SOPHIA GIRLS' COLLEGE

(AUTONOMOUS)

AJMER

Scheme of Examination

And

SYLLABUS

2023-24 (Batch)

FOR

Bachelor of Science Biology

(Zoology as Major Subject)

Choice Based Credit System

with

New Education Policy

Semester – I to VI

BACHELOR OF SCIENCE

Eligibility for admission in First Year of B Sc. Zoology is 10+2 examination of any board with at least 50% marks. As regards admission on reserved category seats government rules will be applicable.

SCHEME OF EXAMINATION

The number of the paper and the maximum marks for each paper together, with the minimum marks required to pass are shown against each subject separately. It will be necessary for a candidate to pass in the theory as well as the practical part of a subject/paper, wherever prescribed, separately.

Classification of successful candidates shall be as follows:

First Division	60%	of the aggregate marks prescribed in Semesters
Second Division	50%	I to VI taken together

All the rest shall be declared to have passed the examination.

- For passing a candidate shall have to secure at least 40% marks in each course (Theory and Practical separately).
- No division shall be awarded in Semesters I to V.
- Whenever a candidate appears for a due paper examination, she will do so according to the syllabus in force.
- A candidate not appearing in any examination/absent in any paper of term end examination shall be considered as having DUE in those papers.

Program Outcome

The Science Biology Undergraduate programme is designed to achieve the following outcomes:

- To understand the basic concepts, theories and principles related to Botany, Chemistry and Zoology and their relevance in day-to-day life.
- To inculcate scientific temper and enhance the analytical skills and be able to apply the same for the benefit of society.
- Acquire practical skills for meticulously performing various experiments related to the above mentioned streams.
- To be able to present the acquired skills and knowledgeverbally and non verbally in an organized and scientific manner.
- Comprehend the scientific knowledge and skills to assess personal and environmental health.
- Well equipped with entrepreneurship and employability skills, pursue higher studies, research and join competitive and civil services like IAS, IFS and defence services
- To develop empathy for the biodiversity and work for its sustainable development and assist in nation building.

End Semester Examination Pattern

Maximum Marks: 50 **Duration: 2½Hrs.**

Section A

10 X 1 =10 marks

Contains 10 Questions of 1 mark each & all are compulsory to do.

Three questions from each unit (but 4 questions from one unit). 3 + 3 + 4 = 10 Questions

Section B

3+3+4 = 10 marks

Contains 3 questions with internal choice (Two questions from each unit).

(2 Questions of 3 marks & 1 Question of 4 marks)

Student has to do 3 questions and at least one question from each unit.

Section C

3 X 10 = 30 marks

Contains 3 questions with internal choice (Two questions from each unit).

Each Question carries 10 marks.

Student has to do 3 questions and at least one question from each unit.

End Semester Practical Examination Pattern

Maximum Marks: 25 **Duration: 4 Hrs.**

Note:

1. A Laboratory Exercise File should be prepared by each student for each practical paper and should be submitted during practical examinations.
2. One external examiner shall conduct two practical exams, in a day, of a batch of 60 students.
3. Duration of practical exam is 4 hours.
4. Practical of 25 marks distribution is as under:
   Distribution of Marks for Practical:

Experiments: = 12 marks, Spots = 04 marks, Viva Voce & Record = 04 marks, Project report =05 Marks

End Semester Practical Examination Pattern

Maximum Marks: 50 **Duration: 4 Hrs.**

Note:

1. A Laboratory Exercise File should be prepared by each student for each practical paper and should be submitted during practical examinations.
2. One internal and one external examiner shall conduct two practical exams, in a day, of a batch of 60 students.
3. Duration of practical exam is 4 hours.
4. Practical of 50 marks distribution is as under:
   Distribution of Marks for Practical:

Experiments: = 24 marks, Spots = 08 marks, Viva Voce & Record = 08 marks, Project report =10 Marks

Course Structure for B.Sc. Biology – I Year

Zoology Semester I								
Paper Code	**Nomenclature Of the Paper**	**Contact Hours Per Week**	**Credits**	**Total Marks**		**Max. Marks**	**Min. Pass Marks**	**Exam Duration**
				CIA	**ESE**			
MJZOO-101	Cell Biology	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-102	Practical	02	01	0	25	25	10	4 Hrs
Zoology Semester II								
MJZOO-201	Invertebrate: Classification, structure and Special Features	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-202	Practical	02	01	0	25	25	10	4 Hrs

Semester – I

MJZOO-101- Cell Biology

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2 ½ Hrs**

Learning Outcomes: After completion of the course, the student will be able to:

1. Infer the basic structure of the cell and its various organelles.
2. Discover the fundamental functions carried out by the cell.
3. Comprehend the physiological and biochemical functions carried by the cell.

Unit– I

1. **Introduction to Cell**: characteristics of Eukaryotic Cell (animal cell), comparison of prokaryotic and eukaryotic cells.
2. **Cell-membrane:** Characteristics of cell membrane molecules, unit membrane concept.
3. **Fluid-mosaic model** of Singer and Nicolson. Structure and functions of membrane proteins: Integral, peripheral and lipid-anchored membrane proteins.
4. **Specializations of Plasma membrane-** Microvilli, desmosomes, gap junction, tight junction, inter-digitations, basal infoldings, plasmodesmata
5. **Cell-membrane transport**: Passive transport, facilitated passive transport, transport of glucose and sodium, active transport, endocytosis, exocytosis, osmosis.

Unit – II

1. Structure and biogenesis of **mitochondria**; Citric Acid Cycle, Electron Transport Chain and generation of ATP molecules.
2. Structure and functions of **endoplasmic reticulum, ribosomes** (prokaryotic and eukaryotic), and **Golgi complex**
3. **Chromosomes**: Morphology, chromonema, chromomeres, telomeres, primary and secondary constrictions, chromatids, prokaryotic chromosomes. **Giant Chromosomes**: Polytene and Lampbrush chromosomes. **Chromosomal organizations**: Euchromatin, Heterochromatin, nucleosome concept.
4. **Nucleus**: Structure and function of the nuclear envelope, nuclear matrix, and nucleolus.
5. Structure and functions of **Lysosomes, Centrioles, Basal Bodies, cilia and flagella.**

Unit – III

1. **DNA** Structure, polymorphism (**A, B, and Z type**)
2. **RNA** structure and types **(mRNA, rRNA, and tRNA)**
3. **Cell division**- mitosis and meiosis. Formation and fate of chiasmata and significance of crossing over
4. **Cell Cycle** and its regulation (role of Cyclins and Cdks)

Reference Books:

1. **Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaria, Baltimore, Darnel. '***Molecular cell Biology'* W. H. Freeman and Co. New York.
2. **Wayne. M. Becker, Lewis J. Cliensmith, Jeff Hardin '***The World of* Cell' Pearson Publication

3. **J. Darnell, H. Lodish and D. Baltimore.***Molecular Cell Biology*. Scientific American Books, Inc., USA.
4. **E.D.P. De Robertis and E.M.F. De Robertis Jr.** *Cell and Molecular Biology*. Lea & Febiger

MJZOO-101- कोशिका जीवविज्ञानं

अधिकतम अंक : 75 **न्यूनतम अंक : 30**

क्रेडिटः 03 **समय :2 ½घंटे**

इकाइ – I

1. कोशिका का परिचयः यूकेरियोटिककोशिका (पशुकोशिका) की विशेषताएँ, प्रोकैरियोटिक और यूकेरियोटिक कोशिका ओं की तुलना।
2. कोशिका–झिल्लीः कोशिका झिल्ली अणुओं की विषिश्टता, इकाई झिल्ली की अवधारणा।
3. सिंगर और निकोलसन का द्रव–मोज़ेकमॉडल,झिल्लीप्रोटीन की संरचना और कार्यरू अभिन्न, परिधीय और लिपिड–एं करयुक्त झिल्ली प्रोटीन।
4. प्लाज्माझिल्ली की विशेषज्ञता– माइक्रोविली, डेसमोसोम, गैपजंक्शन, टाइटजंक्शन, इंटर–डिजिटेशन, बेसलइनफोल्डिंग, प्लास्मोडेसमेटा
5. कोशिका–झिल्ली परिवहनः निष्क्रिय परिवहन, सुगमनिष्क्रिय परिवहन, ग्लूकोज और सोडियम का परिवहन, सक्रिय परिवहन,वेसिकुलरट्रांसपोर्ट, एंडोसाइटोसिस, एक्सोसाइटोसिस, ऑस्मोसिस।

इकाई – II

1. माइटोकॉन्ड्रिया की संरचना और जैवजनन; इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला और एटीपी अणुओं का संश्लेषण।
2. क्रोमोसोमः संरचना क्रोमोनिमा, क्रोमोमेरेस, टेलोमेरेस, प्राथमिक और माध्यमिक संकुचन, क्रोमैटिड। विशालक्रोमोसोमः पॉलीटीन और लैम्पब्रशक्रोमोसोम। गुणसूत्रसंगठनः यूक्रोमैटिन, हेटेरोक्रोमैटिन, न्यूक्लियोसोम अवधारणा।
3. नाभिकः केन्द्रक झिल्ली, केन्द्रक मैट्रिक्स और न्यूक्लियोलस की संरचना और कार्य।
4. लाइसोसोम, सेंट्रीओल्स, बेसलनिकायों, सिलिया और कशाभिका की संरचना और कार्य।

इकाई – III

1. डीएनए संरचना, बहुरूपता (ए, बी, और जेड प्रकार)
2. आरएनए संरचना और प्रकार (एमआरएनए, आरआरएनए और टीआरएनए)।
3. कोशिकाविभाजन – माइटोसिस और अर्ध सूत्री विभाजन। चियास्माटा का गठन और भाग्य और क्रॉसिंग ओवर का महत्व.
4. कोशिकाचक्र और उसका नियत्रंण (साइक्लिन और सीडी के की भूमिका)

MJZOO-102-Practical

Max. Marks: 25 **Min. Marks: 10**

Credit: 01 **Time: 4 Hrs**

I. Microscopic Techniques:

1. Organization and working of Optical Microscope**:** Dissecting and compound microscopes.

II. Exercises in Cell Biology

1. Squash preparation of onion root tip for the study of mitosis.
2. Study of Cell permeability.

III. Study of the following through permanent slide preparation:

1. General methods of microscopic slide preparations: Narcotisation; fixing and preservation; washing; staining; destaining; dehydration; clearing and mounting.
2. Obelia colony, Cyclops/Daphnia

IV. Study of Permanent Slides- Mitosis, Meiosis, Barr Body, Giant Chromosomes (Polytene/ Lambrush), Cellorganelles (Chart/ Photographs)

V. Project Report on Microscopic Examination of fresh water fauna.

Note:

(i) Use of animals for dissection is subject to the conditions that these are not banned under the Wild Life (Protection) Act.

(ii) We will not procure Museum Specimens from now onwards and will use charts/slides/models/photographs and digital alternatives in case of need. We will arrange for the visit of students to already-established museums.

Scheme of External Practical Examination

Time: 4 hrs. **Max. Marks: 25**

1.	**Exercise in organization and working of Microscope**	**04**
2.	**Exercise in Cell Biology**	**04**
3.	**Permanent Preparation**	**04**
4.	**Spotting**	**04**
5.	**Project Report**	**05**
6.	**Viva & Record**	**04**
	Total	**25**

MJZOO-102- प्रोयोगिक

अधिकतम अंक : 25 **न्यूनतम अंक : 10**

क्रेडिटः 01 **समय : 4 घंट**

I. सूक्ष्मदर्शीतकनीकेंः प्रकाशीय सुष्मदर्शी का संगठन और कार्य सिद्धांतः विछेधन सुष्मदर्शी और यौगिक सुष्मदर्शी

II. **कोशिकाजीवविज्ञान में अभ्यास**

1. माइटोसिस के अध्ययन केलिए प्याज की जड़कीनोक का स्क्वै श तैयार करना।
2. कोशिका पारगम्यता का अध्ययन.

III. स्थायीस्लाइड तैयारी के माध्यम से निम्नलिखित का अध्ययन करेंः

1. स्थायी स्लाइड तैयार करने की सामान्य विधियाँरू नारकोटाइजेशन; फिक्सिंग और संरक्षण; धुलाई; अभिरंजन प्रक्रिया निर्जलीकरण; संशोदान और सत्यापना.
2. ओबेलियाकॉलोनी, साइक्लोप्स/डेफनिया

IV. स्थायी स्लाइडों का अध्ययन– समसूत्री विभाजन, अर्धसूत्री विभाजन, बर्र शरीर, विशालगुणसूत्र (पॉलीटीन/लैंब्रश), कोशिका अंगक (चार्ट/फोटोग्राफ)

V. ताजे पानी के जीवों की सूक्ष्मजांच पर परियोजना रिपोर्ट।

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

समय 4 घंटे **अधिकतम अंक : 25**

1.	**प्रकाशीय सुष्मदर्शी का संगठन और कार्य व्यायाम**	**04**
2.	**कोशिका विज्ञान व्यायाम**	**04**
3.	**स्थायी स्लाइड**	**04**
4.	**प्रादर्शो की पहचान एवं टिप्पणी**	**04**
5.	**प्रोजेक्ट रिपोट**	**05**
6.	**रिकोर्ड और मौखिक परीक्षा**	**04**
	योग	**25**

Semester – II

MJZOO-201: Invertebrate: Classification, structure and Special Features

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2 ½ Hrs**

Learning Outcomes After the completion of the course the student will be able to:

1. Classify Invertebrate Phyla, demonstrating its characters up to classes
2. Interpret the characteristic features of the different Invertebrate Phyla.
3. Develop an idea of the special adaptation prevalent among invertebrate phyla.

Unit – I

General characters and classification of all phyla up to classes with examples; emphasizing on their biodiversity & economic importance.

1. **Basis of classification of non-chordata: Germ** Layers (Diploblastic and triploblastic) Symmetry (Asymmetrical, Radial, biradial, spherical and bilateral), coelom (acoelom, pseudocoelom, schizocoelous coelom and enterocoelous coelom), segmentation (simple and metameric) and embryogeny (fate of blastopre-protostome and deuterostome).
2. **Concept of protozoa**, Parazoa, Metazoa, Eumetazoa and levels of organization. (Cellular, tissue, organ and organ system.)
3. **General principles of taxonomy** - concept of the five kingdom scheme, Binomial and Trinomial Nomenclature.
4. **Invertebrate classification**: salient features of various phyla and their classification up to classes: Protozoa, Porifera, Colenterata, Aschelminthes, Platyhelminthes, Annelida, Arthropoda, Mollusca, and Echinodermata.

Unit – II

1. **Protozoa**: Reproduction (asexual and sexual) and Mode of locomotion- Cilia, Flagella and pseudopodia.
2. **Porifera:** Spicules- calcareous, silicious. Canal system: Ascon, Sycon, Leucon and Rhagon Type.
3. **Coelenterata:** Polymorphism, Corals and Coral reefs
4. **Platyhelminthes:** Parasitic adaptations- Morphological and Physiological
5. **Aschelminthes:** Life cycle of *Ascaris* and its Economic Importance.

Unit - III

1. **Annelida:** Reproduction in Earthworm, Locomotion-Setae and Parapodia
2. **Arthropoda:** Metamorphosis-Ametabolous, Hemimetabolous and Holometabolous Social organization in termites and Bees-life cycle, caste system and its economic importance. Unique features and systematic position of *Peripatus*.
3. **Mollusca:** Foot and shells, Torsion in Gastropda (*Pila*)
4. **Echinodermata:** Water vascular system and its function. Unique features of Bipinnaria and Auricularia Larva

MJZOO– 201 : अकशरुकी: वर्गीकरण और विषेशताऐं

अधिकतम अंकः 75 **न्यूनतम अंक: 30**
क्रेडिटः 03 **समय: 2 ½घंटे**

इकाई I

सभी समूहों का सामान्य लक्षण और उनका वर्गीकरण वर्ग स्तर तक उदाहरण सहित उनकी जैव विविधता, आर्थिक महत्व देते हुए

1. **नॉन कोर्डेता का वर्गीकरण का आधार सममिति** ,जनन परत (दविकोरकी, तिकोरकी), सममिति(असममिति, रेडियल, बाईरोडियल, सर्पिल द्विपेक्षीय), गुहा (देहगुहा, अप्रगुहा , कूटप्रगुहा, दीर्णगुहा, एन्टीरोसिलोम), विखंडन(साधारण, मध्यवयवता) और भ्रूणविकास (ब्लास्टोपोर का भविश्य –प्रोटोस्टोम, ड्युरोस्टोम)
2. **प्रोटोजोआ की संकल्पना**, पैराजोआ, मेटाजोआ, यमेटाजोआ और संगठन के स्तर (कोशिकिय उत्तकीय , अंग , अंग प्रणाली)

3. **वर्गीकी के सामान्य सिद्धांत**– पंच जगत संकल्प्ना, द्विपक्षीय और त्रिकोणीय शब्दावली
4. **अकशेरुकी वर्गीकरण** : विभिन्न संघो के मुख्य लक्षण और उनका वर्गस्तर तक वर्गीकरण : प्रोटोजोआ, पोरिफेरा, सिलेन्टेरेटा, एस्केल्मिंथ, प्लेटिहिल्मिंथ, एनेलिडा, आथ्रोपोडा, मोल्सका, इकाइनोडर्मेटा

इकाई II

1. **प्रोटोजोआ** – प्रजनन; अलैगिक, लैंगिक) और गति के तरिकेः सिलिअरी, क'ाभिका और कटपाद
2. **पोरिफेरा**ः कंटकः कैलकेरियस कंटक, सिलिषियस कंटक , नाल तंत्र , ऐसकॉन, साइकॉन, ल्यूकॉन और रेगॉन
3. **सीलेन्टेरेटा**ः बहुरुपता, कोरल और कोरल रिफ्स
4. **प्लेटिहेल्मिंथस** : परजीवी अनुकूलन– शारीरिकी और कायिकी
5. **एस्केल्मिंथ** : एस्केरिस का जीवन चक्र और उसका आर्थिक महत्व

इकाई III

1 **एनेलिडा**ः केचुए का प्रजनन, गति के तरीकेः सीटी और पैरापोडिया

2 **आर्थोपोडाः कायान्तरणः** एमेटाबॉलस, हेमीमेटाबॉलस एवं होलोमेटाबॉलस **दीमक और मधुमक्खी का सामाजिक संगठन**ः जीवन चक्र, जाति व्यवस्था और उसके आर्थिक महत्व *पेरीपेटस* की अनूठी वि'ाशताऐं

3 **मोल्सका**ः पाद और कवच, गेस्टीपोडा में (*पायला)* वर्तन

4 **इकाइनोडर्मेटा**ः जल संवहन तंत्र और इसके कार्य, बिपिनेरिया और ऑरिक्युलरिया लार्वा की अनूठी वि'ाशताऐ

प्रस्तावित पुस्तकेंः

1. एस. एस. जैन, 2017, अक"ोरूकी की संरचना एवं कार्य, सी. बी. एच., जयपुर
2. काहली और त्रीगुनायत, 2017, अक"ोरूकी संरचना प्रकार, आर. बी. डी., जयपुर

MJZOO – 202: Practical

Max. Marks: 25 **Min Marks: 10**
Credit: 01 **Time: 4 Hrs**

I. Permanent preparations: Gemmules and spicules in sponges, Obelia colony

II. Study of invertebrate types.

1. **Porifera**: *Leucosolenia, Euplectella, spongilla*
2. **Coelenterate**: *Physalia, Gorgonia, Pennatula*, Sea anemone.
3. **Ctenophora**: Any Ctenophore
4. **Platyhelminths:** *Taenia, Fasciola, Planaria*
5. **Annelida:** *Heteronereis, Aphrodite, Chaetopterus, Polygordius, Peripatus.*
6. **Arthropoda**: *Limulus*, Spider, Centipede, Millipede, *Eupagurus*, Crab, Mantis, Locust.
7. **Mollusca**: *Chiton, Pinactida, Dentalium, Nautilus*
8. **Echinodermata**: *Pentaceros, Echinus, Cucumaria, Antedon*.

III. Study of Microscopic Slides:

1. **Protozoa**: *Trypanosoma*, *Elphidium* (*Polystomella*), *Plasmodium*, *Paramecium*, *Paramecium* showing binary fission and conjugation, *Vorticella.*
2. **Porifera**: T.S. of *Sycon*, spicules, spongin fibers
3. **Coelentrata:** *Obelia colony, Auerlia life cycle*
4. **Platyhelminthes**: Miracidium, Sporocyst, Redia, and Cercaria larvae of *Fasciola*, Scolex, T.S. mature proglottid of *Taenia*, *Cysticercus*.
5. **Aschelminthe**s: *Wuchereria, Dracunculus*.
6. **Arthropoda**: Crustacean larvae.
7. **Mollusca**: *Glochidium*

Scheme of External Practical Examination

Time: 4 hrs. **Max. Marks: 25**

1. Permanent Preparation	**05**
2. Spotting	**10**
3. Project Report	**06**
4. Viva & Record	**04**
Total	**25**

MJZOO – 202: प्रायोगिक

अधिकतम अंकः 25 **न्यूनतम अंकः 10**

क्रेडिटः 01 **समयः 4 घंटे**

1. पूर्ण माउण्ट तथा संग्राहलय प्रदर्शों के सन्दर्भ में यदि कोई प्राणी उपलब्ध न हो तो इनके स्थान पर चित्र, छाया–चित्र मॉडल या डिजिटल तकनीकी का उपयोग किया जा सकता है। अध्ययन में वर्गीकरण, निदानीय लक्षण व टिप्पणियाँ सम्मिलित है।
2. अभ्यार्थी प्रायोगिक कक्षा में किये गये कार्य का ब्यौरा रखेंगे।

I. जीवों का उनके प्राकृतिक आवास में अध्ययन

1. **स्थाई अभिरंजन** : स्पन्ज में जेमयूल और स्पीक्यूल, *ओबेलिया* कोलोनी **अकशेरुकी**
2. **प्राणियों का अध्ययन** :
   a. **पोरीफेरा** : *ल्यूकोसोलेनिया, युप्लेक्टैला,* स्पोंजिल्ला
   b. **सीलेन्ट्रेटा** : *फाइसेलिया, एलसाइयोनियम, गोरगोनिया, पैनेटुला,* सी एनीमोन,
   c. **टीनोफोरा** : कोई भी टीनोफोर
   d. **प्लेटीहेलमिन्थस**–*टीनिया, फेसिओला, प्लेनेरिया।*
   e. **एनेलिडा**–*हेटेरोनेरीस,, एफ्रोडाइट, कीटोप्टेरस, पोलीगोरडियस, पेरीपेट्स।*
   f. **आर्थोपोडा** –*लिमुलस,* स्पाइडर, सेन्टीपीड, मिलीपीड, *युपेगेरस,* क्रेब, *मेन्टिस, लॉकस्ट,*
   g. **मोलस्का** – कायटन, पर्ल ऑइस्टर, डेन्टेलियम, नॉटीलस।
   h. **इकाइनोडरमेटा** – पेंटासिरास, इकायनस, कुकुमेरिया, एन्टीडॉन।

II. सूक्ष्मदर्शी सलाइडो का अध्ययन –

1. **प्रोटोजोआ**:*ट्रिपेनोसोमा, एल्फीडियम (पोलिस्टोमेला), प्लाज्मोडियम, पैरामीशियम,* द्विविभाजन एवं संयुग्मन दर्शाते पैरामीशियम, वॉर्टीसैला।
2. **पोरीफेरा** :*साइकॉन* का अनुदैर्ध्य व अनुप्रस्थ परिच्छेद, कंटिकायें, स्पोन्जिन तन्तु
3. सीलेन्ट्रटा ओबेलिए कॉलोनी।
4. **प्लेटीहेलमिन्थसः** मिरासिडियम, स्पोरोसिस्ट, रेडिया एवं सरकेरिया लार्वा *फासिओला स्कोलेक्स, टीनिया* के परिपक्व (ग्रेविड) खण्ड, सिस्टीसकर्स लारवा
5. **ऐस्केल्मिन्थीजः** *वूचेरेरिया, ड्रेकनकुलस*
6. **आर्थोपोडाः** क्रस्टेसियन लार्वा।
7. **मोलस्काः** *ग्लोचिडियम।*

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

समय 4 घंटे **अधिकतम अंक : 25**

1. **स्थायी स्लाइड**	**05**
2. **प्रादर्शो की पहचान एवं टिप्पणी**	**10**
3. **प्रोजेक्ट रिपोट**	**06**
4. **रिकोर्ड और मौखिक परीक्षा**	**04**
योग	**25**

Course Structure for B.Sc. Biology - II Year

Zoology Semester III								
Paper Code	**Nomenclature Of the Paper**	**Contact Hours Per Week**	**Credits**	**Total Marks**		**Max. Marks**	**Min. Pass Marks**	**Exam Duration**
				CIA	**ESE**			
MJZOO-301	Classification, Structure and Special Features of Chordates.	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-302	Genetics and Evolution	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-303	Practical	04	02	10	40	50	20	4 Hrs
Zoology Semester IV								
MJZOO-401	Developmental Biology	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-402	Animal Physiology	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-403	Practical	04	02	10	40	50	20	4 Hrs

Semester- III

MJZOO-301: Classification, Structure, and Special Features of Chordates

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2 ½ Hrs**

Learning Outcomes: After completion of the course, the student will be able to:

1. Describe unique characters of Urochordates, Cephalochordates, Pisces, Amphibians, Reptiles, Aves, and Mammals.
2. Analyze the ecological role and special features of different groups of chordates.
3. Summarize the diversity of chordates.

Unit I

1. Three basic Chordate characters. Classification and characters of phylum **chordata** (excluding extinct forms) up to classes (up to subclass in mammals).
2. Habit, habitat, external features and anatomy of **Herdmania** (excluding development)
3. **Ascidian's tadpole larva** and its Metamorphosis,

Unit II

1. Habit, habitat, external features and anatomy of ***Branchiostoma (***excluding development)
2. Habit, Habitat and Salient features of ***Petromyzon*** and **Ammocoete larva.**
3. **Pisces** – Scales (Placoid, cosmoid, ganoid, cycloid and ctenoid) and fins, Migration (Anadromous, catadromous, amphidromous, potamodromous and oceanodromous), electric organ and parental care in fish.
4. **Amphibia -** Adaptations for amphibious life, Parental care, Neoteny, and Paedogenesis

Unit III

1. **Reptilia** –Venomous and non-venomous snakes, Poison apparatus/venom gland, biting mechanism in snakes, snake venom.
2. **Aves**–flight adaptations, perching mechanism, migration, types of feet, beaks, and feathers in birds.
3. **Mammals -** Dentition, Echolocation in Bats

Reference Books:

- **J.Z. Young**. *The Life of Vertebrates*. ELBS Oxford University Press.
- **T.J. Parker and Q.W.A. Haswell**. *A Textbook of Zoology*. McMillan.
- **E.L. Jordan and P.S. Verma**. *Chordate Zoology*. S. Chand & Co.

MJZOO-301: कॉर्डेट का वर्गीकरण, काय एवं मुख्य लक्षण

अधिकतम अंकः 75 **न्यूनतम अंक : 30**
क्रेडिटः 03 **समयः 2 ½घंटे**

इकाई–I

1. कॉर्डेटा के प्रमुख तीन लक्षणसंघ कॉर्डेट के लक्षण एवं वर्गीकरण (विलुप्त प्रकारों को छोड़कर) वर्ग तक (स्तनियों में उपवर्ग तक)
2. ***हर्डमानिया*** की प्रकृति, आवास, बाह्य आकारिकी तथा आंतरिक संरचना का अध्यन (परिवर्धन छोड़कर)
3. **एसिडियन टैडपोल** लार्वा एवं उसका कार्यातंरण

इकाई–II

1. ब्रान्चिओस्टोमा की प्रकृति, आवास बहा आकृति तथा आतरिक सरचना का अध्ययन (परिवर्ण छोडकर)
2. पेट्रोमायजोन और अम्मोकोएट लार्वा की प्रकृति, प्र्यावास और मुख्य वि"ोषताएं।
3. मीन – मछली में शल्क (प्लेकॉइड, कॉस्मॉइड, गैनॉइड, साइक्लॉयड और टीनॉइड) और पंख, प्रवासन (प्लेकॉइड, कॉस्मॉइड, गैनॉइड, साअक्लॉयड और केटेनॉइड (और पंख, प्रवासन (एनाड्रोमस, कैटाड्रोमस, एम्फिड्रोमस, पोटामोड्रोमस और ओ"ानोड्रोमस), विद्युत अंग और पैतृक रक्षण
4. उभयचर – उभयचर जीवन, पैतृक रक्षण, नियोटेनी और पेडोजेनेसिस के लिए अनुकूलन

इकाई–III

1. सरसृप – विषैले और गैर विषैले सांप, जहर उपकरण / जहर ग्रंथि, सांपों में काटने का तंत्र, सांप का जहर।
2. पक्षी– पक्षियों में उड़ान अनुकलन, बैठने की व्यवस्था, प्रवासन, पैरों के प्रकार चोंच के प्रकार औश्र पंख।
3. स्तनधारी – स्तरधारियों मै दंतविनय"ा औश्र चमगादड़ में दांत निकलना, इकोलोके"ान

MJZOO-302: Genetics and Evolution

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2 ½ Hrs**

Learning Outcomes: After successfully completing this course, the student should be able to:

1. Explain Mendelism, its significance and mutation.
2. Deduce the significance of "crossing over" and "linkage" and various genetic interactions, cytoplasmic inheritance and sex determination
3. Assess various evolutionary thoughts and summarize the mechanism of natural selection, variation, isolation & adaptation

Unit I

1. **Mendelism**: Mendel's principles, applications of Mendel's principles, Chromosome Theory of Heredity (Sutton-Boveri), Inheritance patterns, phenomenon of Dominance, Inheritance patterns in Human, significance and current status.
2. **Chromosomal mutations**: Classifications of chromosomal mutations, translocation, inversion, deletion and duplication, variation in chromosomal number - haploidy, diploidy, polyploidy, aneuoploidy, euploidy and polysomy.
3. **Gene Mutation**: Insertion, Substitution, Frameshift, Missense and Nonsense.

Unit II

1. **Linkage and crossing over**- Chromosome theory of Linkage, kinds of linkage, linkage groups, types of Crossing over, mechanism of Meiotic Crossing over, kinds of Crossing over, significance of Crossing over.
2. **Genetic interaction**: Supplementary genes, complementary genes, duplicate genes, epistasis, inhibitory and poymorphic genes. **Multiple Alleles:** Definition, ABO blood groups and Rh factor in Human and their significance.
3. **Extra chromosomal inheritance:** Characteristic features of Cytoplasmic Inheritance; Inheritance of- Mitochondrial DNA, Chloroplast DNA, Kappa particles in Paramecium, Shell coiling in snail.
4. **Chromosomal theory of Sex determination:** Types (XX- XY, XX-XO, ZZ-ZW) Intersexes and Super sexes in Drosophila and genic balance theory, Dosage compensation.

Unit III

1. **History of evolutionary thought** –Lamarckism, Neo-Lamarckism, Darwinism and Neo- Darwinism. Evidence of evolution.
2. **Natural selection** (differential reproduction), genetic basis of evolution, speciation (allopatric, sympatric, peripatric).
3. **Variations, Isolation and Adaptations** and their role in evolution.
4. **Study of extinct forms**: Dinosaurs, Archaeopteryx. Geological time scale (Basic idea).

Reference Books:

- **Gardner, E. J, Simmons, M.J. Snustad, D.P.**.*Principles of Genetics*
- **Pierce, B.A** *Genetics: A Conceptual Approach*
- **Daniel. Hartl, Elizabeth W. Jones** *Genetics: Principles and Analysis*
- **Veer Bala Rastogi** *Organic Evolution (Evolutionary Biology)*
- **Brian K. Hall, Benedikt Hallgrimsson.** 2014 *Strickberger's Evolution.*5th Edition. Jones & Bartlett Student Edition.

MJZOO– 302 आनुवांशिकी एंवम् जैव – विकास (उद्विकास)

अधिकतम अंकः 75 **न्यूनतम अंक: 30**

क्रेडिटः 03 **समय: 2 ½घंटे**

इकाई–I

1. मेंडलवाद – मेंडल के सिद्धांत, मेंडल के सिद्धांतों के अनु प्रयोग, अपनु वं"ाकता का गुणसूत्र सिद्धांत; सटन – बोवेरी), वं"ाानुक्रम पैटर्न, प्रभुत्व की घटना, मानव में वं"ाानु क्रम पैटर्न, महत्व और वर्तमान स्थिति।
2. **गुणसूत्रीय उत्परिवर्तनः** गुणसूत्रीय उत्परिवर्तनों का वर्गीकरण, स्थानान्तरण, प्रतिलोमन, विलोपन व द्विगुणन, गुणसूत्रीय संख्याओं में भिन्नताएं–अगुणिता, द्विगुणिता, बहुगुणिता, असुगुणिता, सुगुणिता व बहुधिसूत्रता
3. **जीन उत्परिवर्तन** : प्रविष्टि, सब्सटिट्यूशन, फ्रेमशिफट, मिससेन्स एवं नॉनसेन्स

इकाई–II

1. **सहलग्नता व जीन विनिमय**, – **लिंकेज का गुणासूत्रसिद्धांत, लिंकेजके प्रकार,** लिंकेजसमूह, क्रॉसिंगओवर के प्रकार, मेयोटिक क्रॉसिंगओवर कातंत्र, क्रॉसिंगओवर के प्रकार, कॉसिंगओवर का महत्व।
2. **आनुवांशिक पारस्परिक क्रिया** : पूरकजीन, सम्पूरकजीन, डुप्लिकेटजीन, पपिस्टासिस, निरोधात्मक और पोयमॉर्फिकजीन। मल्टीपलएलील्सः परिभाषा, एबी औश्र क्तसमूह औश्र मानव में आरएचकारक और उनका महत्व।
3. कोशिका द्रव्यी आनुवांशि की साइटोप्लाज्मिक इनहेरिटेंस की विषेषताएँ; पैरामीषियम में कप्पा कण धोंघेमें शैल का कुडलित।
4. **लिंग निर्धारण** –प्रकार (XX- XY, XX-XO, ZZ-ZW) ड्रोसोफिला और जेनिकसं तुलन सिद्धांत में इंटरसेक्स और सुपरसेक्स, खुराकमु आवजा।

इकाई–III

1. **जैव – विकास के विचारों का इतिहास**– लैमकिवाद, नव – लैमकिवाद, डार्विनवाद, व नव–डार्विनवाद, जैव – विकास के प्रमाण।
2. **प्राकृतिक वरण** (विभेदकीय प्रजनन), जैव विकास का आनुवांशिकीय आधार, प्रजातिकरण; एलोपेट्रिक, सिम्पेट्रिक, पेरिपैट्रिक)।
3. **भिन्नताएं, प्रथ्थक्करण व अनुकूलन** एंवम उद्विकास में उनकी भूमिका
4. **विलुप्त जीवों का अध्ययन** : डायनोसोर, आर्कियोप्टेरिस, जियोलॉजिकल टाइम स्केल (संक्षिप्त जानकारी)

प्रस्तावित पुस्तकें:

1. कोंाका विज्ञान एवं अनुवांाकी – एस के 'ार्मा एवं पी के गोयल सी बी एच प्रका'ान
2. प्राणी विविधता एवं उद्धविकास. डॉ रंगा जैन एवं साहनी आर बी डी प्रका'ान

MJZOO– 303: Practical

Max. Marks: 50 **Min. Marks: 20**
Credits: 02 **Time: 4 Hrs**

Note:

1. With reference to whole mounts and museum specimens in case of unavailability of certain animal types, diagrams, photographs, models and digital alternatives will be used.
2. Candidates will keep a record of all work done in the practical class and it will be submitted for inspection at the time of practical examination.

I. Permanent preparations and study of the following

Spicules of *Herdmania*, Placoid scales of *Scoliodon*.

II. Study of Museum Specimens:

Ascidia, Ammocoete larvae, *Petromyzon*, *Myxine*, *Torpedo*, *Chimaera*, *Amia*, *Anguilla*, *Hippocampus*, *Exocoetus*, *Echenies*, any flat fish, *Protopterus*, *Ichthyophis*. *Proteus*, *Ambystoma*, Axolotl, *Siren*, *Alytes*, *Hyla*, *Testudo*, *Chelone* and Fresh Water Turtle, *Sphenodon*, *Hemidactylus*, *Phrynosoma*, *Draco*, *Chameleon*, *Eryx*, *Hydrophis*, *Naja*, *Viper*, *Bungarus*, *Crocodilus*, *Alligator*, *Archaeopteryx*, Any Flightless bird, *Pavocristatus*, *Choriotisnigriceps*, *Ornithorhynchus*, *Macropus*, *Pteropus*, *Loris*, *Manis*.

III. Exercises in Genetics

1. Study of *Drosophila*: Culture of *Drosophila*, Life–cycle
2. Identification of male and female *Drosophila*.
3. Identification of wild and mutant (yellow body, ebony body, vestigial wings, white eye) of *Drosophila*.
4. Study of permanent prepared slides: *Drosophila*: sex comb, salivary gland chromosomes, and Barr bodies.
5. Identification of blood groups (A, B, O and Rh Factor)
6. Numerical problems related to genetics.

IV. Project report on - Visit to Zoo/Sanctuary

Scheme of External Practical Examination

Time: 4 hrs. **Max. Marks: 50 (External + Internal Practical)**

1. Permanent Preparation	**04**
2. Spotting (1-8)	**16**
3. Excercises in Genetics	**10**
4. Live Zoology Report/Visit to Zoo /Tour to a sanctuary	**06**
5. Class record and attendance	**04**
Total	**40**

MJZOO–303 : प्रायोगिक

अधिकतम अंकः 50 **न्यूनतम अंकः 20**
क्रेडिटः 02 **समयः 4 घंटे**

नोट :

1. सम्पूर्ण आरोपण तथा संग्रहालय प्राद'ा की उपलब्धता न होने पर उनके चित्र, फोटोग्राफ , मॉडल तथा डिजिटल विकल्पों का उपयोग को प्राद'ा के स्थान पर उपयोग में लिया जा सकता ळे
2. छात्र पूरे वर्श के प्रायोगिक कार्य का लेखा प्रायोगिक पुस्तिका में करेंगे तथा प्रायोगिक परीक्षा के समय निरक्षण हेतु प्रायोगिक पुस्तिका प्रस्तुत करेंगे

I. निम्न का स्थाई आरोपण एवं अध्ययन

हर्डमानिया के स्पीक्यूल्सए *लेबियो* के साईक्लोईड 'ाल्कए घरेलू चूहे की रेखित पेषियाँ

II. संग्रहालय प्रादर्श का अध्ययन

बेलोनॉग्लासस, एसीडिया, एमोसीट लार्वा, *पेट्रोमाइजॉन, मिक्सीन जाइजीना (स्फिर्ना), टॉरपीडो, काइमीरा, एसीपेन्सर, एमीया, लेपीडोस्टीयसए लेबीयो, एन्युइला, हिप्पोकैम्पस, एक्सोसीट्स, एकीनिस,* फ्लैट फिश (चपटि मछली), *प्रोटोप्टेरस, इक्थियोफिस* या अन्य अंध कृमि, *प्रोटियस, एम्बिस्टोमा,* एक्सोलोटेल, *साइरेन, एलीटस, हाइला, टेस्ट्यूटो, कीलोन,* मृदुजल कछुआ, *स्फीनोडॉन, हेमीडेक्टाइलस, फ्राइनोसोमा, ड्रेको, कैमिलिऑन, एरिक्स, हाइड्रोफिक्स, नाजा, वाइपर, बंगेरस, क्रोकोडिलस, एलिगेटर, आर्किओप्टेरिक्स,* धावक

पक्षी, *पैवो क्रिस्टेटस, कोरियोट्स* निग्रिसेप्स, *ऑर्निथेरिंकस, मैक्रोपस,* चमगादड़, *लॉरिस,* षल्की चींटी खोर

III. आनुवांशिकी में अभ्यास

1. ड्रोसोफिला का अध्ययनः जीवन – चक्र तथा संवर्धन की जानकारी।
2. नर व मादा *ड्रोसोफिला* की पहचान
3. जंगली उत्तपरिवर्तित (पीला शरीर, एबोनी शरीर, अवशेषी पंख, सफेद आँख व अवशेषी एबोनी उत्तपरिवर्तित) *ड्रोसोफिला* की पहचान
4. स्थायी स्लाइड्स का अध्ययनः *ड्रोसोफिला* : सेक्स कॉम्ब, लार ग्रन्थी गुणसूत्र, बारकाय व मानव गुणसूत्र
5. रक्त समूहो की पहचान (A, B, O व Rh कारक)।
6. आनुवांशिकी से सम्बन्धित अंकिक समस्याएँ।

IV. **लाइव जूलॉजी रिपोर्ट / चिडियाधर का दौरा / अभयारण्य का दौरा**

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

समय 4 घंटे **अधिकतम अंक : 50 (बाह्य व आंतरीक प्रायोगिक परीक्षा)**

1. **स्थायी स्लाइड**	**04**
2. **प्रादर्शो की पहचान एवं टिप्पणी (1–8)**	**16**
3. **आनुवंशिकी में व्यायाम**	**10**
4. **लाइव जूलॉजी रिपोर्ट / चिडियाधर का दौरा / अभयारण्य का दौरा**	**06**
5. **कक्षा रिकॉर्ड और उपस्थित**	**04**
योग	**40**

Semester – IV

MJZOO-401: Developmental Biology

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2 ½ Hrs**

Learning Outcomes: After the completion of the course, the student will be able to:

1. Review the events that lead up to fertilization
2. Analyze the stages and cellular mechanisms for cleavage and gastrulation and attain a basic conceptual knowledge of regeneration.
3. Able to summarize implications of development and the mechanisms that intervene in developmental alterations and the elementary idea of Stem Cells

Unit - I

1. Spermatogenesis: Formation of spermatid and spermiogenesis and structure of typical spermatozoa.
2. Oogenesis: pre vitellogenesis and Vitellogenesis.

a) Egg: Introduction, egg membranes, and organization of egg polarity.
b) Types of eggs (alecithal, microlecithal, mesolecithal, megalecithal, Isolecithal, Telolecithal, centrolecithal)

3. Comparison of spermatogenesis and oogenesis.
4. **Fertilization**: Activation of ovum, changes in the organization of the egg cytoplasm, significance of fertilization.

Unit – II

1. **Cleavage**: Definition, cleavage laws, types of cleavage (holoblastic, meroblastic), planes (meridional, vertical, equatorial, latitudinal), and patterns (determinate and indeterminate). Significance of cleavage, morulation, and blastulation.
2. **Gastrulation**: definition, fate maps, morphogenetic cell movements, the significance of gastrulation.
3. **Regeneration Types-** Morphollaxis and Epimorphic regeneration, regeneration abilities in different animals. Amphibian limb regeneration.
4. Structure of Hen's egg andextra-embryonic membranes in chick

Unit – III

1. **Placentation in Mammals**: Definition, types, classification on the basis of morphology and histology, functions of the placenta.
2. **Metamorphic changes**; hormonal regulation in Amphibians.
3. **Teratogenesis**: Teratogenic agents and their effects on embryonic development
4. **Stem cells**: types and their importance (elementary idea).

Reference Books:

- **Scott F Gilbert**. *Developmental Biology*. Sinauer Associates
- **Lewis Wolpert**. *Principles of Development*. Oxford University Press.
- **Veer Bala Rastogi.** *Developmental Biology and Embryology*.

MJZOO– 401: परिवर्धन जैविकी

अधिकतम अंकः 75 **न्यूनतम अंकः 30**
क्रेडिटः 03 **समयः 2½ घंटे**

इकाई–I

1. शुक्राणुजननः शुक्राणु बनने की प्रक्रिया और शुक्राणुजनन का निर्माण और शुक्राणु की संरचना।
2. अंडजननः प्रीविटेलोजेनेसिस और विटेलोजेनेसिस।
   a) अंडाः परिचय, अंडेकीझिल्ली, औश्र अंडे की ध्रुवताकासंगठन।
   b) अंडोकेप्रकार (एलेसीथल, माइक्रोलेसीथल, मेसोलेसीथल, मेगालेसीथल, आइसोलेसीथल, टेलोलेसीथल, सेंट्रोलेसीथल)
3. शुक्राणुजनन औश्र अंडजनन की तुलना
4. निषेचनः अण्ड सक्रियण, अण्ड कोशिका द्रव्य के – संगठन में परिवर्तन निषेचन **की महत्ता**

इकाई–II

1. **विदलन** : परिभाषा, विदलन के प्रकार (पुर्णभंजी, सम्पूर्ण अंाभंजी), तल (रेखांिक अनुलम्ब) विश्णुवतीय अक्षारीय वप्रारुप निंिचत एवं अनिंिचत, विदलन का महत्व, तूतक भवन व कोरक भवन।
2. **गैस्ट्रलाभवन** : परिभाषा, संभावित आरेख, अकारिकीय गतिया, गैस्ट्रलाभवन का महत्व
3. **पुनरुद्धभवन प्रकार** – मोरफोलेक्सिस व एपीमोरफिक पुनरुद्धभवन, विभिन्न जन्तुओं में पुनरुद्धभवन की क्षमताए, उभयचरो में पाद पुनरुद्धभवन,
4. मूरखु के अंडे की सरचना तथा चूजं की बाहय भ्रूणीयुः झिल्लियां

इकाई–III

1. **स्तनियों में अपरा भवनः** परिभाषा प्रकार, संरचना व औतिकी के आधार पर वर्गीकरण, अपरा के कार्य।
2. कायांतरण; उभयचरों में हार्मोनल विनियमन।
3. टेराटोजेनेसिसः टेराटोजेनिक एजेंट औश्र भ्रूण के विकास पर उनके प्रभाव।
4. स्टेम कोशिकाएँः प्रकार और उनका महत्व (प्रारंभिक विचार)।

MJZOO-402: Animal Physiology

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2 ½ Hrs**

Learning Outcomes: After the completion of the course, the student will be able to:

1. Develop an idea of various physiological activities prevelant in animals with special reference to mammals
2. Analyze and understand the complexity of the various systems
3. Summarize and write about the various physiological processes

Unit – I

1. **Physiology of Digestion**: nature of food stuff, Nutrition and Food requirements, various types of digestiveenzymes and their digestive action in the alimentary canal, Metabolism - metabolic pathways with reference to carbohydrates
2. **Physiology of Respiration**: comparison of respiration in different species, Mechanism of breathing, exchange of gases, transportation of oxygen and carbon dioxide in blood, waste elimination, neural and chemical regulation of breathing.

Unit – II

1. **Physiology of Circulation**: Composition and function of blood, mechanism of blood clotting, heartbeat, cardiac cycle, blood pressure, body temperature regulation
2. **Physiology of Excretion**: Kinds of nitrogenous excretory end-products (aminotelic, ureotelic and uricotelic), role of liver in the formation excretory end products, functional architecture of mammalian kidney tubule and formation of urine, hormonal regulation of water and electrolyte balance.
3. **Physiology of Muscle Contraction**: Functional architecture of skeletal muscle, chemical and biophysical events during contraction and relaxation of muscle fibers.

Unit – III

1. **Physiology of Nerve Impulse and Reflex Action**: Functional architecture of a neuron, origin and propagation of nerve impulse, synaptic transmission, spinal reflex arc, central control of reflex action.
2. **Hormonal control** of male and female reproduction and implantation, parturition and lactation in mammals.

Reference Books:

- **C.D. Moyes and P.M. Schulte**. *Principles of Animal Physiology.*
- **Schaums** *Outline of Human Anantomy and Physiology*. 3rd Edition (Schaums Outline Series)
- **P.C. Withers**. *Comparative Animal Physiology*. Thompson Publishing Co.
- **Knut, Schmidt-Neilson**. *Comparative Animal Physiology*. Cambridge.
- **G.J. Tortora and S.R. Grabowski**. *Principles of Anatomy and Physiology.* Harper Row Publishers.
- **Chaterjee.** *Human Physiology Vol. I & II.* Central Book Agency.

MJZOO– 402: जन्तु कार्यिकी

अधिकतम अंकः 75 **न्यूनतम अंकः 30**
क्रेडिटः 03 **समयः 2½ घंटे**

इकाई– I

1. **पाचन कार्यिकी** : खाद्य पदार्थों की प्रकृति, पोषण और भोजन की आवश्यकताएं, विभिन्न प्रकार के पाचन एं जाइम और आहारनाल में उन की पाचन क्रिया, चयापचय – कार्बोहाइड्रैट के संदर्भ में चयापचय पथ।
2. श्वसन की कार्यिकी विभिन्न प्रजातियों में श्वसन की तुलना, श्वास की क्रिया विधि, गैसों का आदान, प्रदान, रक्त में औक्सीजन और कार्बनाइड् औँसाइडकापरिवहन, अपषिष्टउन्मुलन, श्वास का तंत्रिका और रासायनिक विनियमन।

इकाई– II

1. **परिसंचरण की कार्यिकी** : रक्त का संगठन एवं कार्य, रक्त स्कंधन की क्रियाविधि, ह्यदय स्पंदन, ह्दय चक्र , रक्त दाब, दैहिक ताप नियमन
2. **उत्सर्जन की कार्यिकी**ः नाइट्रोजन युक्त उत्सर्जी पदार्थो के अंत उत्पादों के निर्माण् में यकृत की भूमिका, स्तनधारी वृक्क नलिका का क्रियात्मक स्वरुप एवं मूत्र निर्माण, जल और विद्युत घटकों का हार्मोनीय नियमन
3. **पेशी संकुचन की कार्यिकी** : कंकाल पेषी का क्रियात्मक स्वरुप, पेषी तन्तुओं के संकुचन एवं शिथिलन के दौरान होने वाले रासायनिक एवं जैव भौतिकीय घटनाऐं

इकाई – III

1. **तन्त्रिका आवेग एवं प्रतिवर्ती क्रिया की कार्यिकी**ः एक तंत्रीका कोषिका का क्रियात्मक स्वरुप, तन्त्रिका आवेग अउत्पत्ति एवं संवहन, युग्मानुबन्धन प्रेशण, मेरु प्रतिवर्ती चाप, प्रतिवर्ती क्रिया को केन्द्रीय नियन्त्रण
2. **नर एवं मादा प्रजनन** का हॉर्मोनो द्वारा नियन्त्रण और आरोपण, प्रसव और स्तनियों में दुग्ध स्त्राव

MJZOO-403: Practical

Max. Marks: 50 **Min. Marks: 20**
Credit: 02 **Time: 4 Hrs**

1. **Exercises in Developmental Biology**
   1. Study of the development of frog/toad with the help of:
      Observation in Nature/ charts/ models/ digital techniques: Eggs, cleavage, blastula, gastrula, neurula, tail-bud, hatching, mature tadpole larvae, metamorphic stages, toadlet /froglet.
   2. Study of the development of chick with the help of
      Whole mounts: 18 hrs, 21 hrs, 24 hrs, 33 hrs, 48 hrs, 72 hrs and 96 hrs. of incubation period embryos
   3. Study of various fetal envelopes in a 10-12 day-old chick embryo (amnion, chorion, allantois, and yolk sac).
2. **Animal Physiology**
   1. Counting of RBC in blood using Hemocytometer.
   2. Counting of WBC in blood using Hemocytometer.
   3. Estimation of Hemoglobin in human blood using Sahli's haemoglobino meter.
   4. Estimation of haematocrit value in a blood sample.
   5. Study of Salivary amylase digestion under optimum conditions.
3. **Embryo Lifting** by Filter paper ring method.

Scheme of External Practical Examination

Time: 4 hrs. **Max. Marks: 50 (External + Internal Practical)**

1. Exercise in Developmental Biology	**12**
2. Exercise in Animal Physiology	**11**
3. Project Report	**05**
4. Record & Viva	**04**
Total	**40**

MJZOO-403: प्रायोगिक

अधिकतम अंकः 50 **न्यूनतम अंकः 20**
क्रेडिटः 02 **समयः 4 घंटे**

I. परिवर्धन जैविकी

1. मेंढ़क / टोड की भ्रूणकी का निम्न सहायता से अध्ययनः
   प्रकृति में अध्ययन / उपलब्ध संरक्षित सामग्री / चार्ट / मॉडल / डिजिटल तकनीकी : अण्डे, विदलन, कोरक, गेस्ट्रूला, न्यूरुला, पुच्छ कलिका, स्फुटन परिपक्व टेडपोल लार्वा, कायान्तरण अवस्थाएँ, शिशु भेक / शिशु मेंढ़क।
2. पूर्ण माउण्टः 18 घण्टे, 21 घण्टे, 24 घण्टे, 33 घण्टे, 48 घण्टे, 72 घण्टे व 96 घण्टे के भ्रूण की अवस्थाएँ।
3. 10 से 12 दिन के चूजा भ्रूण की भ्रूणीय झिल्लियों का अध्ययन (एमनियोन, कॉरिओन एलेनटोइस, यौक – सैक)

II. जन्तु कार्यिकीः

1. रक्त प्रतिद'ी में लाल रक्त कोि'काओं की गणना
2. रक्त प्रतिद'ी में 'वेत रक्त कोि'काओं की गणना
3. रक्त प्रतिद'ी में हीमोग्लोबिन का मापन
4. रक्त प्रतिद'ी में हिमेटोक्रिट वेल्यू का मापन
5. लार में एमाइलेज पाचन की विधि

III. एमब्रियो लिफटिंग : फिल्टर पेपर तकनीक द्वारा

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

समय 4 घंटे **अधिकतम अंक : 50 (बाह्य व आंतरीक प्रायोगिक परीक्षा)**

1- **विकासात्मक जीव विज्ञान में व्यायाम**	**12**
2. **पशु भारीर क्रिया विज्ञात में व्यायाम**	**11**
3. **प्रोजेक्ट रिपोर्ट**	**05**
4. **रिकोर्ड और मौखिक परीक्षा**	**04**
योग	**40**

Course Structure B.Sc. Biology – III Year

Zoology Semester V								
Paper Code	Nomenclature Of the Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Exam Duration
				CIA	ESE			
MJZOO-501	Molecular Biology	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-502	Biochemistry and Ethology	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-503	Practical	04	02	10	40	50	20	4 Hrs
Zoology Semester VI								
MJZOO-601	General Immunology and Biotechnology	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-602	Animal Ecology	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJZOO-603	Practical	04	02	10	40	50	20	4 Hrs

Semester –V

MJZOO-501: Molecular Biology

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2 ½ Hrs**

Learning Outcomes: After completion of the course, the student should be able to: -

1. Review how DNA encodes genetic information and the causes and types of damage in DNA.
2. Explain the mechanisms associated with DNA repair & Gene expression at the level of Transcription.
3. Summarize and explain the events involved in protein synthesis and regulation of gene expression in Prokaryotes.

Unit I

1 **DNA Replication in eukaryotes** (a semi-conservative mechanism), an elementary idea about polymerases, topoisomerases, single strand binding protein, replication forks (Both unidirectional and bidirectional), leading and lagging strands, RNA primers and Okazaki fragments.

2 DNA Damage: Causes (Spontaneous, chemical agent, radiation) and types of DNA damage.

Unit II

1. **DNA Repair& Mutation:** Necessity of DNA repair, mistakes in DNA, Biochemical mechanism of DNA repair: Direct repair, base excision repair, nucleotide excision repair, mismatch repair, recombination.
2. **RNA Transcription in both prokaryotes and eukaryotes:** Transcription factors and machinery, formation of initiation complex, transcription activators and repressors, RNA polymerases, elongation and termination, RNA processing, RNA editing, capping, splicing, polyadenylation, structure and function of different types of RNA, RNA transport.

Unit III

1. **Protein synthesis and processing in only eukaryotes:** Concept about the flow of genetic information, reverse transcription, raw material for protein synthesis, translation in prokaryotes, translation in eukaryotes, differences in protein synthesis between prokaryotes and eukaryotes.
2. **Regulation of gene expression in Prokaryotes:**
   a. Constitutive, inducible, and repressible gene expression.
   b. Operons- coordinately regulated units of gene expression.
   c. The lactose operon in E. coli: induction and catabolite repression.

Reference Books:

- **Bruce Albert's**.*Molecular Biology of the Cell.*
- **Gerald Karp** *Cell and Molecular Biology.*
- **Lodish et al.** *Molecular Cell Biology.*

- **Lewin**. *Genes.*
- **J. D. Watson, N. H. Hopkins, J.W. Roberts, J. A. Steitz** *Molecular Biology of Gene.*
- **David Freifelder.** *Molecular Biology.*

MJZOO-501: अणु जैविकी

अधिकतम अंकः 75 **न्यूनतम अंकः 30**
क्रेडिटः 03 **समयः 2 ½घंटे**

इकाई – I

1. यूकेरियोट्स (एक अर्ध–रूढ़िवादी तंत्र) दोनों मेंडीएनएप्रतिकृति, पोलीमरेज़, टोपोइजोमेरेज़, सिंगल स्ट्रैंड बाइंडिंग प्रोटीन, प्रतिकृति फोर्क्स (यूनिडायरेक्शनल और बिडायरेक्शनल दोनों), लीडिंग और लैगिंगस्ट्रैंड्स, RNA एप्राइमर और ओकाजाकी टुकड़े के बारे में एक प्रारंभिक विचार।
2. DNA क्षतिः कारण (सहज, रासायनिकएजेंट, विकिरण) और DNA क्षति के प्रकार।

इकाई II

1. DNA रिपेयर औश्र उत्परिवर्तनः DNA रिपेयर की आवश्यकता, DNA में, DNA डायरेक्ट रिपेयर, बेस एक्सकिसिओं रिपेयर, नुक्लेओटीडे एकसकिसिओं रिपेयर, मिसमैच रिपेयर रेकॉम्बिनेशन।
2. प्रोकैरियोट्स और यूकेरियोट्स दोनों में RNA प्रतिलेखनः प्रतिलेखन कारक और मशीनरी, प्रारंभन संमिश्र का सरकागठन, प्रति लेखनस क्रिय कर्ता और दमन कर्ता, पोलीमरेज़, बढ़ाव और समाप्ति, एडिटिंग , कैपिंग,स्प्लिसिंग, पोल्यादेनीलेशन, विभिन्न प्रकार की संरचना और कार्य RNA का RNA परिवहन।

इकाई III

1. केवल यूकेरियोट्स में प्रोटीन संश्लेषण और प्रसंस्करण आनुवंशिक जानकारी के प्रवाह के बारे में अवधारणा, रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन, प्रोटीन संश्लेषण केलिए रॉ मटेरियल, प्रोकैरियोट्स में अनुवाद, यूकेरियोट्स में अनुवाद, प्रोकैरियोट्स और यूकेरियोट्स के बीच प्रोटीन संश्लेषण में अंतर, प्रोटीन संश्लेषण का निषेध, अनुवाद प्रोटीन और प्रोटीन का पोस्ट–ट्रां सलेशनल प्रसंस्करण।
2. प्रोकैरियोट्स में जीन अभिव्यक्ति का विनियमनः

a. कोंस्टीटूटिवे, प्ररीन एवं संदर्मान जीन एक्सप्रेशन
b. ऑपेरोन्स – क्यूरिनाटेली रेगुलेटेड यूनिट्स फॉर जीन एक्सप्रेशन
c. लाक्टोसे ओपेरों इन इ.कोली; इंडक्शन एंड केटाबोलिक रेप्रेशन

MJZOO-502: Biochemistry and Ethology

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2 ½ Hrs**

Learning Outcomes: After the completion of the course the student will be able to:

1. Express the various components used in biochemistry.
2. Will be able to integrate Biochemistry and their application.
3. Speculate animal strategies and interaction and formulate the importance of behavior for survival.

Unit - I

1. **Carbohydrate**: Structure, function and significance. Oxidation of glucose through glycolysis, Krebs cycle and oxidative phosphorylation
2. **Lipids**: Basic structure, function and significance. Beta Oxidation

Unit – II

1. **Proteins**: Essential and non-essential amino acids, Structure, function and significance of Protein.
2. **Definition, Structure and Classification of Enzyme**, Mechanism of enzyme action, Specificity of enzymes. Michael and Mentens equation of Enzymes
3. **Factors affecting Enzyme Activity**: pH, Temperature, Substrate concentration Enzyme Substrate Inhibitors: Types of Inhibitors ‘Feedback Inhibition Allosteric Regulation and Inhibition

Unit – III

1. **Introduction and history of Ethology** (Karl Von Frisch, K. Lorenz, N. Tinbergen).
2. **Concepts of Ethology**: fixed action pattern, sign stimulus, motivation, imprinting and learning.
3. **Methods of studying behaviour**: Neuroanatomical, neurophysiological and neurochemical techniques.

4. **Definitions of Territory, Home range and core area -** Role of pheromones (Scent Marking).
5. **Social behaviour**: Characteristics and advantages of social grouping with special reference to monkey.

Reference Books :

- **Albert . L. Lehninger**. *Principles of Biochemistry*
- **Lubert Styrer** *Biochemistry*
- **Erice Conn , Paul Stumpf***Outlines of Biochemistry*
- **B.D. Hames ,N.M. Hooper** *Instant notes Biochemistry*
- **Voet, Voet and Pratt**. *Principles of Biochemistry*
- **John Alcock. 1975.***Animal Behaviour***.** Victor S. Lamoureux.
- **Reena Mathur.***Animal Behaviour*.Rastogi Publication.
- **Aubrey Manning.** 1967**.** *An Introduction to Animal Behavior*.Cambridge University Press.

MJZOO-502: जैव रसायन एवं व्यावहारिकी

अधिकतम अंकः 75 **न्यूनतम अंकः 30**
क्रेडिटः 03 **समयः 2½ घंटे**

इकाई – I

1. **कार्बोहाइड्रेट** : संरचना, कार्य एवं महत्व ग्लोआइकोलाइसिस द्वारा ग्लूकोज का आक्सीकरण, क्रेब चक्र एवं आक्सीकारक फॉस्फोरिलीकरण
2. **वसा** : संरचना, कार्य एवं महत्व, वसा अम्लों का जैव सं'ले'ाण

इकाई – II

1. **प्रोटिन्स** : आवश्यक एवं अनावश्यक अमीनो अम्ल, प्रोटीन की संरचना कार्य एवं महत्व
2. **एंजाइमः** परिभाषा व संरचना एवं वर्गीकरण, एंजाइम कार्य का तंत्र, एंजाइम की विषेशता, एंजाइम समीकरण – मिशैल और मेन्टेन्स।
3. एंजाइम कि गतिविधि को प्रभावित करने वाले कारक : पी एच , तापमान , सब्सट्रेट संकेद्रण , एंजाइम सब्सट्रेट अवरोधक : अवरोधक के प्रकार : प्रतिक्रिया अवरोधक , निशेध , ऐलोस्टीयरिक विनियमन व अवरोधक

इकाई III

व्यावहारिकी

1. **व्यावहारिकी का परिचय एवं इतिहास** (कार्ल वॉन फ्रिश, के लॉरेन्ज एन टिम्बरजिन)
2. **व्यावहारिकी के आधारभूत अवधारणा** : स्थाई क्रिया प्रारुप संकेत उद्दीपन, जन्म जात निःसरण क्रिया विधि, अभिप्रेरण, अनुसरण तथा अधिगम
3. **व्यावहारिकी अध्ययन की विधियाँ** : तंत्रिका–'ारिरिक, तंत्रिका–कार्यकीय एवं तंत्रिका–रसायनिक विधियाँ
4. **सीमा क्षेत्र की परिभाभा, गृह क्षेत्र एवं कोर क्षेत्र**– निर्धारण में फीरोमोन्स की भागीदारी **(सेन्ट मार्किंग)**
5. **सामाजीक संगठन** (**बंदर संदर्भ में**), समाज की वि'ाशताएँ एवं लाभ

MJZOO – 503: Practical

Max. Marks: 50 **Min. Marks: 20**
Credit: 02 **Time: 4 Hrs**

I. Molecular Biology

1. DNA extraction
2. Study of the following through photographs /chart /model
   a. Structure of DNA (B and Z)
   b. Structure of rRNA
   c. Structure of tRNA (2D, 3D)

II. Biochemistry

1. Qualitative analysis of carbohydrates (glucose, fructose, maltose, sucrose, lactose), Identification of mono, disaccharides and starch in mixtures by Molisch's test, Fehling test and Benedict's test.
2. Qualitative analysis of presence of peptide or protein in the food sample using biuret test, Xanthoprotein test.

3. Qualitative analysis of presence of fat in the food sample using general test method using Sudan dye and emulsification test.

III. Ethology

1. Study of phototectic response in tribolium.
2. Antennal grooming in cockroach.

IV. Behaviour

Scheme of External Practical Examination

Time: 4 hrs. **Max. Marks: 50 (External + Internal Practical)**

1. Extraction of DNA	**08**
2. Exercise in Molecular Biology	**06**
3. Exercise in Biochemistry	**10**
4. Exercise in Ethology	**06**
5. Project Report	**06**
6. Record & Viva	**04**
Total	**40**

MJZOO – 503: प्रायोगिक

अधिकतम अंकः 50 **न्यूनतम अंकः 20**

क्रेडिटः 02 **समयः 4 घंटे**

I. आणविक जैविकी

1. डी. एन. ए एक्सट्रेक्शन
2. फोटोग्राफ द्वारा अध्ययन
   a. DNA की संरचना (B और Z)
   b. mRNA की संरचना
   c. tRNA की संरचना (2D, 3D)

II. जैव रसायन

1. कार्बोहाइड्रेट (ग्लूकोज, फ्रुक्टोज, माल्टोज, सुक्रोज, लैक्टोज) का गुणात्मक विश्लेषण, **मोलिश परीक्षण, फेहलिंग परीक्षण और बेनेडिक्ट परीक्षण** द्वारा मिश्रण में मोनो, डाईसैकराइड और स्टार्च की पहचान।
2. **बायोरेट परीक्षण, ज़ैंथोप्रोटीन परीक्षण** का उपयोग करके भोजन के सैंपल में पेप्टाइड या प्रोटीन की उपस्थिति का गुणात्मक विश्लेषण।
3. **सूडान डाई और इमल्सीफिकेशन परीक्षण** का उपयोग करके सामान्य परीक्षण विधि का उपयोग करके भोजन के नमूने में वसा की उपस्थिति का गुणात्मक विश्लेषण।

III. व्यावहारिकी

1. किसी भण्डारण ना'ाक कीट का अध्ययन
2. कॉकरोच की एन्टीनल ग्रूमिंग

IV. पशु व्यवहार पर प्रोजेक्ट रिपोर्ट

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

समय 4 घंटे **अधिकतम अंकः 50 (बाह्य व आंतरीक प्रायोगिक परीक्षा)**

1- **डी. एन. ए. का एक्सट्रेशन**	**08**
2- **अणु जैविकी का अभ्यास**	**06**
3- **जैव रसायन का अभ्यास**	**10**
4- **व्यावहारिकी का अभ्यास**	**06**
5- **प्रोजेक्ट रिपोर्ट**	**06**
6- **रिकोर्ड और मौखिक परीक्षा**	**04**
योग	**40**

Semester – VI

MJZOO-601: General Immunology and Biotechnology

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2 ½ Hrs**

Learning Outcomes: After completion of the course, the student should be able to:

1. Enumerate the role of different cells, effector molecules and effector mechanisms in Immunology and understand the principles underlying various Immunotechniques
2. Analyze the steps involved in rDNAtechnologyn nd have an idea of hbridomas, M.C.As.
3. Appraise the significance of transgenic with reference to animal models, the principles and applications of animal cloning along with ethical issues and understand basic DNA sequencing.

Unit – I

1. **Immunology**: Definition, types of immunity, innate immunity: physical and mechanical factors, biochemical factors, cellular factors, genetic factors, and other factors, acquire dimmunity, cell-mediated immunity, natural active immunity, artificial active immunity, passive immunity, natural passive immunity, and artificial passive immunity.
2. **Immunoglobulins:** Introduction, basic structure of immunoglobulins, classes of immunoglobulins, properties of immunoglobulins, functions of immunoglobulins, and types of immunoglobulins (IgG, IgA, IgM, IgD & IgE): Structure of different classes of Igs, Hinge region, Light chain, heavy chain, Proteolytic cleavage of antibody by papain and pepsin.
3. **Cells and Molecules of the immune system**:
   Phagocytes, Basophils, Eosinophils, Mast cells, dendritic cells, T cells, B cells, Neutrophils.
4. Antigen – Antibody interactions: Precipitation reaction– Radial immunodiffusion; Agglutination reaction–ELISA

Unit - II

1 **Recombinant DNA:** Introduction, steps in the construction of rDNA (elementary idea).
2 Applications of Recombinant DNA technology.
3 **Vectors** for gene transfer: Ideal characteristics of vectors (plasmids, cosmids, phasmids, bacteriophages, BAC, YACshuttle vectors).
4 **Monoclonal antibodies, Hybridoma** technology **and its applications.**

Unit – III

1. **P.C.R** and its applications
2. **Transgenic animals** and their uses in biotechnology.
3. Brief account of **cloning**; (i) Nuclear transfer techniques (ii) Cloning, mechanism and applications.
4. DNA sequencing (Maxam- Gilbert and Sanger sequencing method)

Reference Books:

1. **Ivan Roitt.***Esential Immunology*
2. **Thomas.J. Kindt, Barbara. A. Osborne and Richard A. Goldsby.** *Kuby Immunology*
3. **Sandy. B. Primrose and Richard Twyman** *Principles of Gene Manipulation and Genomics*
4. **T. A. Brown** *Gene Cloning and D N A Analysis*
5. **Bernard R. Glick and Jack. J. Pasternak**. *Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant D N A*

MJZOO– 601: प्रतिरक्षा विज्ञान एवं जैव तकनीकी

अधिकतम अंकः 75 **न्यूनतम अंकः 30**
क्रेडिटः 03 **समयः 2½ घंटे**

इकाई – I

1. इम्यूनोलॉजीः परिभाषा, प्रतिरक्षा के प्रकार, जन्मजात प्रतिरक्षाः भौतिक और यांत्रिक कारक, जैव रासायनिक कारक, सेलुलर कारक, आनुवंशिक कारक और अन्य कारक, अर्जित प्रतिरक्षा, कोशिका–मध्यस्थ प्रतिरक्षा, प्राकृतिक सक्रिय प्रतिरक्षा, कृत्रिम सक्रिय प्रतिरक्षा, निष्क्रिय प्रतिरक्षा, प्राकृतिक निष्क्रिय प्रतिरक्षा, और कृत्रिम निष्क्रिय प्रतिरक्षा।

2. इम्युनोग्लोबुलिनः परिचय, इम्युनोग्लोबुलिन की मूल संरचना, इम्युनोग्लोबुलिन के वर्ग, इम्युनोग्लोबुलिन के गुण, इम्युनोग्लोबुलिन के कार्य और इम्युनोग्लोबुलिन के प्रकार (IgG, IgA, IgM, IgD&IgE): आईजीएस के विभिन्न वर्गों की संरचना, हिंज क्षेत्र, प्रकाश श्रृंखला, भारी श्रृंखला, पपेन और पेप्सिन द्वारा एंटीबॉडी का प्रोटियोलिटिक दरार।
3. प्रतिरक्षा प्रणाली की कोशिकाएँ और अणुः
   a) फागोसाइट्स, बेसोफिल्स, इओसिनोफिल्स, मस्त कोशिकाएं, डेंड्राइटिक कोशिकाएं, टी कोशिकाएं, बी कोशिकाएं, न्यूट्रोफिल।
4. एंटीजन – एंटीबॉडी इंटरैक्शनरू वर्षा प्रतिक्रिया – रेडियल इम्यूनोडिफ्यूजन; एग्लूटीनेशन प्रतिक्रिया–एलिसा

इकाई – II

1. पुनः संयोजक डीएनएः परिचय, आरडीएनए के निर्माण में चरण (प्राथमिक विचार)।
2. पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग।
3. जीन स्थानांतरण के लिए 3 वेक्टररू वैक्टर की आदर्श विशेषताएं (प्लास्मिड, कॉस्मिड, फास्मिड, बैक्टीरियोफेज, बीएसी, वाईएसीशटल वैक्टर)।
4. मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज, हाइब्रिडोमा प्रौद्योगिकी और उसके अनुप्रयोग।

इकाई – III

2. **पी.सी.आर.** और इसके अनुप्रयोग
3. **ट्रांसजेनिक पशु** और जैव प्रौद्योगिकी में उनका उपयोग।
4. क्लोनिंग का संक्षिप्त विवरण; (i) नुक्लेअर ट्रांसफर तकनीक (ii) क्लोनिंग, उपयोग
5. डीएनए अनुक्रमण (मैक्सम–गिल्बर्ट और सेंगर अनुक्रमण विधि)

प्रस्तावित पुस्तकें:

1. प्रतिरक्षा विज्ञान, सूक्ष्म जीव विज्ञान एवं जैव प्रौधोगिकी ए एल भाटिया, नरेन्द्र जैन आर बी डी प्रकाषन
2. प्रतिरक्षा विज्ञान, सूक्ष्म जैविकी तथा जैव तकनीकी वीर बाला रस्तोगी केदारनाथ प्रकाषन

MJZOO-602: Animal Ecology

Max. Marks: 75 **Min. Marks: 30**
Credit: 03 **Time: 2½ Hrs**

Learning Outcomes: After the completion of the course the student will be able to:
1. Schematize the basic components of environment and their interaction.
2. Speculate the effect of environment on the distribution of animals and effect on human.
3. Analyse the sources of pollution and to understand the importance of biodiversity and its conservation.

Unit – I

1. **Habitat Ecology**: Basic concept of ecology, definition, types of ecology Concept of Habitat and Niche – Differences between Microhabitat and Macro habitat.
2. **Ecosystem-** Biotic and abiotic factors, Homeostasis, Food chain, Food web, Trophic levels, Ecological Pyramids, Energy flow and Productivity.
3. **Zonation and Characteristics and faunaof:**

a. **Fresh water habitat:** Lentic and Lotic systems and Ecological classification of freshwater.
b. **Marine water habitat:** Zonation of the sea and ecological classification of marine biota.
c. **Estuarine Habitat** and Zonation and ecological classification of estuarine fauna and its adaptations.

Unit–II

1. **Population Ecology**: Interspecies and intraspecies interactions.
2. **Limiting Factors**: Liebig's law of minimum and Shelfords law of tolerance
3. **Characteristics of natural communities**: structure, composition, stratification, succession, concept of monoclimax, diclimax, polyclimax, climatic and edaphic climaxes, periodicity, ecotonal communities, ecological indicators.

Unit –III

1. **Biogeochemical cycles:** Biogeochemical cycles (nitrogen, carbon, and hydrogen and oxygen cycles).
2. **Environmental Pollution and Management**: Air, water, noise and soil pollution. Biodegradable and non-degradable pollutants, Biomagnifications and Bioremediations.

3. **Importance of biodiversity, biogeographic zones of India**. Hotspots, threats to biodiversity - conservation of biodiversity. Principles of wildlife management, Protected Areas & Wildlife habitat in India: wildlife sanctuaries, National Parks and Biosphere reserves in Rajasthan, IUCN categories, endangered and threatened species of animals in India. Wildlife Protection Acts 1972 and Biological Diversity Act (2002).

MJZOO– 602: पशु पारिस्थितिकी

अधिकतम अंकः 75 **न्यूनतम अंकः 30**

क्रेडिटः 03 **समय: 2½ घंटे**

इकाई – I

1. पर्यावास पारिस्थितिकीः पारिस्थितिकी की मूल अवधारणा, परिभाषा, पारिस्थितिकी के प्रकार पर्यावास और स्थान की अवधारणा – माइक्रोहैबिटेट और मैक्रो पर्यावास के बीच अंतर।
2. पारिस्थितिकी तंत्र – जैविक और अजैविक कारक, होमोस्टैसिस, खाद्य श्रृंखला, खाद्य वेब, ट्रॉफिक स्तर, पारिस्थितिक पिरामिड, ऊर्जा प्रवाह और उत्पादकता।
3. ज़ोनेशन और विशेषताएँ और जीवः

a. मीठे पानी का आवासरू लेंटिक और लोटिक सिस्टम और मीठे पानी का पारिस्थितिक वर्गीकरण।
b. समुद्री जल आवासरू समुद्र का क्षेत्रीकरण और समुद्री बायोटा का पारिस्थितिक वर्गीकरण।
c. एस्टुरीन पर्यावास और ज़ोनेशन और एस्टुरीन जीवों का पारिस्थितिक वर्गीकरण और इसके अनुकूलन।

इकाई – II

1. जनसंख्या पारिस्थितिकीः अंतरप्रजाति और अंतरप्रजातीय अंतः क्रिया।
2. सीमित कारकः लिबिग का न्यूनतम नियम और शेल्फ़र्ड का सहनशीलता का नियम
3. प्राकृतिक समुदायों की विशेषताएँः संरचना, संरचना, स्तरीकरण, उत्तराधिकार, मोनोक्लाइमैक्स की अवधारणा, डाइक्लाइमैक्स, पॉलीक्लाइमैक्स, जलवायु और एडैफिक चरमोत्कर्ष, आवधिकता, पारिस्थितिक समुदाय, पारिस्थितिक संकेतक।

इकाई – III

1. जैव–भू–रासायनिक चक्रः जैव–भू–रासायनिक चक्र (नाइट्रोजन, कार्बन और हाइड्रोजन और ऑक्सीजन चक्र)।
2. पर्यावरण प्रदूषण और प्रबंधनरू वायु, जल, ध्वनि और मिट्टी प्रदूषण। बायोडिग्रेडेबल और नौन बायोडीग्रेडबल डिग्रेडेबल प्रदूषक, बायोमैग्निफिकेशन और बायोरेमेडिएशन।
3. भारत की जैव विविधता, जैव–भौगोलिक क्षेत्रों का महत्व। हॉटस्पॉट, जैव विविधता के लिए खतरा – जैव विविधता का संरक्षण। भारत में वन्यजीव प्रबंधन, संरक्षित क्षेत्र और वन्यजीव आवास के सिद्धांतरू वन्यजीव अभयारण्य, राजस्थान में राष्ट्रीय उद्यान और बायोस्फीयर रिजर्व, IUCN श्रेणियां, भारत में जानवरों की लुप्तप्राय और संकटग्रस्त प्रजातियां। वन्यजीव संरक्षण अधिनियम 1972 और जैविक विविधता अधिनियम (2002)।

MJZOO-603: Practical

Max. Marks: 50 **Min. Marks: 20**

Credit: 02 **Time: 4 Hrs**

I. Soil analysis

1. Determination of pH of soil.
2. Determination of soil moisture content.
3. Determination of water holding capacity of soil.
4. Determination of bulk density of soil.
5. Determination of specific gravity of soil.

II. Water Analysis

1. Determination of pH of water.
2. Determination of alkalinity of water.
3. Determination of acidity of water.
4. Determination of free carbon dioxide in water
5. Determination of DO of water

6. Determination of Chloride content of water
7. Fauna present in the given water body

Scheme of External Practical Examination

Time:4 hrs. **Max. Marks: 50 (External + Internal Practical)**

1. Soil Analysis	**10**
2. Water Analysis	**20**
3. Class record and attendance	**05**
4. Viva	**05**
Total	**40**

MJZOO – 603: प्रायोगिक

अधिकतम अंकः 50 **न्यूनतम अंकः 20**

क्रेडिटः 02 **समयः 4 घंटे**

I. मिट्टी का विश्लेषण

1. मिट्टी के पीएच का निर्धारण.
2. मिट्टी की नमी की मात्रा का निर्धारण.
3. मृदा की जल धारण क्षमता का निर्धारण।
4. मिट्टी के थोक घनत्व का निर्धारण।
5. मिट्टी के विशिष्ट गुरुत्व का निर्धारण.

II. पानी का विश्लेषण

1. पानी में मुक्त कार्बन डाई ऑक्साइड
2. पानी में धुलित ऑक्सीजन
3. पानी में क्लोराइड की मात्रा
4. पानी व मृदा का पी. एच
5. पानी की क्षारीयता
6. पानी की अम्लीयता
7. पानी में पाये जाने वाले जीव जंतु

Scheme of External Practical Examination

Time: 4 hrs. **Max. Marks: 50 (External + Internal Practical)**

1. मिट्टी परीक्षण	**10**
2. पानी का परीक्षण	**20**
3. कक्षा रिकॉर्ड	**05**
4. उपस्थित	**05**
योग	**40**