U.P. EDUCATION SERVICE SELECTION COMMISSION, PRAYAGRAJ

Syllabus

ZOOLOGY
(Assistant Professor-Higher Education)
(Subject Code-72)

UNIT-1: Molecules and their interaction relevant to Biology :

A. Structure of atoms, molecules and chemical bonds.
B. Composition, structure and function of biomolecules (carbohydrates, lipids, proteins, nucleic acids and vitamins).
C. Principles of biophysical chemistry (pH, buffer, reaction kinetics, thermodynamics, colligative properties).
D. Bioenergetics, glycolysis, oxidative phosphorylation, coupled reaction, group transfer, biological energy transducers.
E. Principles of catalysis, enzymes and enzyme kinetics, enzyme regulation, mechanism of enzyme catalysis, isozymes
F. Conformation of proteins (Ramachandran plot, secondary, tertiary and quaternary structure; domains; motif and folds).
G. Conformation of nucleic acids (A-,B-,Z-, DNA), t-RNA, micro-RNA).
H. Metabolism of carbohydrates, lipids, amino acids nucleotides and vitamins.

UNIT-2: Cellular Organization :

A. Plasma membrane and extra cellular vesicles
B. **Membrane structure and function :** Structure of model membrane, lipid bilayer and membrane protein diffusion, osmosis, ion channels, active transport, ion pumps, mechanism of sorting and regulation of intracellular transport, electrical properties of membranes.
C. **Structural organization and function of intracellular organelles :** Nucleus, mitochondria, Golgi bodies, lysosomes, endoplasmic reticulum, peroxisomes, vacuoles, structure & function of cytoskeleton and its role in motility.
D. **Organization of genes and chromosomes :** Operon, interrupted genes, gene families, structure of chromatin and chromosomes, unique and repetitive DNA, heterochromatin, euchromatin, transposons.
E. **Cell division and cell cycle :** Mitosis and meiosis, their regulation, steps in cell cycle, and control of cell cycle.

UNIT-3: Fundamental Processes and techniques :

A. **DNA replication, repair and recombination :** Unit of replication, enzymes involved, replication origin and replication fork, fidelity of replication, extrachromosomal replicons, DNA damage and repair mechanisms.
B. **RNA synthesis and processing :** Transcription factors and machinery, formation of initiation complex, transcription activator and repressor, RNA polymerases, capping, elongation, and termination, RNA processing, RNA editing, splicing, polyadenylation, structure and function of different types of RNA, RNA transport.
C. **Protein synthesis and processing :** Main Steps in protein synthesis, Ribosome, formation of initiation complex, initiation factors and their regulation, elongation and elongation factors, termination, genetic code, aminoacylation of tRNA, tRNA-identity, aminoacyl tRNA synthetase, and translational proof-reading, translational inhibitors, Post- translational modification of proteins.
D. **Molecular Biology and Recombinant DNA methods :** Isolation and purification of RNA, DNA (genomic and plasmid) and proteins, different separation methods; Analysis of RNA, DNA and proteins by one and two dimensional gel electrophoresis. Generation of genomic and cDNA libraries in plasmid, phage, cosmid, BAC and YAC vectors; In vitro mutagenesis and deletion techniques, gene knock out in

bacterial and eukaryotic organisms; Protein sequencing methods, detection of post-translation modification of proteins; DNA sequencing methods.

E. **Histochemical and Immunotechniques** : Antibody generation, Detection of molecules using ELISA, RIA, western blot, immunoprecipitation, fluocytometry and immunofluorescence microscopy.

F. **Biophysical Method** : analysis of biomolecules using UV/visible, fluorescence, circular dichroism, NMR and ESR spectroscopy, structure determination using x-ray diffraction and NMR; analysis using light scattering, different types of mass spectrometry and surface plasma resonance methods.

G. **Microscopic techniques** : Visualization of cells and subcellular components by light microscopy, resolving powers of different microscopes, microscopy of living cells, scanning and transmission microscopes, (SEM and TEM) different fixation and staining techniques for EM, freeze-etch and freeze- fracture methods for EM, image processing methods in microscopy.

UNIT-4: Cell Communication and cell signaling :

A. **Host parasite interaction** : Recognition and entry processes of different pathogens like bacteria, viruses into animal alteration of host cell behavior by pathogens.

B. **Cell Signaling** : Hormones and their receptors, cell surface receptor, signaling through G-protein coupled receptors, signal transduction pathways, second messengers.

C. **Cellular Communication** : Regulation of hematopoiesis, general principles of cell communication, cell adhesion and roles of different adhesion molecules, gap junctions, extracellular matrix, integrins, neurotransmission and its regulation.

D. **Cancer** : Genetic rearrangements in progenitor cells, oncogenes, tumor suppressor genes, cancer and the cell cycle, virus-induced cancer, metastasis, interaction of cancer cells with normal cells, apoptosis, senescence.

E. **Innate and adaptive immune system** : Cells and molecules involved in innate and adaptive immunity, antigens, antigenicity and immunogenicity. B and T cell epitopes, structure and function of antibody molecules. generation of antibody diversity, monoclonal antibodies, antibody engineering, antigen-antibody diversity, monoclonal antibodies, antibody engineering, antigen-antibody interactions, MHC molecules, antigen processing and presentation, activation and differentiation of B and T cells, B and T cell receptors, humoral and cell-mediated immune responses, primary and secondary immune modulation, the complement system.

UNIT-5: Developmental Biology :

A. **Basic concepts of development** : Potency, commitment, specification, induction, competence, determination and differentiation.

B. **Gametogenesis, fertilization and early development:** Production of gametes, cell surface molecules in sperm-egg recognition in animals; zygote formation, cleavage, blastula formation, embryonic fields, gastrulation and formation of germ layers in animals; embryogenesis.

C. **Morphogenesis and organogenesis in animals** : Cell aggregation and differentiation in *Dictyostelium*; axes and pattern formation in *Drosophila*, amphibia and chick; organogenesis -vulva formation in *Caenorhabditis elegans*, eye lens induction, limb development and regeneration in vertebrates; differentiation of neurons, post embryonic development- larval formation, metamorphosis; environmental regulation of normal development.

UNIT-6: Animal Physiology :

A. **Blood and circulation** : Blood corpuscles, haemopoiesis and formed elements, plasma function, blood volume, blood volume regulation, blood groups, haemoglobin, immunity, haemostasis.

B. **Cardiovascular System** : Comparative anatomy of heart structure, myogenic heart, specialized tissue, ECG – its principle and significance, cardiac cycle, heart as a pump, blood pressure, neural and chemical regulation of all above.

C. **Respiratory system** : Comparison of respiration in different species, anatomical considerations, transport of gases, exchange of gases, waste elimination, neural and chemical regulation of respiration.

D. **Nervous system** : Neurons, action potential, neuroanatomy of the brain and spinal cord, central and peripheral nervous system, neural control of muscle tone and movements.

E. **Sense organs** : Vision, hearing and tactile response.

F. **Excretory system** : Comparative physiology of excretion, kidney, urine formation, urine concentration, waste elimination, micturition, regulation of water balance, blood volume, blood pressure, electrolyte balance, acid-base balance.

G. **Thermoregulation** : Comfort zone, body temperature-physical, chemical, neural regulation, acclimatization.

H. **Digestive system** : Digestion, absorption, energy balance, BMR.

I. **Endocrinology and reproduction** : Endocrine glands, basic mechanism of hormone action, hormones and diseases; reproductive processes, neuroendocrine regulation, stress and strain.

UNIT-7: Genetics and Inheritance Biology

A. **Mendelian principles** : Dominance, segregation, independent assortment, deviation from Mendelian inheritance.

B. **Concept of gene** : Allele, multiple alleles, pseudoallele, complementation tests.

C. **Extensions of Mendelian principles** : Codominance, incomplete dominance, gene interactions, pleiotropy, genomic imprinting, penetrance and expressivity, phenocopy, linkage and crossing over, sex linkage, sex limited and sex influenced characters.

D. Sex determination

E. Population genetics.

F. **Gene mapping methods** : Linkage maps, tetrad analysis, mapping with molecular markers, mapping by using somatic cell hybrids.

G. **Mutation** : Types, causes and detection, mutant types-lethal, conditional, biochemical, loss of function, gain of function, germinal verses somatic mutants, insertional mutagenesis.

H. **Structural and numerical alterations of chromosomes** : Deletion, duplication, inversion, translocation, ploidy and their genetic implications.

I. **Recombination** : Homologous and non-homologous recombination, including transposition, site-specific.

UNIT-8: Animal Systematic, Invertebrates and Vertebrates :

A. **Principles & methods of taxonomy** : Concepts of species and hierarchical taxa, biological nomenclature, classical & quantitative methods of taxonomy, animals.

B. **Levels of structural organization:** Unicellular, colonial and multicellular forms; levels of organization of tissues, organs & systems.

C. **Classification of animals** : Important criteria used for classification in each taxon; classification of animals; evolutionary relationships among taxa.

D. **Invertebrate** : Type study of all important animals belong to different plylum of invertebrate. Larval forms in invertebrates, causitive organisms of infectious diseases.

E. **Vertebrate** : Specific topics : Evolution of chordates, origin and evolution of lungfishes, tetrapodes, poisonous and non-poisonous snakes and biting mechanism, flight adaptation in birds, aquatic and terrestrial mammals.

Unit-9: Ecology:

A. **The Environment** : Physical environment; biotic environment; biotic and abiotic interactions.

B. **Habitat and Niche** : Concept of habitat and niche; niche width and overlap; fundamental and realized niche; resource partitioning; character displacement.

C. **Population Ecology** : Characteristics of a population; population growth curves; population regulation; life history strategies (*r* and *K* selection); concept of

metapopulation- demes and dispersal, interdemic extinctions, age structured populations.

D. **Species Interactions** : Types of interactions, interspecific competition, herbivory, carnivory, symbiosis.

E. **Community Ecology** : Nature of communities; community structure and attributes; levels of species diversity and its measurement; edges and ecotones.

F. **Ecological Succession** : Types; mechanisms; changes involved in succession; concept of climax.

G. **Ecosystems** : Structure and functions; energy flow and mineral cycling (C,N,P); primary production and decomposition; structure and function of some Indian ecosystems: terrestrial (forest, grassland) and aquatic (fresh water, marine, eustarine).

H. **Zoogeography** : Major terrestrial biomes; theory of island biogeography; zoogeographical zones of the world.

I. **Applied Ecology** : Environmental pollution; global environmental change; biodiversity- status, monitoring and documentation; major drivers of biodiversity change; biodiversity management approaches.

J. **Conservation Biology** : Principles of conservation, major approaches to management, Indian case studies on conservation/management strategy (Project Tiger, Biosphere reserves).

K. **Statistical Methods** : Measures of central tendency and dispersal; probability distributions (Binomial, Poisson and normal); Sampling distribution; Difference between parametric and non-parametric statistics; Confidence Interval; Errors; Levels of significance; Regression and Correlation; t-test; Analysis of variance; X^2 test; Basic introduction to Muetrovariate statistics, etc.

UNIT-10: Evolution and behaviour :

A. **Emergence of evolutionary thoughts** : Concepts of variation, adaptation, struggle and natural selection; Synthetic theory of evolution.

B. **Origin of cells and unicellular evolution** : Origin of basic biological molecules; Abiotic synthesis of organic monomers and polymers; The first cell; Evolution of prokaryotes; Origin of eukaryotic cells; Evolution of unicellular eukaryotes.

C. **Evolutionary History** : The evolutionary time scale; Eras, periods and epoch; Major events in the evolutionary time scale. Stages in primate evolution including Homo.

D. **The Mechanisms** : Population genetics-Populations, Gene pool, Gene frequency; Hardy-Weinberg Law; concepts and rate of change in gene frequency through natural selection, migration and random genetic drift; Adaptive radiation and modifications; Isolating mechanisms; Speciation; Allopatricity and Sympatricity; Convergent evolution; Sexual selection; Co-evolution.

E. **Animal Behavior** : Approaches and methods in study of behavior; Proximate and ultimate causation; Altruism and evolution-Group selection, Kin selection, Reciprocal altruism; Neural basis of learning, memory, cognition, sleep and arousal; Biological clocks; Development of behavior; Social communication; Social dominance; Use of space and territoriality; Mating systems, Parental care; Aggressive behavior; Habitat selection and optimality in foraging; Migration, orientation and navigation; Domestication and behavioral changes.

उ0प्र0 शिक्षा सेवा चयन आयोग, प्रयागराज।

प्राणी विज्ञान
(सहायक आचार्य–उच्च शिक्षा)
(विषय कूट–72)

ईकाई–1: जीव विज्ञान के प्रसंग में अणु एवं अन्योन्य क्रिया :

अ. एटमी संरचना, अणु एवं रसायनिक बंध।

ब. जैव अणुओं का संयोजन, संरचना एवं प्रकार्य (कार्बोहाइड्रेट, वसाएं, प्रोटीन, न्यूक्लीक अम्ल व विटामिन)।

स. जैवभौतिक रसायनिकी के सिद्धांत (पी0 एच० प्रतिरोधक, प्रतिक्रिया गतिकी, उष्मागतिकी, संज्ञानात्मक गुण)।

द. बायोएनर्जेटिक्स, ग्लाइकोलिसिस, ऑक्सीडेटिव फास्फोराइलेशन युग्मित अभिक्रिया, समूह स्थानान्तरण, जैविक ऊर्जा ट्राँस्ड्यूसर।

य. उत्प्रेरण के सिद्धान्त, प्रक्विणु एवं प्रक्विणु गतिकी, प्रक्विणु नियमन प्रक्विणु उत्प्रेरण की यांत्रिकी।

र. प्रोटीनी अनुरूपता (रामाचन्द्रन प्लॉट, द्वितीयक, तृतीयक ब चातुर्दिक संरचना, डोमेन, मोटिक व तहें)

ल. न्यूक्लीक अम्लों की अनुरूपता (A,-B-,Z-, डी०एन० ए०), टी–आर0 एन0 ए०, सूक्ष्म आर० एन० ए०)।

व. कार्बोहाइड्रेट चयापचय, वसा, एमीनो अम्ल, न्यूक्लिओटाइड एवं विटामिन

इकाई–2: कोशिकीय संगठन :

अ. प्लाज्मा झिल्ली और वाह्राकोशिकीय पुटिकाएँ

ब. झिल्ली संरचना एवं गुण : मॉडल झिल्ली की संरचना, वसीय द्विपर्त तथा झिल्ली प्रोटीनी विसरण, परासरण, आयन चैनल, सक्रिय परिवहन, आयन पम्प, अंतराकोशीय परिवहन के श्रेणीकरण व नियमन की यंत्रवली, झिल्लियों के वैद्युतिक गुण।

स. अंतरकोशिकीय कोशिकांगों की संगठनात्मक संरचना एवं गुण : केंद्रक, माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जी काय, लाइसोसोम, एण्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम, परऑक्सीसोम, रसधानियाँ, कोशिका कंकाल की संरचना एवं गुण तथा गतिशीलता में इसकी भूमिका।

द. जीन व गुणसूत्रीय संगठन : ओपेरॉन, इण्टरेप्टेड जीन, जीन परिवार, क्रोमेटिन व गुणसूत्रीय संरचना, अद्वितीय एवं पुनरावर्ती डी0एन०ए०, हेटेरोक्रोमेटिन, यूक्रोमेटिन, ट्रान्स्पोसोन्स।

य. कोशिका विभाजन व कोशिका चक्रः अर्धसूत्री विभाजन व समसूत्री विभाजन, इनका नियमन, कोशिका चक्र में अवस्थाएं एवं कोशिका चक्र का नियंत्रण।

इकाई 3 :

अ. डी0एन0ए0 द्विगुणन, मरम्मत एवं पुर्नसंयोजन : द्विगुणन इकाई, शामिल एन्जाईम, द्विगुणन मूल एवं द्विगुणन शूल, द्विगुणन निष्ठा, गुणसूत्र बाह्रा प्रतिकृति, डी0एन0ए0 क्षति व मरम्मत तंत्र।

ब. आर0एन0एन0 संश्लेषण व प्रसंस्करण : प्रतिलेखन घटक व तंत्र, प्रारंभन समिश्र निर्माण, प्रतिलेखन सक्रियक एवं दमनकारी, आर0एन0 पॉलीमरेज, छत्रक, वृद्धि व समापन, आर० एन० ए० प्रसंस्करण, आर०एन० संपादन, गांठना, पॉलीएडेनिलेशन, विभिन्न प्रकार के आर० एन० ए० की संरचना एवं गुण, आर० एन० ए० परिवहन ।

स. **प्रोटीन संश्लेषण एवं प्रसंस्करण** : प्रोटीन संश्लेषण की प्रमुख अवस्थाएं, रिबोसोम, प्रारंभन संमिश्र निर्माण, दीक्षाकारक घटका व इनका नियमन, वृद्धि एवं वृद्धि घटक, समापन, जेनेटिक कूट, टी० आर० एन० ए० का एमिनोएसिलेशन, टी०आर०एन ए0–पहचान, एमिनोएसिल टी०आर० एन० ए० सिन्थेटेज तथा अनुवादकीय प्रूफ रीडिंग, अनुवादकीय अवरोधक, अनुवादोत्तर प्रोटीन परिवर्तन ।

द. आण्विक जीव विज्ञान एवं पुर्नसंयोजक डी० एन०ए० क्रियाविधि : आर० एन० ए०, डी० एल० ए० (जीनी एवं प्लाज्मिड) व प्रोटीनी अलगाव एवं शुद्धिकरण, विभिन्न पृथक्करण क्रियाविधिः एक व द्वि–दिषीय जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस विधि से आर० एन० ए०, डी० एन० ए० व प्रोटीन संश्लेषण। प्लेज्मिड में जीनी व सी डी०एन० ए० पुस्तकालय की व्युत्पत्ति, फेज, कॉस्मिड, बी.ए. सी. व वाई० ए० सी० वेक्टर, *इन–विट्रो* उत्परिवर्तजनन तथा विलोपन तकनीक, बैक्टीरिया एवं यूकेरिओटिक जीवों में जीन निष्क्रिय करना, प्रोटीन अनुक्रमण विधियां, प्रोटीन के अनुवादोत्तर परिवर्तन का पता लगाना, डी० एन० ए० अनुक्रमण विधियां।

य. **ऊतक–रासायनिक व प्रतिरक्षा तकनीकें** : प्रतिरक्षी उत्पादन, एलाईजा, आर० आई० ए०, वैस्टर्न ब्लॉट, प्रतिरक्षी अवक्षेपण, फ्लोसाइटोमीट्री इम्यूनोफ्लोरेसेंस सूक्ष्मदर्शी विज्ञान ।

र. **जैवभौतिक क्रियाविधि** : पराबैंगनी दृश्य, प्रतिदीप्ति का प्रयोग कर आण्विक विश्लेषण, वृत्तक द्विवर्णता, एन० एम0 आर० व ई० एस०आर० स्पेक्ट्रोस्कोपी, एक्स रे विवर्तन व एन० एम0 आर० प्रयुक्त कर संरचना निर्धारण, प्रकाश–प्रकीर्णन प्रयुक्त विश्लेषण, विभिन्न प्रकार की मास स्पेक्ट्रममिति तथा सतही प्लाज्मा अनुनाद विधिया।

र. **सूक्ष्मदर्शी विधिया** : प्रकाश सूक्ष्मदर्शी प्रयुक्त करके कोशिका तथा उपकोशकीय घटकों का दृश्यीकरण, विभिन्न सूक्ष्मदर्शियों की विभेदन क्षमता निर्धारण, जीवित कोशाओं की सूक्ष्मदर्शिकी, क्रमवीक्षण व संचरण सूक्ष्मदर्शी, (SEM व TEM) EM हेतु विभिन्न स्थिरीकरण व अभिरंजक तकनीक, EM हेतु शीत–उत्कीर्णन व शीत भंजन तकनीकें, सूक्ष्मदार्शिकी में छवि प्रसंस्करण तकनीकें।

इकाई–4 : कोशा संचार तथा कोशिका संकेतन :

अ. पोषक–परजीवी अन्योन्यक्रिया : विभिन्न रोगाणुओं जैसे बैक्टीरिया, वायरस का रोगाणुओं द्वारा पोषक कोशा व्यवहार में परिवर्तन

ब. कोशिका संकेतन : हार्मोन व इनके ग्राही, कोशिका सतह ग्राही, जी–प्रोटीन युग्मित ग्राही के माध्यम से संकेतन, संकेत पारक्रमण मार्ग, द्वितीयक घटक।

स. कोशीय संचार : रक्त निर्माण नियमन, कोशा संचार के सामान्य सिद्धांत, कोशा आसंजन तथा विभिन्न आसंजक अणुओं की भूमिका, गैप जंक्शन वाह्यकोशिकीय मैट्रिक्स, इण्टीग्रिन्स, तंत्रिकासंचरण तथा इसका नियमन ।

द. कैंसर : पूर्वपुस्त्रष कोशिकाओं में जीनी पुनर्प्रबन्धन, ऑन्कोजीन अर्बुद–अवरोधक जीन, कैंसर व इसका कोशीय चक्र, वायरस प्रेरित कैंसर, रूप परिवर्तन, कैंसर कोशाओं व सामान्य कोशाओं के बीच अन्योन्यक्रिया, नियोजित कोशा मृत्यु, बुढ़ापा।

य. **जन्मजात व अनुकूली प्रतिरक्षी तंत्र** : जन्मजात व अनुकूली प्रतिरक्षी तंत्र में शामिल कोशिकाएं व अणु, प्रतिजन प्रतिजनकता तथा प्रतिरक्षाजनकता, बी व टी कोशा प्रतिजन निर्धारक, प्रतिरक्षी अणुओं की संरचना व कार्य, प्रतिरक्षी विविधता उत्पादन, मोनोक्लोनल प्रतिरक्षी, प्रतिरक्षी इंजीनियरी, प्रतिजन – प्रतिरक्षी विविधता, मोनोक्लोनल प्रतिरक्षी, प्रतिजन–प्रतिरक्षी अन्योन्यक्रिया, एम०एच0सी0 अणु, प्रतिजन प्रसंस्करण व प्रस्तुति, बी एवं टी कोशाओं का सक्रियण व भेदभाव, बी एवं टी कोशिका ग्राही, विनोदी व कोशिका–मध्यस्थ प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाएं, प्राथमिक व द्वितीयक प्रतिरक्षा मॉड्यूलेशन, पूरक प्रणाली।

इकाई–5 : विकासकीय जीव विज्ञान :

अ. विकास की आधारभूत अवधारणाए : शक्ति, प्रबिद्धता, विनिदेश, प्रेरण, क्षमता, निर्धारण व भेदभाव ।

ब. युग्मकजनन, निषेचन व प्रारम्भिक विकास : युग्मक उत्पादन, जीवों में शुक्राणु–अण्ड पहचान में कोशीय सतही अणु, यग्मनज निर्माण, विदलन, कोरकपुरी निर्माण, भ्रणीय क्षेत्र, गैस्ट्रुलेशन तथा जीवों में जननिक स्तर निर्माण; भ्रुणजनन।

स. जीवों में आकारजनन व जीवोत्पत्ति : डिक्टियोस्टेलम में कोशीय एकत्रीकरण एवं भेदभाव चूजे, स्थल–जल चर ब ड्रॉसोफिला में अक्ष व प्रतिरूपण; अंगजनन–सिनोरहेबिडटिस एलिगेंस में योनि निर्माण, चक्षु लेंस प्रवर्तन, कशेहकियों में अंग विकास और पुनर्जनन, न्यूरॉन विभेदन, भ्रूणोत्तर विकास–लार्वा निर्माण, कायांतरण, सामान्य विकास का पर्यावर्णीय नियमन।

इकाई –6 : जीव शमीर क्रिया विज्ञान :

अ. रुधिर एवं संचरण : रुधिर कणिकाएं, रक्त निर्माण प्रक्रिया एवं नई रक्त कोशिकाएं, प्लाज्मा के प्रमुख कार्य, रूधिर आयतन रुधिर आयतन नियमन, रुधिर समूह, हीमोग्लोविन, प्रतिरक्षा, रुधिरस्तम्भन।

ब. हृदय–वाहिका तंत्र : हृदय संरचना की तुलनात्मक शरीर रचना मायोजेनिक हृदय, विशिष्ट ऊतक, ई0सी0जी0–इसका सिद्धान्त व महत्व, हृद्य चक्र, हृदय पंप के तौर पर, रुधिर चाप, उपरोक्त सभी का तंत्रिकीय और रासायनिक नियमन ।

स. श्वसन तंत्रः विभिन्न प्रजातियों में श्वसन की तुलना, शरीर रचना प्रसंग, गैसीय परिवहन, गैसीय आदान प्रदान, अपशिष्ट उन्मूलन, श्वसन का तंत्रिकीय और रासायनिक नियमन ।

द. तंत्रिका तंत्र : चेतातंतु एक्शन पोटेंशियल, मस्तिष्क व मेरुरज्जु की न्यूरोएनॉटॉमी, केन्द्रिक व परिधीय तंत्रिका तंत्र, पेशी तान व गति का तंत्रिकीय नियंत्रण।

य. अनुभूति अंग : दृष्टि, श्रवण तथा स्पर्श अनुक्रिया।

र. उत्सर्जन तंत्र : उत्सर्जन की तुलनात्मक कायिकी, वृक्क, मूत्र निर्माण, मूत्र सान्द्रण, अपशिष्ट उन्मूलन, बारम्बार मूत्र विसर्जन, जलीय संतुलन नियमन, रुधिर आयतन, रक्तचाप, इलेक्ट्रोलाइट संतुलन, अम्ल–क्षारीय संतुलन ।

ल. तापनियमन : सुविधा क्षेत्र, शारीरिक ताप– मौतिक, रासायनिक, तांत्रिक नियमन, पर्यनुकूलन

व. पाचन तंत्र : पाचन, अवशोषण, ऊर्जा संतुलन, बी० एम० आर०

श. अंतःस्त्रावी विज्ञान एवं प्रजननः अंतस्त्रावी ग्रंथियां, हार्मोन क्रिया की आधारभूत यांत्रिकी, हार्मोन व रोग, जननिक प्रक्रियाएं, तांत्रिकी अंतःस्त्रावी नियमन, मानसिक तनाव एवं थकान।

इकाई –7 : आनुवंशिकी एवं आनुवंशिक जीव विज्ञान

अ. मेण्डलीय सिद्धान्त : प्रबलता, पृथक्करण, स्वतंत्र अपव्यूहन मण्डलीय आनुवंशिकी से विचलन ।

ब. जीनी अवधारणा : युग्म विकल्पी, बहुविकल्पी

स. मेण्डली सिद्धान्तों का विस्तार : सहप्रबलता, अपूर्ण प्रबलता, जीनी अन्योन्यक्रिया प्लीओट्रॉपी, जीनोमिक इम्प्रिटिंग, अंतर्वेधन, अभिव्यक्तता, जीन अनुकृति, महलग्नता व जीनविनिमय, लिंग सहलग्नता, लिंग सीमित व लिंग प्रभावित गुण।

द. लिंग निर्धारण

य. जनसंख्या आनुवंशिकी

र. जीन मैपिंग क्रियाविधि : आनुवंशिक मानचित्र, टेट्राड विश्लेषण, आण्विक मार्कर के साथ मैपिंग, कायिक संकरण युक्त मैपिंग

ल. **व्युत्परिवर्तन** : प्रकार, कारण तथा संसूचन, उत्परिवर्ती प्रकार– घातक, सोपाधिक, जैव रासायनिक, क्रियाहीनता, कार्यलाभ, जनन संबंधी बनाम दैहिक उत्परिवर्ती, निवेशी उत्परिवर्तजनन

व. **गुणसूत्रों में संरचनात्मक व गणनात्मक परिवर्तन** : विलोपन, दोहराव, उलट देना अनुवादन, सूत्रगुणता व इनके जीनी संकेत

इकाई –8 : प्राणि वर्गीकरण, अकशेरुकी तथा कशेरुकी :

अ. **वर्गीकरण का सिद्धान्त व विधियां** : प्रजाति की अवधारणा तथा पदानुक्रमित वर्गीकरण समूह, जैविक नामकरण, वर्गीकरण में मात्रात्मक व आदर्श विधियाँ।

ब. **संरचनात्मक संगठन के स्तर** : एककोशीय, औपनिवेशिक व बहुकोशीय प्रकार; ऊतकों, अंगों व तंत्र के संरचनात्मक संगठन।

स. **प्राणि वर्गीकरण** : प्रत्येक वर्गीकरण समूह में वर्गीकरण के महत्वपूर्ण मानदंड, प्राणि वर्गीकरण, वर्गीकरण समूहों में विकासकीय संबंध।

द. **अकशेरुकी** : अकशेरुकियों की विभिन्न जातियों के सभी महत्वपूर्ण जीवों का मानक अध्ययन, अकशरुकियों में जातकों के प्रकार, संक्रामक रोगों के कारक जीव।

य. **कशेरुकी** : विशिष्ट विषय : कषेरूकियों का विकास, फुफ्फुस मीन, चार पैरो वाले प्राणियों, विषैले व अविषालु सर्पों का उद्भव एवं विकास तथा डंक मारने की यांत्रिकी, चिड़ियों में उड़ान अनुकूलन, जलीय व स्थलीय स्तनधारी।

इकाई–9 : पारिस्थितिकी :

अ. **पर्यावरण** : भौतिक पर्यावरण, जैविक पर्यावरण, जैविक व अजैविक अन्योन्यक्रियाएं ।

ब. **पर्यावास एवं निकेत** : पर्यावास व निकेत की अवधारणा, निकेत की चौड़ाई व अतिव्यापन, मौलिक एवं वास्तविक निकेत, संसाधन विभाजन, लक्षण विस्थापन)

स. **जनसंख्या पारिस्थितिकी** : जनसंख्या के गुण, जनसंख्या वृद्धि वक्र, जनसंख्या नियमन; जीवन इतिहास रणनीतियां (r व K चयन) मैटापौप्युलेशन की अवधारणा डीम्स और प्रकीर्णन, अन्तर–जनसांख्यिकीय विलुप्तियां, आयु संगठित जनसंख्या

द. **प्रजाति अन्योन्यक्रियाएं** : अन्योन्यक्रियाओं के प्रकार, अंतर प्रजातीय प्रतियोगिता, शाकाहारी, मांसमक्षण, सहजीविता ।

य. **सामुदायिक पारिस्थितिकी** : समुदायों की प्रवृत्ति; सामुदायिक संरचना एवं गुण, प्रजाति विविधता के स्तर तथा इनका मापन; किनारा और इकोवेन।

र. **पारिस्थितिक उत्तराधिकार** : प्रकार, यांत्रिकी, उत्तराधिकार में निहित परिवर्तन, उत्कर्ष की अवधारणा।

ल. **पारिस्थितिक तंत्र** : संरचना व गुण, ऊर्जा प्रवाह व खनिज चक्रण (C,N,P); प्राथमिक उत्पादन वे अपघटन; कुछ भारतीय परिस्थितिक तंत्रों की संरचना व गुण : स्थलीय (वन, घास क्षेत्र) व जलीय (मीण जल समुद्री, ज्वारनद्मुखी)।

व. **प्राणिभूगोल** : प्रमुख स्थलीय पारिस्थितिक क्षेत्र द्वीप जैवभूगोल सिद्धांत विश्व के प्राणिभूगोलीय क्षेत्र।

श. **अनुप्रयुक्त पारिस्थितिकी** : पर्यावरणीय प्रदूषण; वैश्विक पर्यावर्णीय परिवर्तन; जैव विविधता– स्थिति, निगरानी व प्रलेखन; जैवविविधता परिवर्तन के प्रमुख निर्धारक, जैव विविधता प्रबंधन विधियाँ।

क्ष. **संरक्षण जीव विज्ञान** : संरक्षण के सिद्धान्त, प्रबंधन की प्रमुख विधियां, संरक्षण/प्रबंधन रणनीति मामले का भारतीय अध्ययन (प्रोजेक्ट टाइगर, बायोस्फियर संरक्षण)।

त्र. **सांख्यिकी विधियां** : केन्द्रीय प्रवृत्ति के मापक व प्रसार; प्रायिकता बंटन (द्विपद, प्वाइजन व प्रसामान्य); नमूना आवंटन, पैरामीट्रिक व नॉन–पैरामीट्रिक सांख्यिकी में अंतर अंतराल; त्रुटिएं महत्वता

के स्तरः प्रतिगमन व सहसंबंध; टी–परीक्षण; प्रसरण विश्लेषण, x^2 (काई) परीक्षण बहुभिन्नरूपी सांख्यिकी का आधारभूत परिचय।

इकाई–10 : विकास एवं आचरण :

अ. विकासकीय सोच का उद्भव : रूपांतर की अवधारणा, अनुकूलन, संघर्ष एवं प्राकृतिक चयन, विकास का संश्लेषित सिद्धांत।

ब. विकास उद्भव एवं एककोशीय विकास : आधारभूत जैविक अणु उद्भव कार्बनिक एकल इकाई व बड़ी श्रंखलाओं का अजैविक संश्लेषण प्राथमिक कोशा; प्रोकेरिओट विकास, यूकेरिओटिक कोशाओं का उद् भव एककोशीय यूकेरिओट्स का विकास ।

स. विकासकीय इतिहास : विकासकीय समय का पैमाना; युग, अवधि, काल, समय के पैमाने में घटित घटनाएं/होमो सहित प्राईमेट विकास में अवस्थाएं।

द. तंत्र : जनसख्या आनुवंशिकी–जनसंख्याएँ, जीन पूल, जीन बारम्बारता; हार्डी वीनबर्ग कानून; प्राकृ तिक चयन के माध्यम से जीन बारम्बारता में परिवर्तन की दर की अवधारणा, प्रव्रजन व यादृच्छिक आनुवंशिक बहाव, अनुकूली विकिरण व परिवर्तन; पृथक्करण तंत्र; प्रजातीकरण एलोपेट्रिकिटी तथा सहानुभूतिजनक, अभिसरण विकास, यौन चयन, सहविकास।

य. प्राणि आचरण : आचरण अध्ययन का दृष्टिकोण व विधिए; आसन्न एवं अंतिम करणीय संबंध, परोपकारिता तथा विकास–समूह चयन, परिजनों का चयन, पारस्परिक परोपकारिता, सीखने का तंत्रिका आधार, याद अनुभूति, नींद तथा कामोत्तेजना, जैविक घड़ी; आचरण का विकास; सामाजिक संचार, सामाजिक प्रबलता; स्थान व क्षेत्रीयता का उपयोग; मैथुन तंत्र, पैतृक रक्षण, आक्रामक व्यवहार; प्रवास चयन व खाना ढूंढने में इष्टटमता; प्रव्रजन, ओरिएंटेशन व नेविगेशन; पालतू बनाने का कार्य तथा आचरण परिवर्तन।