- (ब) छापामार युद्ध: परिभाषा, सिद्धान्त तथा सफल छापामार युद्ध के प्रमुख तत्व
- (स) युद्ध राज्य की नीति का एक साधन

**इकाई - 3**

- (अ) युद्ध के सिद्धान्त: अवधारणा एवं महत्व
- (ब) लक्ष्य का चयन एवं निर्वहन, आक्रमणात्मक कार्यवाही, केन्द्रीयकरण, चकित करना तथा सहयोग का सिद्धान्त
- (स) शक्ति की मितव्ययता, सुरक्षा, गतिशीलता, प्रशासन तथा मनोबल

**इकाई - 4**

- (अ) कूटयोजना: परिभाषा, अवधारणा एवं महत्व
- (ब) अप्रत्यक्ष उपायों की कूटयोजना
- (स) कूटयोजना के विभिन्न प्रकार

(द) कूटयोजना एवं महान कूटयोजना में अन्तर

इकाई - 5

(अ) समरतन्त्र: परिभाषा, अवधारणा एवं महत्व

(ब) कूटयोजना एवं समरतन्त्र में अंतर

(स) 20वीं शताब्दी का समरतन्त्र

(द) विज्ञान एवं तकनीकी का युद्ध में प्रभाव

**अनुशंसित पुस्तकें -**

1. The Art of war on land: Arthor Birni
2. Military Science: Col. Bhupender Singh
3. युद्ध के सिद्धांत एवं सामरिकी: एम. पी. वर्मा
4. युद्ध व शान्ति की समस्याएं: मिश्र व पाण्डेय
5. स्थल युद्ध कला: श्याम लाल व मुकर्जी
6. युद्ध की प्रकृति और उत्तरी अफ्रीका का संग्राम: डॉ. लल्लन सिंह
7. भारतीय सैन्य इतिहास: डॉ. बाबूराम पाण्डेय
8. भारतीय सैन्य इतिहास: डॉ. लल्लन सिंह
9. युद्ध का अध्ययन: डॉ. एस. के. मिश्र: मार्डन प्रकाशन, जालंधर
10. सम्पूर्ण सैन्य विज्ञान: श्रीमती पुष्पा जैन

**PAPER - II NATIONAL DEFENCE & SECURITY**

Max. Marks:75

Time: 3 Hours

**UNIT - 1**

Military geography of India

- a) Geo-strategic location of India
- b) Geo-politics and Geo-Strategy
- c) India's Boundary and frontier
- d) India's transport and communication system

**UNIT - II**

Economic position of India

- a) Economic factors for India's Security: Natural and Energy Resource
- b) India's Main Defence Industries.
- c) War Finance
- d) India's Economic Factor: Scientific, Technological and industrial development

**UNIT - III**

India's security and Politics

- a) Indian Ocean and Naval Policy of India
- b) India's Defence and Foreign policy
- c) India's internal Security problems
- d) Internal political condition

**UNIT - IV**

War and international relation

- a) Features of modern warfare
- b) Total war
- c) War and diplomacy
- d) Prevention of global war

## UNIT - V

### Civil defence

- Civil defence: Meaning, aim, organisation and need
- Role of civil defence before and after war
- Collective security
- Pillars of peace

### **Books Recommended:**

- People, State and Fear: Barry Buzam
- National Security: K. Subramanyam
- India's Foreign Policy: J. N. Dixit
- ASEAN Security: Air Comdr. Jasjit Singh
- India's Foreign Policy: J. Bandopadhyaya
- अन्तर्राष्ट्रीय राजनीति: वी. एल. फाड़िया
- राष्ट्रीय प्रतिरक्षा: डॉ. हरवीर शर्मा, जयप्रकाश नाथ कंपनी, मेरठ
- राष्ट्रीय सुरक्षा: डॉ. लल्लन सिंह, प्रकाश बुक डिपो, बरेली
- राष्ट्रीय सुरक्षा: डॉ. नरेन्द्र सिंह, प्रकाश बुक डिपो, बरेली
- राष्ट्रीय सुरक्षा: डॉ. पाण्डेय व पाण्डेय, प्रकाश बुक डिपो, बरेली
- राष्ट्रीय रक्षा व सुरक्षा: डॉ. एस. के. मिश्र, मार्डन पब्लिशर्स, जालंधर

## द्वितीय पत्र — राष्ट्रीय रक्षा व सुरक्षा

कुल अंक: 75

समय: 3 घंटे

### इकाई — 1

भारत का सैन्य भूगोल:

- भारत की भू-कौशलात्मक स्थिति
- भू-राजनीति (Goepolitics) o Hkw&q) dkS'ky (Geo-strategy)
- भारत की सीमा एवं सीमान्त
- भारतीय परिवहन एवं संचार—व्यवस्था

### इकाई — 2

भारत की आर्थिक स्थिति

- भारत की सुरक्षा के आर्थिक तत्व: प्राकृतिक व उर्जा संसाधन
- भारत के प्रमुख रक्षा उद्योग
- युद्धकालीन वित्त व्यवस्था
- भारत की आर्थिक क्षमता — वैज्ञानिक, तकनीकी व औद्योगिक विकास

### इकाई — 3

भारतीय रक्षा व राजनीति

- हिन्द महासागर एवं भारत की सामुद्रिक रक्षा नीति
- भारतीय रक्षा व विदेश नीति
- भारतीय सुरक्षा के आन्तरिक खतरे
- आन्तरिक राजनीतिक परिस्थितियां



## इकाई - 4

युद्ध एवं अन्तर्राष्ट्रीय सम्बन्ध

(अ) आधुनिक युद्ध का स्वरूप

(ब) सम्पूर्ण युद्ध (Total war)

(स) युद्ध एवं राजनय (War and Diplomacy)

(द) विश्वव्यापी युद्ध की रोकथाम

## इकाई - 5

नागरिक सुरक्षा

(अ) नागरिक सुरक्षा का अर्थ, उद्देश्य, संगठन एवं आवश्यकता

(ब) युद्ध के पूर्व व युद्ध के बाद अपनाए जाने वाले सुरक्षा कार्य

(स) सामुहिक सुरक्षा (द) शान्ति के स्तम्भ

**अनुशासित पुस्तकें -**

1. People, State and Fear: Barry Buzam
2. National Security: K. Subramanyam
3. India's Foreign Policy: J. N. Dixit
4. ASEAN Security: Air Comdr. Jasjit Singh
5. India's Foreign Policy: J. Bandopadhyaya
6. अन्तर्राष्ट्रीय राजनीति: वी. एल. फाड़िया
7. राष्ट्रीय प्रतिरक्षा: डॉ. हरवीर शर्मा, जयप्रकाश नाथ कंपनी, मेरठ
8. राष्ट्रीय सुरक्षा: डॉ. लल्लन सिंह, प्रकाश बुक डिपो, बरेली
9. राष्ट्रीय सुरक्षा: डॉ. नरेन्द्र सिंह, प्रकाश बुक डिपो, बरेली
10. राष्ट्रीय सुरक्षा: डॉ. पाण्डेय व पाण्डेय, प्रकाश बुक डिपो, बरेली
11. राष्ट्रीय रक्षा व सुरक्षा: डॉ. एस. के. मिश्र, मार्डन पब्लिशर्स, जालंधर

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

Max. Marks:75

Time: 3 Hours

1. Elementary tactics upto infantry section level
  - a) Section formations
  - b) Section strength and weapons
2. Elementary tactics upto infantry platoon level
  - a) Platoon formations
  - b) Platoon strength, weapons and equipments
3. Application of fire, fire control order, sequence and its importance during wars
4. Indication and recognition of target,
5. Judging distance and method for judging distance
6. Interpretation of Topo-sheets

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

**Recommended Books:**

1. सेक्सन ट्रेनिंग अभ्यास: मेजर वार्ड,
2. समरतान्त्रिक अभ्यास: एम. वी. वर्मा व शर्मा
3. समरतान्त्रिक अभ्यास: डॉ. नरेन्द्र सिंह

4. प्रयोगात्मक पैदल समरतन्त्र: डॉ. एस. के. मिश्र, मार्डन पब्लिशर्स, जालंधर
5. प्रयोगात्मक सैन्य विज्ञान भाग-2: श्रीवास्तव  
प्रायोगिक कार्य

### रक्षा व रणनीति अध्ययन

कुल अंक: 75

समय: 3 घंटे

1. पैदल सेना के सेक्सन स्तर के अभ्यास  
(अ) सेक्सन संरचना (Section formation)  
(ब) सेक्सन संख्या, व हथियार
2. पैदल सेना के प्लाटून स्तर के अभ्यास  
(अ) प्लाटून संरचना ; चसंजववद वितउंजपवदद्ध  
(ब) प्लाटून की संख्या, साधन व प्रमुख हथियार
3. फायर का प्रयोग, फायर नियंत्रण आदेश, क्रम एवं युद्धों में इसका महत्व सहित
4. लक्ष्य निर्देशन तथा पहचान,
5. दूरी का अनुमापन एवं दूरी का अनुमान लगाने के तरीके
6. स्थलाकृत मानचित्रों की व्याख्या

नोट: इसमें लिखित परीक्षा 45 अंक की तथा मौखिकी व रिकार्ड्स 15-15 अंक का होगा।

#### अनुशासित पुस्तकें :

1. सेक्सन ट्रेनिंग अभ्यास: मेजर वार्ड,
2. समरतान्त्रिक अभ्यास: एम. वी. वर्मा व शर्मा
3. समरतान्त्रिक अभ्यास: डॉ. नरेन्द्र सिंह
4. प्रयोगात्मक पैदल समरतन्त्र: डॉ. एस. के. मिश्र, (मार्डन पब्लिशर्स, जालंधर)
5. प्रयोगात्मक सैन्य विज्ञान भाग-2: श्रीवास्तव

## 9. COMPUTER APPLICATIONS

Paper Name(Theory)		Exam Hours	Max Marks
Paper I	Programming with C++	3	75
Paper II	Internet and Web Programming	3	75
<b>Total of Theory</b>			<b>150</b>
Paper Name (Practical)			
Practical		3	75
<b>Total of Practical</b>			<b>75</b>
<b>Grand Total(Theory + Practical)</b>			<b>225</b>

#### Note:

1. Ten questions will be set in all papers taking two questions from each unit. Students will have to attempt one question from each unit.
2. At least 3 classes of theory and 3 classes for practical should be

assigned to the students.

3. 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 75 marks is as under
- |   |          |
|---|----------|
| a) Four Exercise of 10 marks each<br>(Logic 04, Execution 03, Documentation 03) | 40 Marks |
| b) Viva-Voce  | 20 Marks |
| c) Laboratory Exercise File   | 15 marks |

## **PAPER I PROGRAMMING WITH C**

### **Unit – I**

Basic concepts of programming: Characteristic & Implementation of Algorithm, Flow Chart Symbols, Benefit and Limitations; Decision Table, Pseudo Code. Programming Techniques: Top down, Bottom up, Modular, Structured, Features, Merits, Demerits and their Comparative study.

### **Unit-II**

Structure of C Program; Character Set, Tokens, Variable, Constant; Data Types; Operator, Expressions, Type Conversions; Console Input-Output functions; Control Flow Statements and Blocks, Branching statements and Labels.

### **Unit-III**

Loop Structure: While, Do while, For, Modular programming: Basic types of function, Declaration and definition, Function call, Parameter passing, Recursion, Scope of variables, Storage classes.

### **Unit-IV**

Arrays: Declaration and use of Array, Array manipulation; Searching, Insertion, Deletion of an element, Strings as array of characters, Standard library string functions. Pointer: Declaring & Initializing pointers, Accessing a variable and address of a variable, Pointer expressions, Pointers and Function Arguments, Pointers and Arrays,

### **Unit-V**

Structure, Union: Declaration and use. Programs to show the use of structure, union; Concept of Files, Basic Functions for File Handling, Basic Input/Output operations on files.

### **Reference Books:-**

1. Programming In C By Gottfried (Tata McGraw Hill)
2. C Programming Language By Kernighan (Prentice Hall Of India)
3. C Programming By R.B. Patel, Khanna Publication.
4. Let Us C By Yashwant Kanetkar (BPB Publication)

## **Paper II**

# **Internet and Web Programming**

### **Unit I**

Data communication, Transmission Media- Coaxial, UTP, Optical-Fiber, Wireless, Components of Computer Networks, Transmission Mode- Sim-

plex, Half Duplex, Full Duplex, LAN, MAN, WAN, the OSI Model, TCP/IP and others main protocols used on the Web; Types of wireless communication ( Mobile, WiFi, WiMAX, Bluetooth, Infrared - concept and definition only). Software Piracy, Firewall, Threats, Hacking and Cracking (basic concepts only for these topics)

### Unit II

Evolution of Internet, Introduction to the terms LAN, WAN, MAN, Basic internet terms ( Client, Server, MODEM, Web page, Web site, Home page, Browser, URL, ISP, Web server, Download & Upload, Online & Offline etc), Internet applications (Remote login, VoIP, Video Conferencing, Audio-Video streaming, Chatting etc). Identify and solve basic problems related to connecting to networks and the Internet. E-Mail, Advantages, How it's Works? Anatomy of an e-mail Message, basic of sending and receiving, E-mail Protocol.

### Unit III

Introduction to World Wide Web: History, Working of Web Browsers, Its functions, Search engine category, Concept of Hyper Text Transfer Protocol (HTTP), Web Servers, Web Browser's-Working of Browser, Internet Explorer, Web publishing Document Interchange Standard, Component of Web Publishing, Site and Domain Name, Overview of Intranet and its applications.

### Unit IV

HTML, Designed Tools, HTML Editors, Issue in Web Site Creations and Maintenance, FTP S/W for Upload Website, Elements of HTML & Syntax, Building HTML Documents, Use of Font Size and Attributes, Backgrounds, Formatting tags, Images, Hyperlinks, div tag, List Type and its Tags, Table Layout, , Use of Frames and Forms in Web Pages. Working with Style sheet: Elements and different Type of style sheet; Introduction to Java Script: Identifier & operator, control structure, functions, Pre-defined functions, numbers & string functions, Array in Java scripts.

### Unit V

Basic of Cyber Security and Cyber Crime: Computer Ethics and Application Programs, Cyber Law, Introduction to IT laws & Cyber Crimes - Internet, Hacking, Cracking, Viruses, Virus Attacks, Software Piracy, Intellectual property, Legal System of Information Technology, Social Engineering, Mail Bombs, Bug Exploits

#### References:

1. Internet and Web Page Designing By V.K Jain (BPB)
2. Internet & Web Design By A. Mansoor, Pragma Publications.
3. Web Enabled Commercial Application Development Using HTML, DHTML , java script, Perl CGI By Ivan Bayross (BPB)
4. Cyber Security by Nina Godbole & Sunit Belapure
5. Computer Forensics by Marie- Helen Maras

## 10. BIOTECHNOLOGY (VOCATIONAL)

Schemes	Duration	Max. Marks	Min. Marks
Paper I Microbiology & Immunology	3hrs	50	

Paper II	Molecular Biology and Genetic Engineering	3hrs	50	54
Paper III	Environmental Biotechnology & Bioinformatics	3hrs	50	

### SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

#### Practicals Based on Theory Papers.

Time: - 5hrs                      Maximum Marks : 75                      Minimum Marks : 27

#### Combined Practical                      Marks

1. Exercise in Microbiology	[10]
2. Exercise in Immunology	[07]
3. Exercise in Molecular Biology	[07]
4. Exercise in Genetic Engineering	[10]
5. Exercise in Environmental Biotechnology	[06]
6. Exercise in Bioinformatics	[05]
7. Spots (Five)	[15]
8. Viva-voce	[05]
9. Practical Record	[10]

### PAPER – I MICROBIOLOGY & IMMUNOLOGY

**Note:** Note: The paper is divided into five units. Two questions will be set from each unit. The candidates are required to attempt 5 questions in all, selecting one question from each unit. Each question will comprise of a, b, c, d and e parts of 1,1,2,2 and 4 marks respectively.

#### Unit I

Introduction to microbiology: scope of microbiology, microbiology research after year 1980, microbiology in India. Prokaryotic and Eukaryotic microbial cell. Concept of sterilization (dry heat, wet heat, radiation, chemical and filtration), Modern classification of microorganisms.

#### Unit II

Ultrastructure of microbes (mycoplasma, viruses, bacteria and cyanobacteria). Some common human diseases: Influenza, Herpes, Pox, AIDS, SAARS, Dengue and Meningitis: causes, symptoms, prevention and control.

#### Unit III

Role of microbes in: Agriculture: Nitrogen fixation, phosphate stabilization, pest control; Medical: pharmaceutical industry including vaccines and antibiotics; Environment: waste treatment and bio-geochemical cycles.

#### Unit IV

Immunity: Types of immunity, nature of antigens and antibodies, antigen antibody reactions: Complement and lytic reaction, precipitation, agglutination reaction and neutralizing reaction.

#### Unit V

Cells of immune system (A brief account): B-lymphocytes, T-lymphocytes, macrophages and natural killers. Measurement of antigens and antibodies: Radio Immuno Assay (RIA), Enzyme Linked Immuno Sorbant Assay (ELISA), fluorescent antibody technique, hypersensitivity.

## **PAPER - II MOLECULAR BIOLOGY AND GENETIC ENGINEERING**

Note: The paper is divided into five units. Two questions will be set from each unit. The candidates are required to attempt 5 questions in all, selecting one question from each unit. Each question will comprise of a, b, c, d and e parts of 1,1,2,2 and 4 marks respectively.

### **Unit I**

History and concept of molecular biology, Genetic material: Structure, chemical composition, replication, reverse transcription, satellite DNA, DNA damage and repair, Proteomics - definition, scope and technology.

### **Unit II**

Transcription and translation in prokaryotes & eukaryotes, processing of eukaryotic m-RNA, post translational modifications of protein. Inhibitors of transcription and translation.

### **Unit III**

Regulation of gene expression, recombination in prokaryotes: transformation, conjugation and transduction. Brief history and development of genetic engineering, recombinant DNA technology: Basic principles and method. Restriction endonuclease (types, classification and application) and other enzymes needed in genetic engineering.

### **Unit IV**

Cloning vectors: Plasmid vectors, bacteriophage vectors, cosmid vectors, phasmid vectors, shuttle vectors, YAC & BAC. Integration of DNA insert into the vector, introduction of the vector into the suitable host. Transposons and their uses in genetic manipulation.

### **Unit V**

Molecular cloning, selection of recombinant clone, construction of cDNA and genomic library, PCR, DNA sequencing, DNA probes methods of gene transfer. Application of genetic engineering in agriculture and human welfare. A brief account of transgenic plants and animals.

## **PAPER - III ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY & BIOINFORMATICS**

Note: The paper is divided into five units. Two questions will be set from each unit. The candidates are required to attempt 5 questions in all, selecting one question from each unit. Each question will comprise of a, b, c, d and e parts of 1,1,2,2 and 4 marks respectively.

### **Unit I**

Ecosystem: definition, components, energy flow, food chains, food web, biogeochemical cycles (C,N,P,S), environmental impact assessment (EIA), Natural gas, petrol, diesel, coal and fire wood, role of microbes in ecosystem.

### **Unit II**

Conventional and alternate fuels/energy sources and their environment impacts: Methanogenic bacteria and biogas, microbial hydrogen pro-

duction, conversion of sugars to ethanol, gasohol. Solar energy, biodiesel, biodegradable plastics, biofertilizers, cellulose degradation.

### Unit III

Treatment of municipal waste and industrial effluents: Biopesticides degradation of pesticides and other toxic chemical by microorganisms, Bt toxin as natural pesticide, biological control of insect pests, enrichment of ores by microorganisms, Biosorption.

### Unit IV

Biotechnology in pollution monitoring: Bioassays, cell biological methods, biosensors., Bioindicators, Biotechnology in pollution abatement: reduction of CO elimination, O<sub>2</sub> production by algae, eutrophication, biomagnifications, biomethylation, phytoremediation metal chelation and detoxification, cell immobilization.

### Unit V

Introduction to Bioinformatics: Definition, objectives, biological databases, types (primary, secondary, composite) and examples( gene bank, prosite, swissport), principles of sequence similarity determinate FASTA and BLAST.

## SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

### Practicals Based on theory Papers

Time: - 5hrs	Maximum Marks: - 75	Minimum Marks: - 27
1.	Exercise in Microbiology	[10]
2.	Exercise in Immunology	[07]
3.	Exercise in Molecular Biology	[07]
4.	Exercise in Genetic Engineering	[10]
5.	Exercise in Environmental Biotechnology	[06]
6.	Exercise in Bioinformatics	[05]
7.	Spots (Five)	[15]
8.	Viva-voce	[05]
9.	Practical Record	[10]

### List of Practical Exercises

#### Exercises in Microbiology

- General instructions for microbiology laboratory.
- Study of construction, care and use of a compound microscope.
- To demonstrate the importance of concept of asepsis and methods of sterilization.
- Isolation of bacteria from the soil sample in Nutrient broth
- To become familiar with preparation of bacterial smears for the microscopic visualization of bacteria.
- To perform the monochrome staining for the given bacterial samples (E. coli, Bacillus cereus, Staphylococcus aureus) to compare morphological shapes and arrangement of bacterial cells using crystal violet stain.
- To perform the Gram staining procedure for the given bacterial samples (E.coli, Lactobacillus spp. Rhizobium) and to differentiate two groups of bacteria gram-positive and gram-negative.

### **Exercises in Immunology**

1. Purification of antigens
2. Raising polyclonal antibodies
3. Purification of antibodies
4. Conjugation and labeling of antibodies
5. Enzyme linked immunoassay
6. Antigen-antibody reactions
7. Diagnosis of an infection diseases by an immunoassay Exercises in Molecular Biology
8. Preparation of buffers
9. DNA isolation
10. Isolation plasmid
11. Agarose gel electrophoresis.
12. Quantification of DNA.
13. Working of instruments- Thermocycler, Transilluminator, Spectrophotometer, and Electrophoresis

### **Exercises in Genetic engineering**

1. To perform restriction digestion of plant genomic DNA and its visualization.
2. To perform ligation of insert into the plasmid vector for construction of recombinant plasmid.
3. To check the presence of insert in the recombinant plasmid.
4. Preparation of competent cells of E. coli (strain DH5 a) using CaCl<sub>2</sub> treatment.
5. Demonstration of presence of GUS gene in plasmid of Agrobacterium tumefaciens strain LBA4404.
6. Preparation of protein samples for profiling on polyacrylamide gel.
7. Running of gel, staining, destaining and analysis of protein profiles using standard protein markers.

### **Exercises in Environmental Technology**

1. Detection of coliforms for determination of the purity of potable water.
2. Determination of biological oxygen demand (BOD) of a sewage sample.
3. Determination of chemical oxygen demand (COD) of sewage sample.
4. Isolation of bacteria from various polluted sites (waste water, distillery waste) and their identification.
5. Isolation and identification of Mycorrhizal fungi from soil samples.
6. Isolation and identification of nitrogen fixing bacterium Rhizobium from root nodules.
7. Estimation of dissolved oxygen in water sample.
8. Estimation of chloride in water sample.

### **Exercises in Bioinformatics**

1. Use of internet, Making slides using Power point, Plotting Graphs, Tables, Animation in slides, drug designing.

### **Spots:**

Different Laboratory Instruments, Thermocycler, Transilluminator, Spectrophotometer, and Electrophoresis, Slides of Gram+ve rods, Gram-



ve rods, Gram+ve cocci, Gram-ve cocci, Endospore; CTAB, Lyophilized sample, Cuvette, Taq DNA polymerase, LB Agar, Combs, Micropipette, pH electrode, Standard buffer, Eppendorff tube.

### References :

1. Molecular Biology, Kumar H D
2. Genetic Engineering Principle and Methods, Setlow J. K. & Hollaender, Plenum Press, New York.
3. Molecular Biotechnology, Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak, ASM Press, Washington DC
4. Microbiology, R.C.Dubey, D.K. Maheshwari, S. Chand & Company Ltd.
5. Microbiology, P. D. Sharma, Rastogi Publications
6. Cell and Molecular Biology, P. K. Gupta, Rastogi Publication
7. Genetic Engineering and its Applications, P. Joshi, Agrobios India
8. Environmental Biotechnology, Alan Scragg, Oxford University Press
9. Introduction to Environmental Biotechnology, A. K. Chatterji, Practice Hall Of India, 2005.
10. Biotechnology Expanding Horizons, B.D. Singh, Kalyani Publishers
11. Bioinformatics, Baxevanis Ouellette, Wiley-Less Publication
12. Advances in Biotechnology, Manjula K. Saxena and B.B.S.Kapoor, Madhupublications
13. Cell and Molecular Biology, E D de Roberties & E M F de Roberties (Jr) Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
14. Microbiology, Michael J Pelczar (Jr) ESC Chan, N R Kreig, Tata McGraw Hill.
15. Immunology, Janis Kuby, W H Freeman and Company, USA
- 16..Essential Immunology, Ivan Roitt, Blackwell Science Ltd.

## 11. MICROBIOLOGY

### Scheme :

Theory	Duration	Max	Min.Pass
Paper I		3 Hrs.	50
Paper II		3 Hrs.	54
Paper III		3 Hrs.	50
Practical Based On Paper I,II and III	5 Hrs.		75 27

### PAPER-I MOLECULAR BIOLOGY AND MICROBIAL GENOMICS

Note: The paper is divided into five units. Two questions will be set from each unit. Each question will be divided into the five parts a,b,c,d and e of 1,1,2,2 and 4 marks respectively. The candidates are required to attempt 5 questions in all,selecting one question from each unit.

#### Unit-I

History and concepts of Molecular Biology, Early history of Genetic engineering, Ethical issues, Structure and Properties of DNA and RNA.

#### Unit-II

Concepts of Central Dogma,DNA replication, Transcription, Translation, Genetic code, Reverse Transcription, Gene Regulation in Prokaryotes; lac operon and tryp operon.

### **Unit-III**

Gene mutation, DNA Damage and Repair mechanism. Restriction endonucleases; , types, properties and uses. Cloning, PCR; types, functions. Taq polymerase, RFLP, RAPD.

### **Unit-IV**

Methods of DNA, sequencing, DNA finger and foot printing, Genomic libraries, Gene cloning and cloning vectors (Plasmids and cosmids). Applications of genetic engineering.

### **Unit-V**

Bacterial Genetics-Conjugation, transformation and transduction, Transposons, Lytic and Lysogenic development of T4 Phage and Phage  $\lambda$  (lambda).

## **MICROBIOLOGY PAPER-II**

### **BIO-INSTRUMENTATION AND METHODOLOGY**

Note: The paper is divided into five units. Two questions will be set from each unit. Each question will be divided into the five parts a,b,c,d and e of 1,1,2,2 and 4 marks respectively. The candidates are required to attempt 5 questions in all, selecting one question from each unit.

#### **Unit-I**

Microscopy- Principle and applications of bright field, Dark field, Phase contrast and Electron microscope.

#### **Unit-II**

Principle and applications of Colorimetry, Spectrophotometry, Nephelometry, Flame photometry, Electrophoresis; Horizontal and vertical. Isoelectric focusing.

#### **Unit-III**

Principle and applications of Paper Chromatography, Thin layer Chromatography, Adsorption Chromatography, ion exchange Chromatography, Affinity Chromatography and HPLC.

#### **Unit-IV**

Principle and applications of centrifugation, gradient, isopycnic, ultra centrifugation. Microfiltration and ultrafiltration.

#### **Unit-V**

Application of computers in Microbiology-Taxonomy and Laboratory. Bioinformatics- Introduction, Primary and Secondary databases, Sequence elucidation for proteins and DNA by software. BLAST AND FASTA

## **MICROBIOLOGY PAPER-III**

### **SOIL AND AGRICULTURAL MICROBIOLOGY**

Note: The paper is divided into five units. Two questions will be set from each unit. Each question will be divided into the five parts a,b,c,d and e of 1,1,2,2 and 4 marks respectively. The candidates are required to attempt 5 questions in all, selecting one question from each unit.

### **Unit-I**

Physical and chemical characteristics of soil, Microflora of soil, Rhizosphere, Phyllosphere, Microbial interactions- Symbiosis, Mutualism, Commensalism, Competition, Amensalism, Synergism, Parasitism, Predation and Rumen microbiology.

### **Unit-II**

Biological nitrogen fixation, Nitrogen fixing organism, symbiotic and non-symbiotic nitrogen fixation, Bio-fertilizers, Mycorrhiza. Rumen Microbiology.

### **Unit-III**

Major biogeochemical cycles and Microorganism-Carbon, Nitrogen, Phosphorus and sulphur A brief account of Biodegradation, Xenobiotics, Bioaccumulation, Bio-deterioration, Bioremediation and biomagnification..

### **Unit-IV**

Organic matter decomposition, Composting, Biogas plants, Microbial decomposition of plant material: Cellulose and lignin.

### **Unit-V**

Host- parasite relationships and control measures, Symptoms of the diseases. TMV, Citrus canker, Green ear, Tikka and mycoplasmal diseases, Microbial pesticides- Insecticides, herbicides and weedicides.

## **PRACTICALS**

1. Introduction of Microbiological Instruments.
2. Verification of Lambert- Beer law
3. Assessment of phosphate solubilizing activity of microbes.
4. Staining of bacteria- Spore and negative.
5. Isolation of Microorganisms from soil.
6. Isolation of Rhizospheremicroflora.
7. Study of Phylloplanemicroflora (leaf impression method).
8. Preparation of slides of N-fixing bacteria from root nodules.
9. Preparation of Buffers.
10. Preparation of Agarose gel Electrophoresis for DNA separation.
11. Paper chromatographic estimation of amino acid and plant pigments.
12. Calculation of pH of given sample using pH meter.
13. Identification of VAM.
14. Nucleic acid estimations.
15. Introduction to BLAST and FASTA.
16. Thin layer chromatography of amino acids and plant pigments.

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	12
2.Experimental work (Minor)	10	10
3.Chromatographic separation	10	16
4.Spotting's--(three from each paper)	27	27
5.Viva-Voce	08	10
6.Practical Record	08	–
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>75</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 2nded. The Benjamin/ Cummings Publishing Co. Inc. California.
6. Norton CF 1986. Microbiology 2nded. The Benjamin/Cummings Publishing Col. Inc. California.
7. Wilinson JF 1986, Introduction to Microbiology (Basic Microbiology series Vol. 1) 3rd ed. Black Well, Oxford