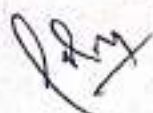


Option-I (Only Course Work)
(For all UTD's/ Colleges)

Theory syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	II Year/III Semester
Session- 2025-26			
Subject- Zoology			
1	Course Code	CC-31 (Paper-I)	
2	Course Title	Biology of gametes and its development.	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	- To understand the structure, function, and molecular biology of gametes across different organisms. - To know the processes of gametogenesis (spermatogenesis and oogenesis) and the regulatory mechanisms involved. - To know the hormonal, genetic, and environmental factors influencing gamete development and fertility. - To know about stages of fertilization and early embryonic development. - To understand and application of modern techniques and experimental approaches to study gamete biology and reproductive technologies. - Understand the ethical, medical, and societal implications of assisted reproductive technologies. - Career opportunities in reproductive biology, embryology, IVF technology, developmental genetics, and fertility research in clinical and research settings.	
6	Credit Value	06	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40






Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :5 hours per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Gamete biology - Gametogenesis and its structure. - Biochemistry of Semen: Semen composition and formation, assessment of sperm function. - Ovarian follicular growth and differentiation:morphology, endocrinology. - Molecular biology of oogenesis and vitellogenesis, ovulation and multiple ovulation and embryo transfer technology: invivo oocyte, maturation, superovulation elementary idea of IVF.	15
II	FertilizationAndEarly Embryonic Development - Recognition of Egg and Sperm: Capacitation, Acrosomal Reaction. Egg envelops and classification of eggs. - Mechanism of Fertilization in reference to Sea Urchin and Mammals (Biochemistry of fertilization,Prefertilization, Postfertilization events). - Pattern of cleavage, Morulation, Blastulation, Gastrulation &morphogenetic movements. - Variation in gastrulation in Sea Urchin, frog, avian and mammalian embryo. - Neurulation, Organogenesis of Eye, limb, Heart and Gonads.	20
III	Late Embryonic Development - Metamorphosis in Amphibians. - Axis specification in Drosophila: role of maternal genes, patterning of early embryo by zygotic genes- gap genes, pair- rule genes, segment polarity genes. - Sex determination approaches in developmental biology. - The Stem Cell concept: Embryonic and adult stem cell, disorder. - Embryonic and adult stem cell: Blood and lymphocyte lineages, hematopoiesis.	20
IV	Regeneration: Epimorphic regeneration of salamander limb; Morphollaxis regeneration in hydra. Inborn errors of translation: teratogenesisenvironmental assaults on human development- teratogenic agents like alcohol, retinoic acid etc. Postembryonic development: growth, cell proliferation, growth hormones; aging- genes involved in alteration in timing of sonescence. Programmed cell death: apoptosis, autophagy and necrosis. Garbha Sanskara - Epigenetics and Environmental InfluenceAncient Indian practices influencing fetal mental and physical health: a) Music, mantra, maternal mood, diet, and lifestyle b) Parallels with epigenetic mechanisms (e.g., maternal stress DNA methylation)	20

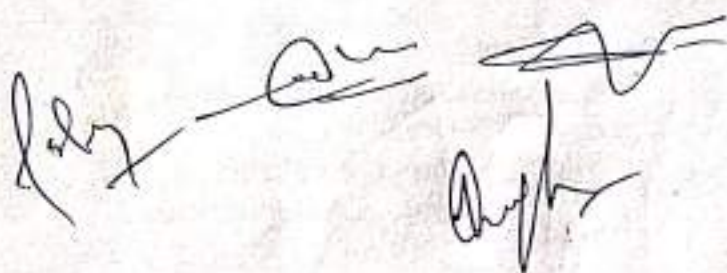
[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page]

V

Techniques, Ethical, Legal, and Social Issues (ELSI) in Development

- Gene knockout and gene knock-in (CRISPR-Cas9, TALENs, ZFNs), RNA interference (RNAi) and gene silencing in developmental studies.
- Fate mapping and lineage tracing techniques.
- Transgenesis and In situ hybridization in developmental tissues.
- Ethics of human gene editing (CRISPR babies, Germline editing)
- Intellectual property rights in genetic technologies.
- Public perception and misinformation about genetic interventions
- Bioethical frameworks: autonomy, justice, beneficence, non-maleficence.

15

The block contains several handwritten marks. On the left, there are initials 'LBY' followed by a horizontal line. Above this line, there is a signature that appears to be 'An'. To the right of the line, there is another signature that appears to be 'Arya'. Below the line, there is a signature that appears to be 'Arya'.

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading

1. Gilbert, Scott F. Developmental Biology, Oxford University Press.
2. John E. Hall and Michael E. Hall. Medical Physiology, Elsevier Health Science Publisher.
3. Brian Dale, Fertilization: From Gamete to Early Embryo, Cambridge University Press.
4. Gautam N. Allahbadia and Caludio F. Chillik, Human Embryo Transfer, Springer Nature Publisher.
5. Analysis of Biological Development, 2nd Ed, K. Kalthoff, McGraw-Hill.
6. Principles of development, 4th Ed, L. Wolpert, Oxford .
7. Essentials of Developmental Biology: JMW Slack [Latest edition] .
8. Principles of Development- Lewis Wolpert et al.
9. Essential Developmental Biology - Jonathan M.W. Slack
10. Gametogenesis, Early Embryo Development and Stem Cell Derivation - Edited by KursadTurksen
11. Reproduction in Mammals: Volume 2 - Embryonic and Fetal Development -F.H. Martini, M.H. Johnson
12. Human Reproductive Biology - Richard E. Jones&Kristin H. Lopez
13. Garbha Sanskar: A Holistic Guide to Pregnancy- Balaji Tambe
14. Yoga and Epigenetics in Prenatal Care- articles in JAIM

Suggested equivalent online courses

1. Introduction to Developmental Biology - NPTEL (IIT Madras)
2. Introduction to Developmental Biology - NPTEL (IIT Madras)
3. Genome Editing and Engineering - NPTEL (IIT Guwahati)
4. Coursera - Developmental Biology by UCSD (University of California, San Diego)
5. edX - Molecular Biology of Gametes and Embryos (TokyoTechX)
6. Swayam - Human Reproductive Physiology (IIT Madras)
7. MIT OpenCourseWare - Principles of Developmental Biology (Graduate Course)








Part D- Assessment and Evaluation
Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) ~~40~~ Marks University Examination(UE) : 60

Internal Assignment Continuous
Comprehensive Evaluation
(CCE): ~~40~~

Class Test
Assignment/Presentation

Total: ~~40~~ 40

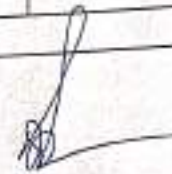
External Assignment:
University Exam Section : 60
Time: 03.00 Hour

Section (A): Objective type question
Section (B): Short Question
Section (C): Long Questions

Total: 60

Any Remarks/Suggestion:





Practical syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Diploma		Class: M.Sc.	Session- 2025-26
		II Year/III Semester	
Subject- Zoology			
1	Course Code	PC-31 (paper-I)	
2	Course Title	Biology of gametes and its development	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Demonstrate a clear understanding of the structure, development, and function of male and female gametes. • To Understand laboratory techniques for observing and analyzing gametogenesis in model organisms. • To know of cellular and molecular mechanisms regulating gamete formation and maturation. • Understand the effects of environmental and genetic factors on gamete development through experimental observation.	
6	Credit Value	04	
7	Total Marks	Max. Marks: 60-40	Min. Passing Marks: 40

[Handwritten signatures and marks]

Part B- Content of the Course		
Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) : 3 hours per week L-T-P		
Unit	Topics	No. of Lectures
I	• Gametogenesis Study: Microscopic study of spermatogenesis and oogenesis using prepared slides. • Sperm Morphology and Motility: Collection and staining of sperm samples (e.g., fish, frog, or mammal). • Oocyte Maturation: Study of oocyte growth stages in amphibians (like <i>Xenopus</i> oocytes). • Gamete Viability Testing: Performing viability staining (e.g., Eosin-Nigrosin staining) to differentiate live and dead spermatozoa.	25
II	• Study of Fertilization Mechanisms: Demonstration (through Youtube and other online platform) of fertilization membrane formation in <i>sea urchin</i> or <i>starfish</i> eggs post-fertilization. • Hormonal Regulation of Gametogenesis (Demonstration through online platform like Youtube): Discussion or small experimental setups showing the effect of hormones (like FSH, LH) on gamete development (using model organisms or cell cultures).	25
III	• Cryopreservation Techniques: Introduction to methods of gamete cryopreservation (especially sperm freezing techniques). • Gamete Abnormalities: Study of morphological abnormalities in sperm cells under the microscope.	10





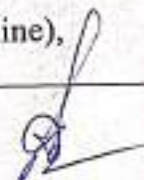

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. S.C. Rastogi — Developmental Biology: Practical Manual 2. P.M. Basha — Developmental Biology: <i>A Practical Approach</i> 3. K. Vijayalakshmi & C. Ramasamy — Methods in Developmental Biology 4. B. K. Tyagi — A Textbook of Developmental Biology and Practical Zoology 5. J. Subrahmanyam — Laboratory Manual of Developmental Biology 6. Scott F. Gilbert- Developmental Biology: A Laboratory Manual 7. Jonathan M.W. Slack- Essential Developmental Biology Practical Workbook 8. C.H. Dutta- Techniques in Developmental Biology 9. Richard Jones & Kristin Lopez- Human Reproductive Biology Laboratory Manual 10. C.R. Austin- A Laboratory Guide to Human Reproduction
Suggested equivalent online courses	1. Gamete Biology: Fertilization and Implantation – American Association of Bioanalysts 2. Developmental Biology – Amrita Vishwa Vidyapeetham 3. Developmental and Regenerative Biology – Harvard Extension School 4. Gamete and Embryo Physiology – Texas A&M University 5. Coursera — Introduction to Developmental Biology (by University of California, San Francisco) 6. edX — Fundamentals of Reproduction (by University of Edinburgh) 7. Khan Academy — Cell Division & Reproduction 8. iBiology — Developmental Biology Series (Free Online),





Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/ Quiz	15	Viva/Voce on Practical	10
Attendance	05	Practical Record File	10
Assignment(Charts/ Model/Seminar/Rural Service/Technology Dissemination/ report of the Excursion/Lab Visit/Survey/Industrial Visit	20	Table Work/Experiments • Spotting • Two Experiment	20 20
TOTAL	40	Total	60

Any Remarks/Suggestion:

[Handwritten signatures and marks]

Theory syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree	Class: M.Sc.	II Year/III Semester	Session- 2025-26
Subject- Zoology			
1	Course Code	CC-32 (Paper-II)	
2	Course Title	Animal physiology and Molecular Endocrinology	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	- Describe the structure and function of major organ systems (e.g., circulatory, respiratory, nervous, excretory, muscular, and digestive systems) across animal groups. - To Explain physiological mechanisms like homeostasis, nerve impulse transmission, muscle contraction, and thermoregulation. - Understand major endocrine glands (pituitary, thyroid, adrenal, pancreas, gonads) and understand their structure and hormonal functions and dis-function. - Understand the role of hormones in regulating processes like growth, metabolism, reproduction, and stress response. - careers in physiology research, endocrinology labs, biomedical sciences, pharmaceutical R&D, and hormone-based diagnostics and therapies.	
6	Credit Value	06	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40



Part B- Content of the Course

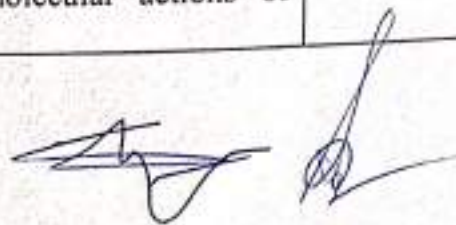
Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) : 5 hour per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Tridosha System and Physiological Functions • Vata: Nervous system & locomotion • Pitta: Metabolism & thermoregulation • Kapha: Structure & stability Introduction To Digestion, Respiration And Excretion Systems: • Definition, Divisions of physiology, Relationship of physiology with other sciences, Significance of the study. • Digestive system in man, Physiology of digestion, Absorption and Assimilation, Gastrointestinal hormones and their control in digestion. • Respiratory system in Human, Types and mechanism of respiration- Transportation of gases, Control of respiration. • Excretory system of human, Structure and functions of nephron, Urine formation and its regulation.	18
II	Cardio vascular system and nervous system: • Blood: Composition, Haemopoiesis, formed elements, Blood volume and its regulation, Haemostasis. • Types of heart, Structure of human heart, Heart beat and Cardiac cycle, Blood pressure, ECR and its application. • Types and functions of neurons, Central and Peripheral Nervous System, Synapse and its transmission, Resting and action potential, Neuro-muscular junction.	16
III	Effectors And Receptors: • General structure and types of muscles, Sarcomere, Ultra structure of skeletal muscle, Mechanisms of muscle contraction, Chemical changes during muscle contraction, Kymograph. • Physiology of vision, hearing and tactile response. • Thermoregulation in animals. Tolerance to high temperature, cold and freezing, Physiology of hibernation and aestivation. • Osmo-ionic regulation in freshwater and marine fishes and crustaceans – Response to hyper and hypo-osmotic media. Adaptation to pressure in high altitude – Buoyancy.	18
IV	Molecular Endocrinology • Basic concept of endocrinology, discovery of hormones as chemical signals for regulation of physiological processes. • Evolution of chemical communication in animal systems and its classification. • Structure of peptide and protein hormones: Storage and secretion of hormones, molecular mechanisms of regulation. Transcriptional and post transcriptional mechanisms of hormone biosynthesis and secretion. • Phylogenic analysis of hormonal structures and functions. • Inhibitors of hormone biosynthesis and their use.	20

[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page]

Nature of hormonal effects and actions:

- Discovery of receptors in target tissues. Mechanisms of hormone action and signal attenuation. Signal discrimination, signal transduction and signal amplification in hormone regulated physiological processes.
- Structural requirements for successful hormone-receptor interactions. Receptor antagonists and their applications.
- Metabolism of hormones by target and non-target tissues. of hormones.
- Hormones and behaviour- cellular and molecular actions of semiochemicals.



Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. Charaka Samhita – ShariraSthana 2. Tridosha and Systems Biology – JAIM articles 3. Foundations of Ayurveda Physiology – Vasant Lad 4. Animal Physiology by Richard W. Hill, Gordon A. Wyse, and Margaret Anderson. 5. Principles of Animal Physiology by Christopher D. Moyes and Patricia M. Schulte 6. Animal Physiology By PS Verma, BS Tyagi, VK agrawal 7. Animal Physiology By A.K. Berry 8. Animal Physiology: Mechanisms and Adaptations By Eckert, Randall, Burggren, and French 9. Textbook of Endocrinology By R. N. Shukla & P.S. Mishra. 10. Molecular Endocrinology by Franklyn F. Bolander 11. Molecular and Cellular Endocrinology by Edward Herbert 12. Essentials of Molecular Endocrinology by P.M. Conn and M.E. Freeman 13. Hormones: From Molecules to Disease edited by Claude Kordon
Suggested equivalent online courses	1. Coursera — Animal Physiology (University of Alberta) 2. edX — Physiology: the Science of Life (University of Liverpool) 3. NPTEL (Swayam) — Animal Physiology (offered by IISc or IITs) 4. Coursera — Hormones and the Endocrine System (University of Colorado Boulder) 5. NPTEL (Swayam) — Endocrinology (IIT Kanpur / Madras)





Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40 Marks University Examination (UE) : 60

Internal Assignment Continuous
Comprehensive Evaluation
(CCE): 40

Class Test
Assignment/Presentation

Total 40

External Assignment:
University Exam Section : 60
Time: 03.00 Hour

Section (A): Objective type question
Section (B): Short Question
Section (C): Long Questions

Total 60

Any Remarks/Suggestion:

[Signature]

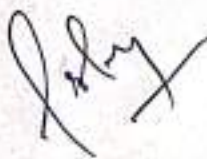
[Signature]

[Signature]

[Signature]

Practical syllabus
Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Diploma		Class: M.Sc.	Session- 2025-26
		II Year/IIISemester	
Subject- Zoology			
1	Course Code	PC-32 (Paper-II)	
2	Course Title	Animal physiology and Molecular Endocrinology	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Understand and apply basic experimental techniques used in animal physiology • Identify major histological structures and correlate structure to function through microscopic studies. • Analyze hormone functions and mechanisms by Demonstrate understanding of hormone production, secretion, and receptor-mediated actions through practical experiments and virtual labs. • Evaluate the effects of hormonal and neural control in maintaining homeostasis (thermoregulation, osmoregulation, metabolic regulation).	
6	Credit Value	04	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40

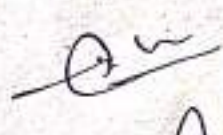


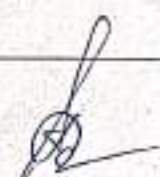
Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) : 3 hour per week

L-T-P

	Topics	No. of Lectures
I	• Digestive System: Study of digestive enzymes: Amylase, Pepsin, Trypsin activity experiments. • Study of human alimentary canal (model/chart/dissection of goat/rat stomach if permitted). • Qualitative tests for digestion products (glucose, fatty acids, amino acids). • Measurement of lung volumes and capacities using a <i>spirometer</i>. • Study of the structure of human respiratory organs (models/charts). • Microscopic study of kidney (histology slides) – cortex, medulla, nephron.	25
II	• Estimation of haemoglobin content using Sahli's method. • Measurement of blood pressure using sphygmomanometer. • Recording of heart sounds (demonstration of stethoscope use). • Study of human heart model and cardiac cycle stages (with charts/models).	15
III	• Microscopic study of muscle types (skeletal, smooth, cardiac muscle slides). • Thermoregulation and Osmoregulation: Study of behavioral responses to temperature (earthworm/fish models if available). • Study of hormone assays (like ELISA for insulin - demonstration if feasible). • Histological study of endocrine glands (thyroid, pancreas, adrenal slides).	20

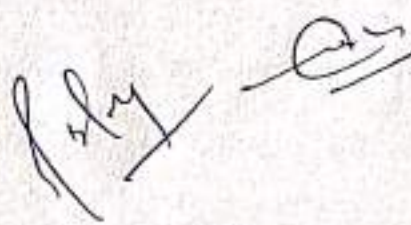



Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. Chatterjee, C.C. — Human Physiology: Practical Manual 2. Ghai, C.L. — A Textbook of Practical Physiology 3. Ramaswamy, S. — Manual of Practical Physiology 4. A.K. Berry — Practical Human Physiology 5. K.A. Ghosh - Practical Zoology Manual (Animal Physiology and Biochemistry) 6. S. Sadasivam & A. Manickam - Laboratory Manual of Biochemistry and Molecular Biology 7. Franklyn Prendergast & Michael J. Doughty -Molecular Endocrinology: Methods and Protocols 8. Techniques in Molecular Biology (with Hormonal Assays) By John M. Walker & Ralph Rapley
Suggested equivalent online courses	1. Coursera — Physiology: the Science of Life(University of Liverpool) 2. NPTEL (Swayam) — Human Physiology (IIT Madras) 3. Coursera — Hormones and the Endocrine System — University of Colorado Boulder 4. NPTEL (Swayam) — Endocrinology(by IIT Kanpur or IIT Madras)

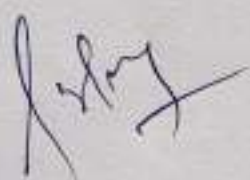




Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/ Quiz	15	Viva/Voce on Practical	10
Attendance	05	Practical Record File	10
Assignment(Charts/ Model/Seminar/Rural Service/Technology Dissemination/ report of the Excursion/Lab Visit/Survey/Industrial Visit	20	Table Work/Experiments • Spotting • Two Experiment	20 20
TOTAL	40	Total	60
Any Remarks/Suggestion:			







Theory syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	II Year/IV Semester Session- 2025-26
Subject- Zoology			
1	Course Code	CC-41(Paper-I)	
2	Course Title	Entomology and Toxicology	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Understand and explain the diversity, classification, and ecological roles of insects, especially agriculturally and medically important species. • To know insect morphology, physiology, development, and behaviour in relation to their survival and pest potential. • Understand the principles and applications of Integrated Pest Management (IPM), biological control, and eco-friendly pest control strategies. • Understand Detoxification through Ancient Indian Techniques • Know toxicity data (such as LD₅₀, LC₅₀ values) and assess the risk and safety levels of different chemical agents on target and non-target organisms, Food toxicant and its control methods. • careers in pest management, agricultural biotechnology, forensic entomology, environmental toxicology, and public health research.	
6	Credit Value	06	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40

Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) : 5 hour per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Insect Physiology and Morphology • Morphology: external features and their articulation • Integumentary system: Structure, function & formation, Growth, Moulting and Metamorphic development, hormonal influence, Sclerotization. • Endocrine system: Insect hormones- with reference to metamorphosis & reproduction. Digestive & Excretory system: Alimentary tract, digestive and excretory physiology, Malpighian tubules, osmoregulation. • Circulatory system: Open circulatory system, hemolymph, hemocytes, Immunity and thermoregulation. Respiratory system: Tracheal system and physiology of gas exchange. • Reproductive system: Female & Male reproductive systems; Usual and unusual modes of reproduction. • Nervous system: Components of the nervous system, Sensing the environment - Sensory receptors, vision & acoustics.	18
II	• Classification of Class- insect upto order. a. Diagnostic features with examples of insect order – Isoptera, Orthoptera, Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Odonata, Lepidoptera, Diptera. • Insect growth: Endocrine and hormonal regulation, molting, and metamorphosis. • Insect Vector and Pathogens: Important insect vectors and their characteristics; mouth parts and feeding processes of important insect vectors. Efficiency of transmission. • Transmission of plant viruses by psyllids, beetles and mites. Epidemiology and management of insect transmitted diseases through vector.	16
III	Toxicology of Insecticides • Introduction : Definition of pesticides, brief history, pesticides registration, pesticide industries and markets in world and India. • Toxicology of pesticides : LD₅₀ and LC₅₀, Dose-response relationship; Carcinogenic, Mutagenic and Teratogenic effects, Method of testing chemicals on insect and evaluation of toxicity. • Group characteristics and function of pesticides: Organochlorines, Organophosphorus insecticides, Carbamates, Pyrethroids, other plant origin bio-insecticides, neonicotinoids and nitrogenous insecticides; fumigants; IGRs, attractants, repellents and anti-feedants. • Properties of few individual insecticides i.e. DDT, HCH (BHC), Lindane, Endosulfan, Parathion, Malathion, Carbaryl, Cypermethrin, etc. • Toxicological symptoms of Organochlorines, Organophosphorus, Carbamates, Pyrethroids, plant origin insecticides and other bioinsecticides.	20

[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page]

IV	Toxicants of public health • Detoxification (Shodhana) Techniques a) Plant-based detoxification of poisons in food or drugs b) Use of cow's urine, ghee, milk, and earth for toxin neutralization • Toxic chemicals and their effects: Heavy metals; Fertilizers, Radioactive substances, Automobile emissions, Food toxicants and their control methods. • Absorption of xenobiotics: Membrane barriers, binding of xenobiotics and storage depots, Excretion of xenobiotics • Occupational diseases: Pneumoconiosis (Silicosis, Anthracosis, Byssinosis, Bagassosis, Asbestosis, Farmers lung), Plumbism and Occupational dermatitis.	18
V	Natural Toxins and their health effects. • Microbial toxins: Anthrax, Botulism, Staphylococcal Enterotoxin, Mycotoxicosis, Mushrooms. • Venoms of invertebrates: Sponges, Coelenterates, Annelids, Arthropods, Molluscs and Echinoderms. • Venoms of Vertebrates: Fishes, Amphibians and Reptiles (lizards and snakes). • Poisonous plants: Castor (<i>Ricinus communis</i>), Rosary pea (<i>Abrus precatorius</i>), Hemlock (<i>Conium maculatum</i>), Water hemlock (<i>Cicutavivrosa</i>). Cyanogenic plants: Hydrangea (<i>Hydrangea paniculata</i>).	18

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading

1. The Principles of Insect Physiology, Wigglesworth, Vincent B, Chapman & Hall Ltd. USA.
2. Gullan, P.J. & Cranston, P.S. – The Insects: An Outline of Entomology
3. The Insects: Structure and function, Chapman, R. F., Cambridge University Press, UK
4. Richards & Davies – Imms General Textbook of Entomology
5. Physiological system in Insects, Klowden, M. J., Academic Press, USA A general text book of entomology, Imms , A. D., Chapman & Hall, UK
6. Srivastava, K.P. – A Textbook of Applied Entomology
7. Ayurvedic Pharmaceutics (Rasa Shastra) – Dr. D. Joshi
8. Detoxification Methods in Ayurveda – AYU Journal
9. Chapman, A.D. – Insect Structure and Function
10. Nair, M.R.G.K. – Insects and Mites of Crops in India
11. Principles of Insect Morphology, Snodgrass, R. E., Cornell Univ. Press, USA The Insect Societies, Wilson, E. O., Harvard Univ. Press, UK.
12. The Toxicology and Biochemistry of Insecticides by Simon J YU
13. Toxicology Of Insecticides by Dr SB Singh, Dr. AK Badaya, Dr. SN Upadhyay

Suggested equivalent online courses

1. Entomology Courses on Coursera
2. Entomology Courses on edX
3. University of Florida – Clinical Toxicology Distance Education Program
4. University of Florida – Forensic Toxicology Program
5. American College of Toxicology (ACT) – Continuing Education

[Signature]

[Signature]
[Signature]

[Signature]

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40 Marks University Examination(UE) : 60

Internal Assignment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	Class Test Assignment/Presentation	Total 40
External Assignment: University Exam Section : 60 Time: 03.00 Hour	Section (A): Objective type question Section (B): Short Question Section (C): Long Questions	Total 60
Any Remarks/Suggestion:		

[Handwritten signatures and marks]

Practical syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Diploma		Class: M.Sc.	II Year/IV Semester Session- 2025-26
Subject- Zoology			
1	Course Code	PC-41(Paper-I)	
2	Course Title	Entomology and Toxicology	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Identify and classify important insect orders and families using standard taxonomic keys. • Demonstrate proficiency in insect collection, preservation, pinning, and slide preparation techniques. • Understand insect morphology (wings, legs, antennae, mouthparts) through dissection and microscopy. • To Know bioassays to determine the toxicity (LD₅₀, LC₅₀) of chemical and biological pesticides on insects. • Understand of different pesticides and natural insecticides under laboratory and semi-field conditions. • Apply Integrated Pest Management (IPM) techniques in a simulated or real-world setting, considering ecological sustainability.	
6	Credit Value	04	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40

[Signature]

[Signature]
[Signature]

[Signature]

[Signature]

Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :3 hour per week

L-T-P

	Topics	No. of Lectures
I	• Morphology: Study of head and its sclerites of honeybee and cockroach. • Study of mouth parts of cockroach, housefly, honeybee, mosquito and butterfly. • Study of wings and their venation, Different types of antennae and legs of insects. • Study of stinging apparatus of honey bee. • Taxonomy: Identification of insects belonging to different groups up to orders and sub orders. • Study of various types of social insects and their nests. • Agricultural Entomology: Collection and identification of economically important insects and various stages of their life history. • Visits to agricultural fields and forests for on spot study of pests and damage caused by them.	20
II	• Identification of common vectors of plant pathogens- aphids, leafhoppers, whiteflies, thrips, beetles, nematodes; culturing and handling of vectors; demonstration of virus transmission through vectors- aphids, leafhoppers and whiteflies.	10
III	• Insecticide formulations and mixtures; quality control of pesticide formulations; laboratory and field evaluation of bioefficacy of insecticides; bioassay techniques; probit analysis. • Toxicological testing method, General tests, acute toxicity test, LC50 and LD50 test. • Visit to toxicology laboratories..	15
IV	• Histopathological/histochemical study of liver, kidney and brain after exposing suitable experimental organisms exposed to various toxicants. • Study of various natural toxins producing organisms (microbes, plants and animals) based on syllabus. Writing report on any one type of occupational hazardous event in the past.	15

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. A Manual of Practical Entomologyby M.C. Muthuraman 2. Laboratory Guide to Insect Identification by R.C. Fisher 3. Prakash A & Rao J. 1997. Botanical Pesticides in Agriculture. Lewis Publ., New York. 4. Perry AS, Yamamoto I, Ishaaya I & Perry R. 1998. Insecticides in Agriculture and Environment. Narosa Publ. House, New Delhi. 5. Practical Toxicology: Evaluation, Prediction, and Risk" by David Woolley and Adam Woolley 6. Handbook of Toxicologyedited by Michael J. Derelanko and Mannfred A. Hollinger 7. Practical Manual of Entomology (Vol. I & II) By Vasantharaj David & T. Kumaraswami 8. Laboratory Manual of Entomology By R.C. Saxena & R.C. Srivastava 9. Entomology: Laboratory and Field Manual By V.P. Sharma 10. A Manual of Practical Entomology (Vol. I – Insect Morphology & Systematics) By M.M. Trigunayat
Suggested equivalent online courses	1. NPTEL: Insect Pest Management and Pesticide Application Technology 2. edX: Insect Biology and Ecology 3. Introduction to Entomology (NPTEL – IIT Kharagpur) 4. Insect Biology and Management (ICAR e-Courses) 5. Bug Basics: The Science of Insects (eCornell) 6. Biological Control: Theory and Application (Coursera – University of Copenhagen)

July

Aug

Sept

Oct

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/ Quiz	15	Viva/Voce on Practical	10
Attendance	05	Practical Record File	10
Assignment(Charts/ Model/Seminar/Rural Service/Technology Dissemination/ report of the Excursion/Lab Visit/Survey/Industrial Visit	20	Table Work/Experiments • Spotting • Two Experiment	20 20
TOTAL	40	Total	60

Any Remarks/Suggestion:

[Handwritten signatures and marks]

Theory syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Scheme A-1(For Course of)			
Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	II Year/IVSemester
Session- 2025-26			
Subject- Zoology			
1	Course Code	CC-42(Paper-II)	
2	Course Title	Ichthyology and Limnology	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Understand and explain the taxonomic diversity, systematics, and evolutionary relationships among fishes. • To know about Ethno-Ichthyology and Folk Knowledge • Describe the anatomical and physiological adaptations of fishes to different aquatic habitats. • Analyze modern and indigenous fishery practices and their sustainability. • Understand and explain the structure, function, and dynamics of freshwater ecosystems (rivers, lakes, wetlands). • Identify and classify key freshwater flora and fauna, including plankton, benthos, nekton, and aquatic plants. • Analyze abiotic (e.g., pH, dissolved oxygen, temperature) and biotic (e.g., food webs, competition) components regulating freshwater environments. • Evaluate freshwater pollution sources, impacts (eutrophication, bioaccumulation), and mitigation measures. • Provides career opportunities in fisheries science, aquaculture, aquatic ecology, water quality management, and conservation of freshwater ecosystems.	
6	Credit Value	06	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :5 hour per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	• Origin and evolution of fishes, classification of fishes as proposed by Berg. • Ethno-Ichthyology and Folk Knowledge: Knowledge of fish behaviour, migration, spawning, and lunar cycles in tribal and coastal societies • Fish integument, Types of scales and growth studies • Locomotion in fishes, Alimentary canal and digestion in fishes, Accessory respiratory organs, Air bladder, Weberian ossicles and their functions, Excretion and osmoregulation	15
II	• Nervous system and acoustic -lateral line system, electric organs in fishes, Sound producing organ, Bioluminescence, Adaption in fish habitat, Migration in fishes, Sexual cycle and fecundity, Gono-somatic index • Induced breeding in fishes, Hypophysation and breeding in Major carps, Dry and wet bundh breeding in carps, • Fish reproduction and development, Fish diseases and their control	15
III	• Types of ponds, collection of fish seed, Management of hatcheries, nurseries, rearing pond and stocking ponds, aquatic weeds and their control, Methods of fish preservation, • Economic importance and Fish by-products, Transport of live fishes and fish seeds, Fish marketings, Fish co-operatives, Role of fisheries in rural development • Composite fish culture, Riverine fisheries, Sewage fisheries, Coastal fisheries, Paddy field fisheries, off shore and deep sea fisheries, Prawn culture, Pearl culture, Fisheries resources in M.P.	15
IV	Limnology • Limnology Definition historical development and scope of Limnology. • Types of fresh water habitats and their ecosystem- a) Ponds, Streams and rivers. b) Lakes: Origin and classification. • Morphometry: Use of various morphometric parameters and Zonation. • Eutrophication - causes, consequences and control mechanisms. • Productivity of water bodies: Concept of productivity, primary, secondary and tertiary productivity. Factors affecting productivity.	20

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

V Physico-Chemical Characteristics

- Light and Temperature-
 - a) Light as an ecological parameter in freshwater.
 - b) Temperature-Radiation, Stratification and Heat Budget.
 - c) Dissolved Solids Carbonates, Bicarbonates, Phosphate and Nitrate.
 - d) Physico-Chemical characteristics of fresh water with special reference to different parameters - Turbidity, dissolved gasses (oxygen, Carbon dioxide, Hydrogen Sulphides) Seasonal changes in dissolved gasses, BOD, COD and pH
- Study of Biota
 - a) Phytoplankton, Zooplankton and their Inter-relationship.
 - b) Aquatic insects, birds and their environmental significance.
- Hydrobiological Insights in Ancient Texts: Observation of plankton blooms, fish kill, water colour in *Manasollasa*, *Varahamihira's Brihat Samhita*

25

for by 

Anuph

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. Fishes: An Introduction to Ichthyology by: Peter B. Moyle & Joseph J. Cech 2. The Diversity of Fishes: Biology, Evolution, and Ecology by Gene S. Helfman, Bruce B. Collette, Douglas E. Facey 3. Textbook of Fish Biology and Fisheries by B. R. Khanna and H. R. Singh 4. A Textbook of Ichthyology by S.P. Biswas 5. Limnology: Lake and River Ecosystems by Robert G. Wetzel 6. Fishes: An Introduction to Ichthyology by Peter B. Moyle & Joseph J. Cech 7. General & Applied Ichthyology: Fish and Fisheries by S.K. Gupta & P.C. Gupta 8. Fundamentals of Ichthyology by S.P. Biswas 9. Ichthyology: An Introduction to Fish Science by Thomas Keenan 10. Freshwater Ecology: Concepts and Environmental 11. Applications by Walter K. Dodds & Matt R. Whiles 12. Brihat Samhita – Chapters on Water Bodies 13. Ancient Indian Hydrology and Ecology – IGNCA Bulletin 14. Ecology of Freshwater and Estuarine Wetlands by Darold P. Batzer & Rebecca R. Sharitz 15. The Biology of Streams and Rivers by Paul S. Giller & Björn Malmqvist 16. Goldman CR. And Home AJ. 1983. Limnology. Mc Graw — Hill International Book Compan
Suggested equivalent online courses	1. Tropical Parasitology: Protozoans, Worms, Vectors and Human Diseases, Platform: Coursera, Offered by: Duke University & Kilimanjaro Christian Medical University College. 2. Introduction to Parasitology – INTEGBI X401, Platform: UC Berkeley Extension 3. Parasitology, Platform: International Wildlife Rehabilitation Council. 4. Fundamentals of Freshwater Health, Platform: Freshwater Health Index 5. Freshwater Ecology and Ecosystems, Platform: Ecology Training UK 6. Aquatic Ecology and Management, Platform: Cranfield University

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40 Marks University Examination(UE) : 60

Internal Assignment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	Class Test Assignment/Presentation	Total-40
External Assignment: University Exam Section : 60 Time: 03.00 Hour	Section (A): Objective type question Section (B): Short Question Section (C): Long Questions	Total-60
Any Remarks/Suggestion:		

[Signature]

[Signature]
[Signature]

[Signature]

Practical syllabus

Scheme A-I(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Diploma		Class: M.Sc.	Session- 2025-26
		II Year/IV Semester	
Subject- Zoology			
1	Course Code	PC-42(Paper-II)	
2	Course Title	Ichthyology and Limnology	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Collect, preserve, and identify different types of parasites from various hosts using microscopic and staining techniques. • Prepare permanent and temporary mounts of parasitic organisms for detailed morphological study. • Collect and identify freshwater organisms such as phytoplankton, zooplankton, macroinvertebrates, and aquatic plants. • Measure and analyze key physico-chemical parameters of freshwater (e.g., pH, temperature, dissolved oxygen, turbidity, conductivity). • Use field equipment such as plankton nets, Secchi discs, DO meters, and water sampling bottles proficiently. • Assess freshwater pollution levels through biological indicators and chemical analysis techniques (e.g., BOD, COD estimation)	
6	Credit Value	04	
7	Total Marks	Max. Marks: 60 40	Min. Passing Marks: 40



Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) : 3 hours per week
L-T-P

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Morphology & Anatomy • Identification of external features of cartilaginous and bony fishes • Dissection to study digestive, reproductive, and nervous systems (preferably models or virtual tools) • Mounting of fish scales (cycloid, ctenoid, placoid, ganoid) • Observation of fin types and their modification • Study of accessory respiratory organs (e.g., <i>Clarias</i>, <i>Anabas</i>)	15
II	Fisheries and Aquaculture Techniques • Survey of a local fish market or fish farm • Identification of exotic vs. indigenous fish species • Study of fish preservation techniques (salting, drying, freezing) • Hatchery visit (if possible): learn induced breeding and larval rearing methods.	10
III	• Introduction to limnological instruments (Secchi disk, water samplers, thermometers, etc.). • Light and Temperature Studies: Measurement of light penetration using a Secchi disk. • Chemical Characteristics of Freshwater: a) Dissolved solids: Total Dissolved Solids (TDS) measurement b) Carbonates & Bicarbonates: Alkalinity testing using titration methods c) Phosphate and Nitrate: Colorimetric analysis using spectrophotometer or test kits d) Turbidity: Using turbidity meter or visual methods • Dissolved Gases Analysis: a) Dissolved Oxygen (DO): Winkler's method b) Carbon dioxide (CO₂): Titration method c) Hydrogen Sulphide (H₂S): Lead acetate method d) Seasonal Variations: Comparative analysis using data from different seasons or archival data	20
IV	• pH and Conductivity a) Measurement of pH using pH meter b) Conductivity as an indicator of ionic content • Biological Analysis (Biota Study) a) Collection and identification of phytoplankton and zooplankton using plankton net and Preparation of permanent slides b) Survey and identification of aquatic insects and birds. • Field visit to local pond/stream/lake for sample collection and basic observations • Water Quality Testing a) Biochemical Oxygen Demand (BOD): BOD test b) Chemical Oxygen Demand (COD): Dichromate reflux method	15

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. "Practical Parasitology" – K.D. Chatterjee 2. "Medical Parasitology: A Practical Approach" – Ruth Leventhal & Russell F. Cheadle 3. "Laboratory Manual for Parasitology" – Mohammed Rafi 4. "Essentials of Parasitology" – Gerald D. Schmidt & Larry S. Roberts (Lab Manual) 5. "Textbook of Clinical Parasitology" – C.K. Jayaram Panicker 6. "Parasitology: A Conceptual Approach" – Eric S. Loker & Bruce V. Hofkin (with Lab Exercises Supplement) 7. "A Manual of Freshwater Biology" – R. W. Pennak 8. "Limnological Methods" – G. E. Fogg 9. "Methods for the Examination of Waters and Associated Materials" – HMSO (UK) 10. "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" – APHA, AWWA, WEF 11. "Practical Limnology" – D.S. Rao & P.K. Gupta 12. "Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications" – Walter K. Dodds 13. "A Textbook of Limnology" – Gerald E. Lind & Lawrence M. Smith.
Suggested equivalent online courses	1. Coursera – "Parasites and Human Health" (Duke University) 2. edX – "Essential Human Parasitology" (Doane University) 3. OpenWHO – "Malaria Microscopy" 4. LabXchange – "Parasitology: Life Cycles and Diagnosis" 5. WHO-TDR eLearning – "Tropical Parasitic Diseases" 6. iBiology – "Host-Parasite Interactions" Series 7. MOOC – "Freshwater Ecology" (University of Zurich via Coursera) 8. HydroLearn – "Introduction to Limnology" 9. Coursera – "Water Resources Management and Policy" (University of Geneva) 10. edX – "The Science of the Ocean" (University of Southampton) 11. NPTEL – "Aquatic Ecosystem" (IIT Madras)

Levy

Qu

Amph

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/ Quiz	15	Viva/Voce on Practical	10
Attendance	05	Practical Record File	10
Assignment(Charts/ Model/Seminar/Rural Service/Technology Dissemination/ report of the Excursion/Lab Visit/Survey/Industrial Visit	20	Table Work/Experiments • Spotting • Two Experiment	20 20
TOTAL	40	Total	60
Any Remarks/Suggestion:			






Theory syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	Session- 2025-26
		II Year/IV Semester	
Subject- Zoology			
1	Course Code	EESC (Employability, Entrepreneurship, Skills Courses)- Elective-1	
2	Course Title	Career and innovation skill for science graduates	
3	Course type	VAC (Value Added Courses)	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• To identify personal strengths, career interests, and potential pathways in science-related fields. • To Understand effective communication and collaboration skills in academic and professional contexts. • To apply problem-solving and design thinking methods to real-world scientific challenges. • To analyze the components of innovation and entrepreneurship within science and technology domains. • To develop basic career tools such as resumes, cover letters, and personal pitch presentations. • To integrate professional ethics, digital literacy, and a growth mindset into career planning.	
6	Credit Value	02	
7	Total Marks	Max. Marks: 60 40	Min. Passing Marks: 40



Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :2 hour per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Career Planning and Personal Development • Career mapping: identifying strengths, values, and interests • Resume building, cover letters, and LinkedIn optimization • Soft skills: time management, adaptability, and emotional intelligence • Growth mindset and lifelong learning	06
III	Communication and Professional Skills • Scientific and technical communication: writing abstracts, reports, and emails • Presentation and public speaking skills • Interview preparation and group discussion techniques • Digital literacy and workplace etiquette	06
III	Innovation, Design Thinking, and Problem Solving • Introduction to creativity and innovation in science • Design thinking framework (Empathize, Define, Ideate, Prototype, Test) • Case studies of scientific innovation and social impact • Tools: brainstorming, SCAMPER, mind-mapping	06
IV	Entrepreneurship and Startup Ecosystem • Basics of entrepreneurship: idea to MVP • Business model canvas and lean startup principles • Science-based startups and technology commercialization • Support systems: incubators, accelerators, and funding avenues	06
V	Intellectual Property and Ethics in Innovation • Introduction to IP: patents, copyrights, trademarks, and licensing • Innovation ethics: social responsibility, data integrity, and sustainability • Open science and collaborative innovation • National Innovation and Startup Policy (NISP), NEP 2020, and Atal Innovation Mission	06

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. Tina Seelig – Insight Out: Get Ideas Out of Your Head and Into the World 2. Tim Brown – Change by Design 3. IDEO.org – The Field Guide to Human-Centered Design (Free download) 4. Yashavant Kanetkar & Pradeep Motwani – Let Us Communicate 5. WIPO – Understanding Intellectual Property 6. Government of India – National Innovation and Startup Policy for Students and Faculty (2020) 7. UGC Guidelines on Life Skills (Jeevan Kaushal) 8. The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators By Jeff Dyer, Hal Gregersen & Clayton M. Christensen 9. Design Your Life: How to Build a Well-Lived, Joyful Career By Bill Burnett & Dave Evans (Stanford d. school) 10. Careers in Science: A Complete Guide to Career Paths in Science By American Association for the Advancement of Science (AAAS) 11. Innovation and Entrepreneurship in India: A Practical Guide By Dr. V. S. Mahajan (Indian Author) 12. The Lean Startup By Eric Ries
Suggested equivalent online courses	1. Google Project Management: Professional Certificate by: Google on Coursera 2. IBM Data Science Professional Certificate by: IBM on Courser 3. Design Thinking for Innovation by: University of Virgini on Coursera 4. Entrepreneurship in Emerging Economies by: Harvard University on edX 5. Career Success Specialization by: University of California, Irvine on Coursera 6. Innovation and Entrepreneurship Program by: Indian Institutes of Technology (IITs) on NPTEL (National Programme on Technology Enhanced Learning) 7. Soft Skills Development by: University Grants Commission (UGC) on SWAYAM 8. Digital Skills: Artificial Intelligence by: Accenture on FutureLearn.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40 Marks University Examination(UE) : 60

Internal Assignment Continuous
Comprehensive Evaluation
(CCE) : 40

Class Test
Assignment/Presentation

Total : 40

External Assignment:
University Exam Section : 60
Time: 03.00 Hour

Section (A): Objective type question
Section (B): Short Question
Section (C): Long Questions

Total : 60

Any Remarks/Suggestion:

[Handwritten signatures and marks]

Theory syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	Session- 2025-26
Subject- Zoology			
1	Course Code	EESC (Employability, Entrepreneurship, Skills Courses)- Elective-II	
2	Course Title	Scientific research employability and entrepreneurship	
3	Course type	VAC (Value Added Courses)	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• To understand the principles and processes of scientific research and inquiry. • To develop core employability skills relevant to research careers in academia and industry. • To identify and evaluate opportunities for science-based entrepreneurship and innovation. • To know entrepreneurial tools such as design thinking and business modeling to real-world problems. • To understand ethical, legal, and societal aspects of research and start-ups.	
6	Credit Value	02	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40



Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :2 hour per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Foundations of Scientific Research • Nature and purpose of research in science • Types of research: basic, applied, translational • Formulating research questions and hypotheses • Research design and methodology basics	06
III	Employability Skills for Researchers • Critical thinking and analytical reasoning • Communication and scientific writing • Digital tools for research and collaboration • Resume writing, interviews, and job readiness	06
III	Introduction to Entrepreneurship and Innovation • Concept of entrepreneurship in science and technology • Innovation models: Design thinking, Lean Startup • Science-based start-ups: Case studies from India and globally • Entrepreneurial mindset and opportunity identification	06
IV	Building a Career through Research and Innovation • Bridging research and industry: Technology transfer, incubators • Funding sources: Government (DST, DBT, MSME), private investors, international grants • Patent basics and intellectual property rights (IPR) • National Innovation and Startup Policy (NISP), NEP 2020 provisions	06
V	Ethics, Sustainability, and Impact in Research & Business • Research ethics and scientific integrity • Sustainable development goals (SDGs) in research and innovation • Social entrepreneurship and inclusive innovation • Responsible research and innovation (RRI)	06

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. Scientific Research by C.R. Kothari & Gaurav Garg 2. Design Thinking for Strategic Innovation by Idris Mootee 3. UGC Guidelines on Life Skills & Research Ethics 4. WIPO – IP and Innovation Toolkits 5. Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners By Ranjit Kumar 6. How to Write and Publish a Scientific Paper By Barbara Gastel & Robert A. Day 7. Enhancing Employability in Higher Education: Career Guidance and Skill Development By M. Dash & P. Mahapatra 8. Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles By Peter F. Drucker 9. Entrepreneurship Development (UGC/AICTE Recommended) By S.S. Khanka
Suggested equivalent online courses	1. Scientific Research by Coursera – “Understanding Research Methods” (University of London) 2. dX – “Introduction to Scientific Research” (TU Delft) 3. LinkedIn Learning – “Master In-Demand Professional Soft Skills” 4. MIT OpenCourseWare – “Entrepreneurship 101: Who is your customer?” 5. Harvard Online – “Entrepreneurship Essentials” 6. Coursera – “Innovation: From Creativity to Entrepreneurship” (University of Illinois) 7. Online Platforms: NPTEL, Coursera, SWAYAM (Innovation, Entrepreneurship, Career Skills) 8. National Innovation and Startup Policy (NISP) by MHRD






Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40 Marks University Examination(UE) : 60

Internal Assignment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	Class Test Assignment/Presentation	Total-40
External Assignment: University Exam Section : 60 Time: 03.00 Hour	Section (A): Objective type question Section (B): Short Question Section (C): Long Questions	Total-60
Any Remarks/Suggestion:		

[Signature]

[Signature]

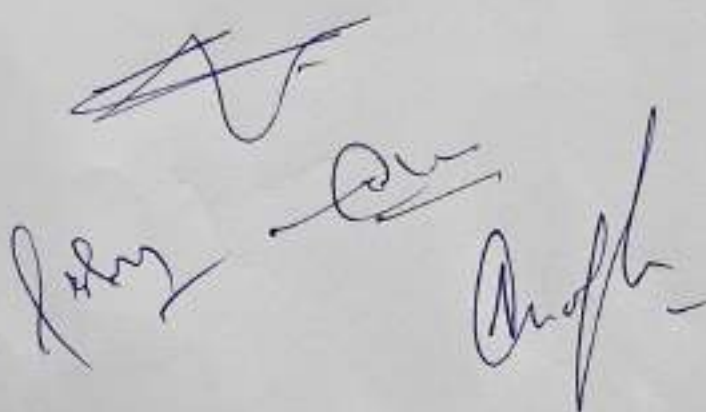
[Signature]

[Signature]

[Signature]

Theory syllabus**Scheme A-1**(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	II Year/IV Semester Session- 2025-26
Subject- Zoology			
1	Course Code	EESC (Employability, Entrepreneurship, Skills Courses)- Elective-III	
2	Course Title	Future skill for scientific career and start-ups	
3	Course type	VAC (Value Added Courses)	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Understanding of emerging scientific and digital skills. • Apply critical thinking, problem-solving, and communication in research settings. • Develop a basic start-up or innovation proposal. • Identify funding and incubation support for scientific start-ups. • Use tools for data analysis, scientific writing, and collaborative research.	
6	Credit Value	02	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40



Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :2 hour per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Future Scientific Careers - Emerging areas in science and technology (AI, genomics, climate science, etc.) - Interdisciplinary research and the role of transdisciplinary skills - Overview of scientific career pathways: academia, industry, policy, and consultancy - Role of sustainability and ethics in future science careers	06
III	Employability Skills for Scientists Soft skills: Communication, teamwork, leadership, and adaptability Personal branding: CV/resume writing, LinkedIn profile, job interviews Professional conduct: Scientific ethics, collaboration, cultural competency - Workshops on mock interviews and career storytelling	06
III	Digital Skills & Tools for Research and Innovation Basic data tools: MS Excel, R/Python (introductory) Research productivity tools: a) Reference managers: Zotero, Mendeley b) Online repositories: PubMed, Google Scholar, Scopus - Introduction to AI-based tools for research (e.g., Elicit, ChatGPT for researchers) - Plagiarism detection and publication ethics	06
IV	Innovation and Scientific Entrepreneurship - Understanding innovation in science: problem identification, value creation Design Thinking & Ideation in science projects Lean Canvas model for science-based start-ups - Case studies of Indian science-based entrepreneurs (e.g., Biocon, AgniKul, String Bio) - Introduction to IP (Intellectual Property) basics for research translation.	06
V	Indian Start-up Ecosystem and Support Systems Government support initiatives: Startup India, Make in India, Atal Innovation Mission Funding bodies: DST, DBT, BIRAC, MSME, etc. - Roles of incubators, accelerators, technology transfer offices - How to apply for grants and start-up competitions (e.g., Hackathons, TIDE, NIDHI-EIR)	06

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. National Innovation and Start-up Policy (MHRD 2019) 2. "Design Thinking for Strategic Innovation" – Idris Mootee 3. "Start-Up India: An Overview" – DPIIT Handbook 4. "The Startup Owner's Manual" – Steve Blank & Bob Dorf 5. "Data Science for Beginners: 4 Books in 1" – Alex Campbell 6. "The Craft of Research" – Wayne C. Booth, Gregory G. Colomb, and Joseph M. Williams 7. "Soft Skills: The Software Developer's Life Manual" – John Sonmez 8. "Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future" – Peter Thiel 9. "Lean Startup" – Eric Ries 10. National Innovation and Start-up Policy (NISP 2019) – MHRD Innovation Cell 11. "The 7 Habits of Highly Effective People" – Stephen R. Covey
Suggested equivalent online courses	1. SWAYAM / NPTEL: Innovation & Entrepreneurship 2. Coursera: "Foundations of Innovation and Entrepreneurship" (UNSW Sydney) 3. edX: "Becoming an Entrepreneur" (MIT) 4. Tools - o Google Scholar, ResearchGate, Scopus - o Mendeley/Zotero - o Canva (for pitch deck design) - o ChatGPT and Elicit for research ideation

Handwritten signatures and initials in blue ink are present at the bottom of the page, including a large signature on the left, a signature in the center, and a signature on the right.

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : ~~40~~ Marks University Examination(UE) : ~~60~~ 0

Internal Assignment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40	Class Test Assignment/Presentation	Total- 40
External Assignment: University Exam Section : 60 Time: 03.00 Hour	Section (A): Objective type question Section (B): Short Question Section (C): Long Questions	Total- 60
Any Remarks/Suggestion:		

[Signature]

[Signature]

[Signature]

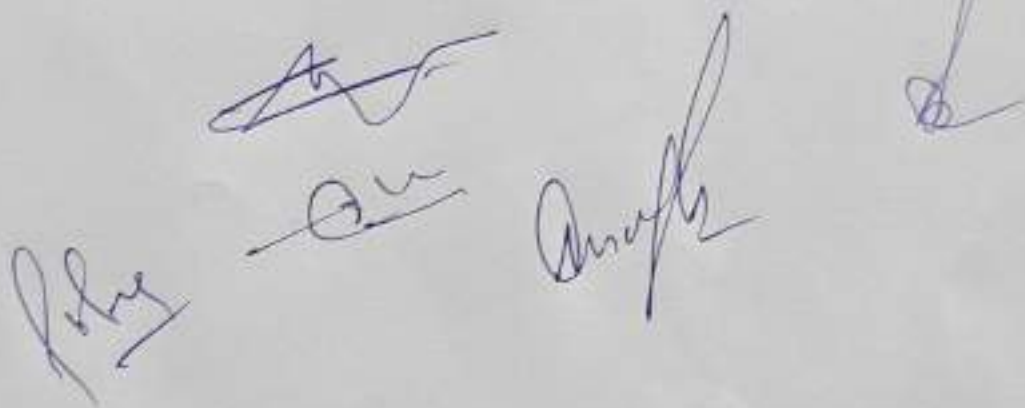
[Signature]

[Signature]

Theory syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	II Year/IV Semester
Session- 2025-26			
Subject- Zoology			
1	Course Code	EESC (Employability, Entrepreneurship, Skills Courses)- Elective-IV	
2	Course Title	Scientific innovation and entrepreneurship essentials	
3	Course type	VAC (Value Added Courses)	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Understand key concepts in scientific innovation, ideation, and entrepreneurship. • Know real-world challenges and propose science-based innovative solutions. • Develop and evaluate a basic business model using tools like the Lean Canvas. • Identify and navigate India's start-up and funding ecosystem. • Apply IP fundamentals and ethics in innovation development.	
6	Credit Value	02	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40



Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :2 hour per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Understanding Scientific Innovation • Definition and types of innovation: incremental, disruptive, frugal, and open innovation • Innovation in the scientific method: research-to-market journey • Case studies of Indian scientific innovations • Role of innovation in solving sustainable development goals (SDGs)	06
III	Ideation and Design Thinking in Science • Principles of design thinking: empathize, define, ideate, prototype, test • Ideation tools: brainstorming, mind mapping, SCAMPER • Application in scientific contexts: problem-to-solution flow • Creativity and lateral thinking.	06
III	Foundations of Scientific Entrepreneurship • Who is a scientific entrepreneur? Traits and mindset • Difference between invention, innovation, and entrepreneurship • The journey from lab to market: technology readiness levels (TRLs) • MVP (Minimum Viable Product) and value proposition design.	06
IV	Research and Development: • Market research and validation technique. • Product development and prototyping. • Innovation metrics and performance evaluation.	06
V	Intellectual Property and Ethics in Innovation • Basics of IP: patents, copyrights, trademarks, industrial designs • Patenting process and patent databases (India, WIPO) • IP protection for research output • Ethics in innovation: plagiarism, data manipulation, environmental impact	06

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. Disciplined Entrepreneurship: 24 Steps to a Successful Startup – Bill Aulet (MIT Press) 2. The Startup Owner's Manual– Steve Blank & Bob Dorf 3. Design Thinking for Strategic Innovation – Idris Mootee 4. The Lean Startup – Eric Ries 5. National Innovation and Start-up Policy (NISP) 2019 – MHRD Innovation Cell 6. “Science, Technology and Innovation Policy (STIP)” – Government of India (latest draft) 7. Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles By Peter F. Drucker 8. Commercializing Innovation: Turning Technology Breakthroughs into Products By Marc H. Meyer & Frederick G. Crane 9. Innovation and Entrepreneurship Development: A Practical Approach By Dr. Renu Arora & S. Chand Publishing 10. Scientific Method in Brief + Scientific Research as a Career By Hugh G. Gauch & Finlay MacRae
Suggested equivalent online courses	1. <u>Innovation, Business Models and Entrepreneurship</u> by NPTEL / SWAYAM – Government of India 2. <u>Design Thinking for Innovation</u> by: University of Virginia on Coursera 3. The Science and Business of Biotechnology by: MIT on edX 4. Entrepreneurship: Start-up and Innovation Management by UdeMy 5. Startup India Learning Program (Government Certified) on: https://www.startupindia.gov.in 6. Startup India: An Overview” – DPIIT, Government of India



Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40 Marks University Examination(UE) : 60

Internal Assignment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	Class Test Assignment/Presentation	Total-40
External Assignment: University Exam Section : 60 Time: 03.00 Hour	Section (A): Objective type question Section (B): Short Question Section (C): Long Questions	Total-60
Any Remarks/Suggestion:		

John *Am* *Chugh*

Theory syllabus

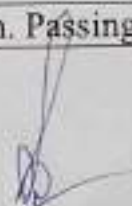
Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction

PROGRAMME : PG Degree	Class: M.Sc.	II Year/IV Semester	Session- 2025-26
-----------------------	-----------------	---------------------	------------------

Subject- Zoology

1	Course Code	EESC (Employability, Entrepreneurship, Skills Courses)- Elective-V	
2	Course Title	Lab to market: Career and business skills for scientist.	
3	Course type	VAC (Value Added Courses)	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	- Identify pathways for converting scientific research into marketable innovations or services. - To Understand key career skills including communication, teamwork, and project pitching. - Build foundational business acumen including value proposition design and customer discovery. - Understand commercialization frameworks, intellectual property, and regulatory pathways. - Navigate India's innovation, incubation, and funding ecosystems.	
6	Credit Value	02	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40



Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :2 hour per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	From Lab Bench to Marketplace - What is "Lab to Market"? – Concept and relevance - Case studies of successful academic spin-offs - Translational research: from prototypes to products - Identifying the "problem-solution" fit	06
III	Career Skills for Scientists - Resume & LinkedIn for scientific careers - Scientific communication: pitching, public speaking, technical-to-nontechnical translation - Teamwork, collaboration, and interdisciplinary workspaces	06
III	Basics of Business for Scientists - Business literacy: revenue, costs, margins, basic accounting - Value proposition and customer discovery - Minimum Viable Product (MVP) for scientific solutions - Lean Canvas for scientific start-ups	06
IV	IP, Licensing, and Regulatory Basics - IP types and patenting process - Role of technology transfer offices (TTOs) - Licensing vs. spinout - Overview of regulatory approval pathways (FSSAI, CDSCO, BIS, etc.)	06
V	India's Innovation and Start-up Ecosystem - Introduction to Startup India, Atal Innovation Mission, DBT-BIRAC, DST-NIDHI - Incubators and accelerators: how to apply - Research grants, fellowships, and funding for science entrepreneurs.	06

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. "Disciplined Entrepreneurship" – Bill Aulet (MIT Press) 2. "The Lean Startup" – Eric Ries 3. "The Startup Owner's Manual" – Steve Blank & Bob Dorf 4. "The Scientist's Guide to Writing" – Stephen B. Heard 5. "How to Write and Publish a Scientific Paper" – Barbara Gastel & Robert A. Day 6. "Intellectual Property Rights: A Management Perspective" – Christophe Geiger 7. WIPO – IP for Innovators Toolkit: https://www.wipo.int/ip-outreach/en/tools/ 8. National Innovation and Start-up Policy (NISP 2019) – https://mic.gov.in/nisp 9. Startup India Learning Program – https://www.startupindia.gov.in
Suggested equivalent online courses	1. Startup India Learning Program on: <u>Startup India Portal</u> 2. SWAYAM / NPTEL – Innovation, Business Models and Entrepreneurship 3. Coursera – Science-Based Business: From Research to Startup 4. edX – The Science and Business of Biotechnology 5. FutureLearn – Translational Research: From Bench to Bedside 6. Udemy – Entrepreneurship for Scientists

for

on

Amph

2

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40 Marks University Examination(UE) : 60

Internal Assignment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	Class Test Assignment/Presentation	Total 40
External Assignment: University Exam Section : 60 Time: 03.00 Hour	Section (A): Objective type question Section (B): Short Question Section (C): Long Questions	Total 60
Any Remarks/Suggestion:		

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Theory syllabus

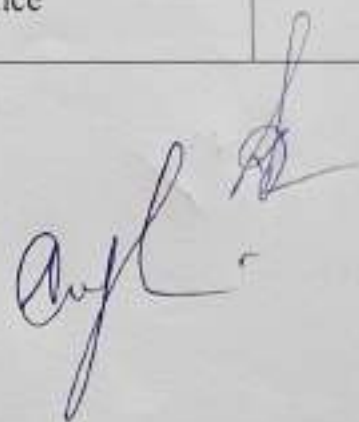
Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	II Year/IV Semester
Session- 2025-26			
Subject- Zoology			
1	Course Code	EESC (Employability, Entrepreneurship, Skills Courses)- Elective-VI	
2	Course Title	Career and entrepreneurship skill for 21 st century	
3	Course type	VAC (Value Added Courses)	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Understand essential 21st-century skills such as critical thinking, collaboration, communication, and adaptability. • To Know a personalized career development plan based on self-assessment and industry trends. • Understand key concepts of entrepreneurship and evaluate viable business ideas. • Apply innovation and design thinking techniques to real-world problems. • Navigate India's start-up and innovation support ecosystem effectively.	
6	Credit Value	02	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40



Part B- Content of the Course		
Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :2 hour per week		
Unit	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to 21st Century Skills - Skills for the future workforce: 4Cs (Creativity, Critical thinking, Communication, Collaboration) - Lifelong learning and adaptability - Digital literacy and emotional intelligence.	06
III	Career Planning and Professional Growth - Personal SWOT analysis and career goal setting - Resume building and LinkedIn profile optimization - Interview skills and professional communication - Freelancing and gig economy options.	06
III	Entrepreneurial Mindset and Opportunity Recognition - Characteristics of successful entrepreneurs - Design thinking for ideation - Identifying problems, user needs, and market gaps - Business opportunity analysis and validation.	06
IV	Building an Entrepreneurial Venture - Introduction to start-up lifecycle and Lean Startup model - Business Model Canvas: key components - MVP, customer discovery, and product-market fit - Funding options: bootstrapping, venture capital, government grants.	06
V	Innovation Ecosystem and Support in India - Overview of the Indian start-up ecosystem: Startup India, Atal Innovation Mission, MSME schemes - Role of incubators, accelerators, TBI, and innovation hubs - Intellectual Property Rights (IPR): basics and significance - Ethics, sustainability, and social entrepreneurship.	06



Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. "The Startup Owner's Manual" – Steve Blank & Bob Dorf 2. "Designing Your Life" – Bill Burnett & Dave Evans 3. "Career Development and Planning" – Robert Reardon et al. 4. "The Lean Startup" – Eric Ries 5. "Mindset: The New Psychology of Success" – Carol Dweck 6. "Rework: Change the Way You Work Forever" – Jason Fried & David Heinemeier Hansson 7. Startup India Learning Modules – https://www.startupindia.gov.in 8. WIPO IP for Innovators Toolkit – https://www.wipo.int
Suggested equivalent online courses	1. SWAYAM/NPTEL – Life Skills for the 21st Century by: IIT Madras 2. Startup India Learning Program by: Invest India & UpGrad 3. AICTE NEAT – Employability Skills for the Future 4. Career Success Specialization by: University of California, Irvine Coursera 5. Entrepreneurial Mindset and Skill Set by: Babson College / MIT on edX 6. 21st Century Skills for the Workplace by: University of Leeds and Institute of Coding on FutureLearn 7. LinkedIn Learning – Developing a Career Plan..

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40 Marks University Examination(UE) : 60

Internal Assignment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	Class Test Assignment/Presentation	Total 40
External Assignment: University Exam Section : 60 Time: 03.00 Hour	Section (A): Objective type question Section (B): Short Question Section (C): Long Questions	Total 60
Any Remarks/Suggestion:		



Option-2 (Course Work & Research Work)
(For UTD's / Colleges having recognized research centre)

Theory syllabus

Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	Session- 2025-26
Subject- Zoology			
1	Course Code	CC-31 (Paper-I)	
2	Course Title	Biology of gametes and its development.	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• To understand the structure, function, and molecular biology of gametes across different organisms. • To know the processes of gametogenesis (spermatogenesis and oogenesis) and the regulatory mechanisms involved. • To know the hormonal, genetic, and environmental factors influencing gamete development and fertility. • To know about stages of fertilization and early embryonic development. • To understand and application of modern techniques and experimental approaches to study gamete biology and reproductive technologies. • Understand the ethical, medical, and societal implications of assisted reproductive technologies. • Career opportunities in reproductive biology, embryology, IVF technology, developmental genetics, and fertility research in clinical and research settings.	
6	Credit Value	06	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40

Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) :5 hours per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Gamete biology - Gametogenesis and its structure. - Biochemistry of Semen: Semen composition and formation, assessment of sperm function. - Ovarian follicular growth and differentiation:morphology, endocrinology. - Molecular biology of oogenesis and vitellogenesis, ovulation and multiple ovulation and embryo transfer technology: invivo oocyte, maturation, superovulation elementary idea of IVF.	15
II	Fertilization And Early Embryonic Development - Recognition of Egg and Sperm: Capacitation, Acrosomal Reaction, Egg envelops and classification of eggs. - Mechanism of Fertilization in reference to Sea Urchin and Mammals (Biochemistry of fertilization,Prefertilization, Postfertilization events). - Pattern of cleavage, Morulation, Blastulation, Gastrulation & morphogenetic movements. - Variation in gastrulation in Sea Urchin, frog, avian and mammalian embryo. - Neurulation, Organogenesis of Eye, limb, Heart and Gonads.	20
III	Late Embryonic Development - Metamorphosis in Amphibians. - Axis specification in Drosophila: role of maternal genes, patterning of early embryo by zygotic genes- gap genes, pair- rule genes, segment polarity genes. - Sex determination approaches in developmental biology. - The Stem Cell concept: Embryonic and adult stem cell, disorder. - Embryonic and adult stem cell: Blood and lymphocyte lineages, hematopoiesis.	20
IV	Regeneration: Epimorphic regeneration of salamander limb; Morphollaxis regeneration in hydra. Inborn errors of translation: teratogenesisenvironmental assaults on human development- teratogenic agents like alcohol, retinoic acid etc. Postembryonic development: growth, cell proliferation, growth hormones; aging- genes involved in alteration in timing of sonescence. Programmed cell death: apoptosis, autophagy and necrosis. Garbha Sanskara - Epigenetics and Environmental Influence Ancient Indian practices influencing fetal mental and physical health: c) Music, mantra, maternal mood, diet, and lifestyle d) Parallels with epigenetic mechanisms (e.g., maternal stress DNA methylation)	20

V

Techniques, Ethical, Legal, and Social Issues (ELSI) in Development

- Gene knockout and gene knock-in (CRISPR-Cas9, TALENs, ZFNs), RNA interference (RNAi) and gene silencing in developmental studies.
- Fate mapping and lineage tracing techniques.
- Transgenesis and In situ hybridization in developmental tissues.
- Ethics of human gene editing (CRISPR babies, Germline editing)
- Intellectual property rights in genetic technologies.
- Public perception and misinformation about genetic interventions
- Bioethical frameworks: autonomy, justice, beneficence, non-maleficence.

15

gdy

Qu

~~Qu~~

Amph

Qu

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. Gilbert, Scott F. Developmental Biology, Oxford University Press. 2. John E. Hall and Michael E. Hall, Medical Physiology, Elsevier Health Science Publisher. 3. Brian Dale, Fertilization: From Gamete to Early Embryo, Cambridge University Press. 4. Gautam N. Allahbadia and Caludio F. Chillik, Human Embryo Transfer, Springer Nature Publisher. 5. Analysis of Biological Development, 2nd Ed, K. Kalthoff, McGraw-Hill. 6. Principles of development, 4th Ed, L. Wolpert, Oxford . 7. Essentials of Developmental Biology: JMW Slack [Latest edition] . 8. Principles of Development– Lewis Wolpert et al. 9. Essential Developmental Biology – Jonathan M.W. Slack 10. Gametogenesis, Early Embryo Development and Stem Cell Derivation – Edited by KursadTurksen 11. Reproduction in Mammals: Volume 2 – Embryonic and Fetal Development –F.H. Martini, M.H. Johnson 12. Human Reproductive Biology – Richard E. Jones&Kristin H. Lopez 13. Garbha Sanskar: A Holistic Guide to Pregnancy– Balaji Tambe 14. Yoga and Epigenetics in Prenatal Care– articles in JAIM
Suggested equivalent online courses	1. Introduction to Developmental Biology – NPTEL (IIT Madras) 2. Introduction to Developmental Biology – NPTEL (IIT Madras) 3. Genome Editing and Engineering – NPTEL (IIT Guwahati) 4. Coursera – Developmental Biology by UCSD (University of California, San Diego) 5. edX – Molecular Biology of Gametes and Embryos (TokyoTechX) 6. Swayam – Human Reproductive Physiology (IIT Madras) 7. MIT OpenCourseWare – Principles of Developmental Biology (Graduate Course)

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 70 Marks University Examination(UE) : 30

Internal Assignment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	Class Test Assignment/Presentation	Total-40
External Assignment: University Exam Section : 60 Time: 03.00 Hour	Section (A): Objective type question Section (B): Short Question Section (C): Long Questions	Total-60
Any Remarks/Suggestion:		

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Practical syllabus**Scheme A-1**(For course of science Discipline having Major Practicum Component)**Part A - Introduction****PROGRAMME :** PG Diploma **Class:** M.Sc. **II Year/I Semester** **Session-** 2025-26**Subject- Zoology**

1	Course Code	PC-31 (paper-I)
2	Course Title	Biology of gametes and its development
3	Course type	Core Course
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Demonstrate a clear understanding of the structure, development, and function of male and female gametes. • To Understand laboratory techniques for observing and analyzing gametogenesis in model organisms. • To know of cellular and molecular mechanisms regulating gamete formation and maturation. • Understand the effects of environmental and genetic factors on gamete development through experimental observation.
6	Credit Value	04
7	Total Marks	Max. Marks: 100 Min. Passing Marks: 40



Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) : 3 hours per week
L-T-P

Unit	Topics	No. of Lectures
I	• Gametogenesis Study: Microscopic study of spermatogenesis and oogenesis using prepared slides. • Sperm Morphology and Motility: Collection and staining of sperm samples (e.g., fish, frog, or mammal). • Oocyte Maturation: Study of oocyte growth stages in amphibians (like <i>Xenopus</i> oocytes). • Gamete Viability Testing: Performing viability staining (e.g., Eosin-Nigrosin staining) to differentiate live and dead spermatozoa.	25
II	• Study of Fertilization Mechanisms: Demonstration (through Youtube and other online platform) of fertilization membrane formation in <i>sea urchin</i> or <i>starfish</i> eggs post-fertilization. • Hormonal Regulation of Gametogenesis (Demonstration through online platform like Youtube): Discussion or small experimental setups showing the effect of hormones (like FSH, LH) on gamete development (using model organisms or cell cultures).	25
III	• Cryopreservation Techniques: Introduction to methods of gamete cryopreservation (especially sperm freezing techniques). • Gamete Abnormalities: Study of morphological abnormalities in sperm cells under the microscope.	10

July

Am

AF

Shyph

Shyph

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. S.C. Rastogi — Developmental Biology: Practical Manual 2. P.M. Basha — Developmental Biology: <i>A Practical Approach</i> 3. K. Vijayalakshmi & C. Ramasamy — Methods in Developmental Biology 4. B. K. Tyagi — A Textbook of Developmental Biology and Practical Zoology 5. J. Subrahmanyam — Laboratory Manual of Developmental Biology 6. Scott F. Gilbert- Developmental Biology: A Laboratory Manual 7. Jonathan M.W. Slack- Essential Developmental Biology Practical Workbook 8. C.H. Dutta- Techniques in Developmental Biology 9. Richard Jones & Kristin López- Human Reproductive Biology Laboratory Manual 10. C.R. Austin- A Laboratory Guide to Human Reproduction
Suggested equivalent online courses	1. Gamete Biology: Fertilization and Implantation – American Association of Bio analysts 2. Developmental Biology – Amrita Vishwa Vidyapeetham 3. Developmental and Regenerative Biology – Harvard Extension School 4. Gamete and Embryo Physiology – Texas A&M University 5. Coursera — Introduction to Developmental Biology (by University of California, San Francisco) 6. edX — Fundamentals of Reproduction (by University of Edinburgh) 7. Khan Academy — Cell Division & Reproduction 8. iBiology — Developmental Biology Series (Free Online).

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/ Quiz	15	Viva/Voce on Practical	10
Attendance	05	Practical Record File	10
Assignment(Charts/ Model/Seminar/Rural Service/Technology Dissemination/ report of the Excursion/Lab Visit/Survey/Industrial Visit	20	Table Work/Experiments - Spotting - Two Experiment	20 20
TOTAL	40	Total	60
Any Remarks/Suggestion:			

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Theory syllabus**Scheme A-1(For course of science Discipline having Major Practicum Component)**

Part A - Introduction			
PROGRAMME : PG Degree		Class: M.Sc.	II Year/I Semester
Session- 2025-26			
Subject- Zoology			
1	Course Code	CC-32 (Paper-II)	
2	Course Title	Animal physiology and Molecular Endocrinology	
3	Course type	Core Course	
4	Pre- requisite (if any)	To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	• Describe the structure and function of major organ systems (e.g., circulatory, respiratory, nervous, excretory, muscular, and digestive systems) across animal groups. • To Explain physiological mechanisms like homeostasis, nerve impulse transmission, muscle contraction, and thermoregulation. • Understand major endocrine glands (pituitary, thyroid, adrenal, pancreas, gonads) and understand their structure and hormonal functions and dis-function. • Understand the role of hormones in regulating processes like growth, metabolism, reproduction, and stress response. • careers in physiology research, endocrinology labs, biomedical sciences, pharmaceutical R&D, and hormone-based diagnostics and therapies.	
6	Credit Value	06	
7	Total Marks	Max. Marks: 60+40	Min. Passing Marks: 40



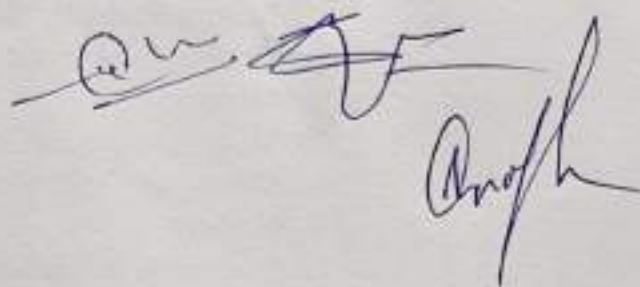
Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) : 5 hour per week

Unit	Topics	No. of Lectures
I	Tridosha System and Physiological Functions • Vata: Nervous system & locomotion • Pitta: Metabolism & thermoregulation • Kapha: Structure & stability Introduction To Digestion, Respiration And Excretion Systems: • Definition, Divisions of physiology, Relationship of physiology with other sciences, Significance of the study. • Digestive system in man, Physiology of digestion, Absorption and Assimilation, Gastrointestinal hormones and their control in digestion. • Respiratory system in Human, Types and mechanism of respiration-Transportation of gases, Control of respiration. • Excretory system of human, Structure and functions of nephron, Urine formation and its regulation.	18
II	Cardio vascular system and nervous system: • Blood: Composition, Haemopoiesis, formed elements, Blood volume and its regulation, Haemostasis. • Types of heart, Structure of human heart, Heart beat and Cardiac cycle, Blood pressure, ECR and its application. • Types and functions of neurons, Central and Peripheral Nervous System, Synapse and its transmission, Resting and action potential, Neuro-muscular junction.	16
III	Effectors And Receptors: • General structure and types of muscles, Sarcomere, Ultra structure of skeletal muscle, Mechanisms of muscle contraction, Chemical changes during muscle contraction, Kymograph. • Physiology of vision, hearing and tactile response. • Thermoregulation in animals. Tolerance to high temperature, cold and freezing, Physiology of hibernation and aestivation. • Osmo-ionic regulation in freshwater and marine fishes and crustaceans – Response to hyper and hypo-osmotic media. Adaptation to pressure in high altitude – Buoyancy.	18
IV	Molecular Endocrinology • Basic concept of endocrinology, discovery of hormones as chemical signals for regulation of physiological processes. • Evolution of chemical communication in animal systems and its classification. • Structure of peptide and protein hormones: Storage and secretion of hormones, molecular mechanisms of regulation. Transcriptional and post transcriptional mechanisms of hormone biosynthesis and secretion. • Phylogenic analysis of hormonal structures and functions. • Inhibitors of hormone biosynthesis and their use.	20

Nature of hormonal effects and actions:

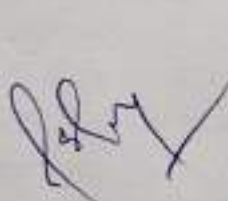
- Discovery of receptors in target tissues. Mechanisms of hormone action and signal attenuation. Signal discrimination, signal transduction and signal amplification in hormone regulated physiological processes.
- Structural requirements for successful hormone-receptor interactions. Receptor antagonists and their applications.
- Metabolism of hormones by target and non-target tissues. of hormones.
- Hormones and behaviour- cellular and molecular actions of semiochemicals.



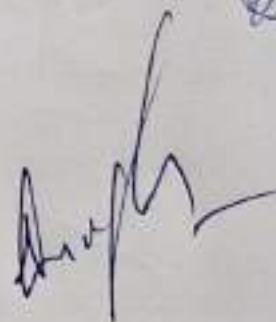
Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. Charaka Samhita – ShariraSthana 2. Tridosha and Systems Biology – JAIM articles 3. Foundations of Ayurveda Physiology – Vasant Lad 4. Animal Physiology by Richard W. Hill, Gordon A. Wyse, and Margaret Anderson. 5. Principles of Animal Physiology by Christopher D. Moyes and Patricia M. Schulte 6. Animal Physiology By PS Verma, BS Tyagi, VK agrawal 7. Animal Physiology By A.K. Berry 8. Animal Physiology: Mechanisms and Adaptations By Eckert, Randall, Burggren, and French 9. Textbook of Endocrinology By R. N. Shukla & P.S. Mishra. 10. Molecular Endocrinology by Franklyn F. Bolander 11. Molecular and Cellular Endocrinology by Edward Herbert 12. Essentials of Molecular Endocrinology by P.M. Conn and M.E. Freeman 13. Hormones: From Molecules to Disease edited by Claude Kordon
Suggested equivalent online courses	1. Coursera — Animal Physiology (University of Alberta) 2. edX — Physiology: the Science of Life (University of Liverpool) 3. NPTEL (Swayam) — Animal Physiology (offered by IISc or IITs) 4. Coursera — Hormones and the Endocrine System (University of Colorado Boulder) 5. NPTEL (Swayam) — Endocrinology (IIT Kanpur / Madras)









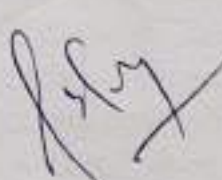
Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 40 Marks University Examination(UE) : 60

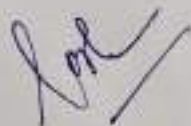
Internal Assignment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	Class Test Assignment/Presentation	Total 40
External Assignment: University Exam Section : 60 Time: 03.00 Hour	Section (A): Objective type question Section (B): Short Question Section (C): Long Questions	Total 60
Any Remarks/Suggestion:		






Practical syllabus**Scheme A-1**(For course of science Discipline having Major Practicum Component)

Part A - Introduction				
PROGRAMME : PG Diploma		Class: M.Sc.	II Year/I Semester	Session- 2025-26
Subject- Zoology				
1	Course Code		PC-32 (Paper-II)	
2	Course Title		Animal physiology and Molecular Endocrinology	
3	Course type		Core Course	
4	Pre- requisite (if any)		To study this course a student must have had One Year PG diploma certificate or Four year (Hon's/Hon's with research degree course).	
5	Course Learning Outcomes (CLO)		• Understand and apply basic experimental techniques used in animal physiology • Identify major histological structures and correlate structure to function through microscopic studies. • Analyze hormone functions and mechanisms by Demonstrate understanding of hormone production, secretion, and receptor-mediated actions through practical experiments and virtual labs. • Evaluate the effects of hormonal and neural control in maintaining homeostasis (thermoregulation, osmoregulation, metabolic regulation).	
6	Credit Value		04	
7	Total Marks		Max. Marks: 60+40 Min. Passing Marks: 40	



Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hour per week) : 3 hour per week

L-T-P

	Topics	No. of Lectures
I	• Digestive System: Study of digestive enzymes: Amylase, Pepsin, Trypsin activity experiments. • Study of human alimentary canal (model/chart/dissection of goat/rat stomach if permitted). • Qualitative tests for digestion products (glucose, fatty acids, amino acids). • Measurement of lung volumes and capacities using a <i>spirometer</i>. • Study of the structure of human respiratory organs (models/charts). • Microscopic study of kidney (histology slides) – cortex, medulla, nephron.	25
II	• Estimation of haemoglobin content using Sahli's method. • Measurement of blood pressure using sphygmomanometer. • Recording of heart sounds (demonstration of stethoscope use). • Study of human heart model and cardiac cycle stages (with charts/models).	15
III	• Microscopic study of muscle types (skeletal, smooth, cardiac muscle slides). • Thermoregulation and Osmoregulation: Study of behavioral responses to temperature (earthworm/fish models if available). • Study of hormone assays (like ELISA for insulin - demonstration if feasible). • Histological study of endocrine glands (thyroid, pancreas, adrenal slides).	20

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Part C- Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading	1. Chatterjee, C.C. — Human Physiology: Practical Manual 2. Ghai, C.L. — A Textbook of Practical Physiology 3. Ramaswamy, S. — Manual of Practical Physiology 4. A.K. Berry — Practical Human Physiology 5. K.A. Ghosh - Practical Zoology Manual (Animal Physiology and Biochemistry) 6. S. Sadasivam & A. Manickam - Laboratory Manual of Biochemistry and Molecular Biology 7. Franklyn Prendergast & Michael J. Doughty -Molecular Endocrinology: Methods and Protocols 8. Techniques in Molecular Biology (with Hormonal Assays) By John M. Walker & Ralph Rapley
Suggested equivalent online courses	1. Coursera — Physiology: the Science of Life(University of Liverpool) 2. NPTEL (Swayam) — Human Physiology (IIT Madras) 3. Coursera — Hormones and the Endocrine System — University of Colorado Boulder 4. NPTEL (Swayam) — Endocrinology(by IIT Kanpur or IIT Madras)

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Part D- Assessment and Evaluation

Suggested continuous Evaluation Methods

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/ Quiz	15	Viva/Voce on Practical	10
Attendance	05	Practical Record File	10
Assignment(Charts/ Model/Seminar/Rural Service/Technology Dissemination/ report of the Excursion/Lab Visit/Survey/Industrial Visit	20	Table Work/Experiments • Spotting • Two Experiment	20 20
TOTAL	40	Total	60
Any Remarks/Suggestion:			

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]
Dr. K. Kumar

विकल्प-I (केवल पाठ्यक्रम कार्य)

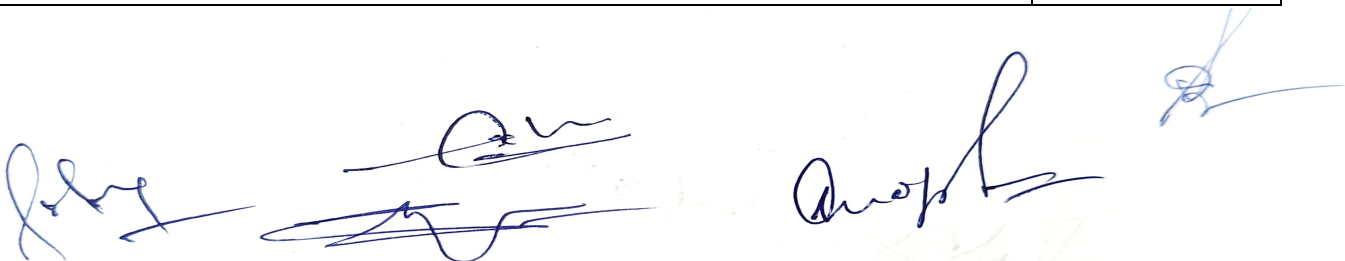
(सभी यूटीडी/कॉलेजों के लिए)

सिद्धांत पाठ्यक्रम

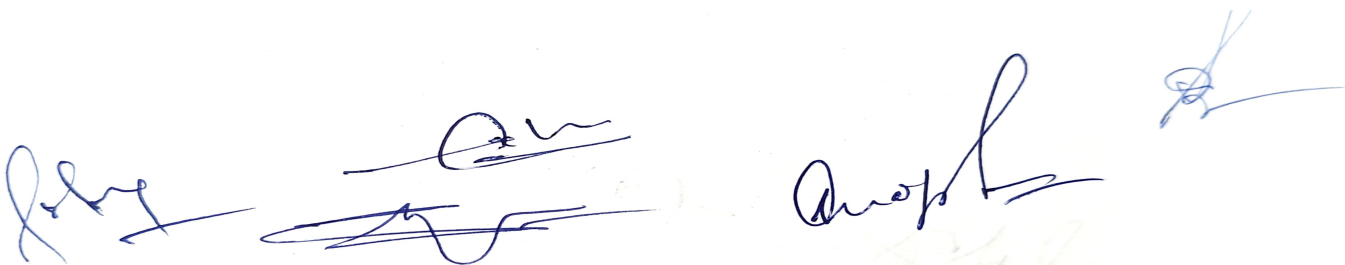
योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :	कक्षा.सी.एस.एम :	द्वितीय वर्षतृतीय सेमेस्टर/	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	सीसी(I-पेपर) 31-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	युग्मकों का जीवविज्ञान और उसका विकास।	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- विभिन्न जीवों में युग्मकों की संरचना ,कार्य और आणविक जीव विज्ञान को समझना। - युग्मकजनन)शुक्राणुजनन और अण्डजनन (की प्रक्रियाओं और इसमें शामिल नियामक तंत्रों को जानना। - युग्मक विकास और प्रजनन क्षमता को प्रभावित करने वाले हार्मोनल ,आनुवंशिक और पर्यावरणीय कारकों को जानना। - निषेचन के चरणों और प्रारंभिक भ्रूण विकास के बारे में जानना। - युग्मक जीव विज्ञान और प्रजनन प्रौद्योगिकियों का अध्ययन करने के लिए आधुनिक तकनीकों और प्रयोगात्मक दृष्टिकोणों को समझना और उनका अनुप्रयोग करना। - सहायक प्रजनन तकनीकों के नैतिक ,चिकित्सीय और सामाजिक निहितार्थों को समझें। - नैदानिक और अनुसंधान सेटिंग्स में प्रजनन जीव विज्ञानभ्रूण , विकासात्मक आनुवंशिकी और ,आईवीएफ प्रौद्योगिकी ,विज्ञान प्रजनन अनुसंधान में कैरियर के अवसर ।	
6	क्रेडिट मूल्य	06	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :

भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 5 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	युग्मक जीवविज्ञान - युग्मकजनन और इसकी संरचना. - वीर्य की जैव रसायन शास्त्रशुक्राणु कार्य का मूल्यांकन।,वीर्य संरचना और गठन : - डिम्बग्रंथि कूपिक वृद्धि और विभेदनअंतःस्त्राविका विज्ञान।,आकृति विज्ञान : - अण्डजनन और वितेलोजेनेसिसअण्डोत्सर्ग और बहु अण्डोत्सर्ग तथा भ्रूण स्थानांतरण , इनविवो अण्डःप्रौद्योगिकी का आणविक जीव विज्ञान, डाणुजनन ,परिपक्वता , रासुपरओव्यूलेशन आईवीएफ का प्राथमिक विचार	15
II	निषेचन और प्रारंभिक भ्रूण विकास - अंडे और शुक्राणु की पहचानअंडे का आवरण और ,एक्रोसोमल प्रतिक्रिया ,क्षमता : अंडे का वर्गीकरण। - समुद्री अर्चिन और स्तनधारियों के संदर्भ में निषेचन की क्रियाविधि निषेचन की जैव)।(घटनाएँ पशुनिषेचन , पूर्वनिषेचन ,रसायन - मोरुलेशन गैस्टुलेशन और मोर्फोजेनेटिक आंदोलनों का पैटर्न। , ब्लास्टुलेशन , - समुद्री अर्चिनपक्षी और स्तनधारी भ्रूण में गैस्टुलेशन में भिन्नता।,मेंढक , - तंत्रिकाविकृतिहृदय औ ,अंग ,नेत्र ,र गोनाडों का अंगजनन।	20
III	देर से भ्रूण विकास - उभयचरों में कायापलट. - ड्रोसोफिला में अक्ष विनिर्देशनयुग्मज जीन द्वारा प्रारंभिक भ्रूण का ,मातृ जीन की भूमिका : खंड ध्रुवता जीन।,नियम जीन - युग्म ,अंतराल जीन - प्रतिरूपण - विकासात्मक जीव विज्ञान में लिंग निर्धारण दृष्टिकोण। - स्टेम सेल अवधारणाविकारा ,स्टेम सेल भ्रूण और वयस्क : - भ्रूण और वयस्क स्टेम सेलहेमटोपोइजिस। ,रक्त और लिम्फोसाइट वंशावली :	20
IV	- पुनर्जनन हाइड्रा में मॉर्फोलैक्सिस पुनर्जनन।;सैलामैंडर अंग का एपीमॉर्फिक पुनर्जनन : - अनुवाद की जन्मजात त्रुटियाँ - मानव विकास पर पर्यावरणीय हमले - टेराटोजेनेसिस : रेटिनोइक एसिड आदि जैसे टेराटोजेनिक एजेंट। ,अल्कोहल - भ्रूणोपरान्त विकास सोनेसेंस के समय में - उम्र बढ़ना ;वृद्धि हार्मोन ,कोशिका प्रसार ,वृद्धि : परिवर्तन में शामिल जीन।	

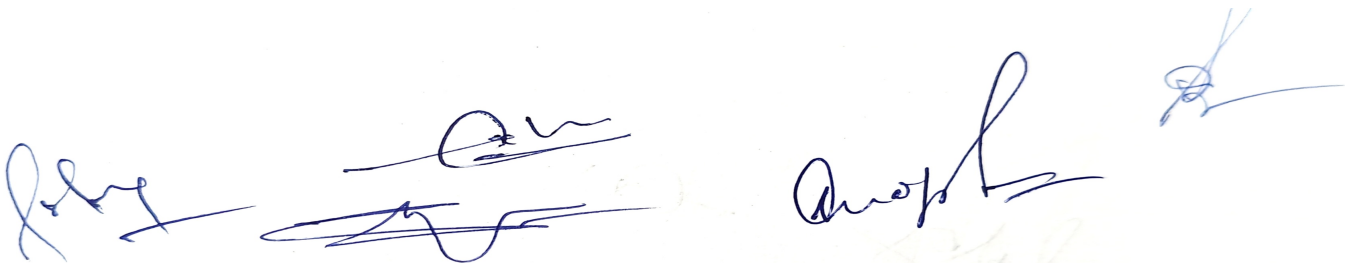


	● क्रमादेशित कोशिका मृत्यु नेक्रोसिस। ऑटोफैगी और ,एपोप्टोसिस : ● गर्भ संस्कार एपिजेनेटिक्स और पर्यावरणीय प्रभाव -भ्रूण के मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाली प्राचीन भारतीय प्रथाएं : a) संगीतआहार और जीवनशैली ,मातृ भाव ,मंत्र , b) एपिजेनेटिक तंत्र के साथ समानताएं (मातृ तनाव डीएनए मिथाइलेशन ,जैसे)	20
V	विकास में तकनीक(ईएलएसआई) कानूनी और सामाजिक मुद्दे ,नैतिक , ● विकासात्मक अध्ययनों में जीन नॉकआउट और जीन नॉक-इन)CRISPR-Cas9, TALENs, ZFNs), आरएनए इंटरफेरेंस)RNAi) और जीन साइलेंसिंग। ● भाग्य मानचित्रण और वंशावली अनुरेखण तकनीकें। ● विकासात्मक ऊतकों में ट्रांसजेनेसिस और इन सीटू संकरण। ● मानव जीन संपादन की नैतिकता)CRISPR शिशु ,जर्मलाइन संपादन(● आनुवंशिक प्रौद्योगिकियों में बौद्धिक संपदा अधिकार। ● आनुवंशिक हस्तक्षेप के बारे में सार्वजनिक धारणा और गलत सूचना ● जैव-नैतिक रूपरेखाएँ :स्वायत्तता ,न्याय ,परोपकार ,अहितकरता।	15



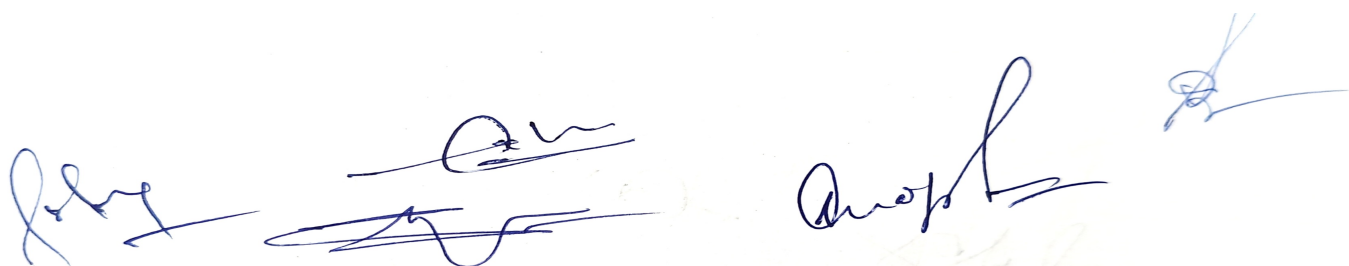
भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. गिल्बर्टऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस। ,विकासात्मक जीवविज्ञान .स्कॉट एफ , 2. जॉन ई हॉल और .माइकल ईएल्सेवियर हेल्थ ,मेडिकल फिजियोलॉजी .हॉल .साइंस पब्लिशर 3. ब्रायन डेलकैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी ,फ्रॉम गैमेट टू अर्ली एम्ब्रियो :फर्टिलाइजेशन , प्रेस। 4. गौतम एनमानव भ्रूण , चिलिक .अल्लाहबादिया और कैलुडियो एफ .स्प्रिंगर नेचर पब्लिशर। ,स्थानांतरण 5. जैविक विकास का विश्लेषणहिला-मैकग्रॉ ,कलथॉफ .के ,द्वितीय संस्करण , 6. विकास के सिद्धांतऑक्सफोर्ड। ,वोलपर्ट .एल ,चौथा संस्करण , 7. विकासात्मक जीवविज्ञान के आवश्यक तत्वनवीनतम] जेएमडब्ल्यू स्लैक : . [संस्करण 8. विकास के सिद्धांत –लुईस वोलपर्ट एट अल. 9. आवश्यक विकासात्मक जीवविज्ञान –जोनाथन एमडब्ल्यू स्लैक 10. युग्मकजनन - प्रारंभिक भ्रूण विकास और स्टेम कोशिका व्युत्पन्न , कुर्सादतुर्कसेन द्वारा संपादित 11. स्तनधारियों में प्रजनन – 2 खंड :भ्रूण और भ्रूण विकास –एफएच मार्टिनी , एमएच जॉनसन 12. मानव प्रजनन जीवविज्ञान –रिचर्ड ई.जोन्स और क्रिस्टिन एच . लोपेज़ 13. गर्भ संस्कार: गर्भावस्था के लिए एक समग्र मार्गदर्शिका- बालाजी तांबे 14. प्रसवपूर्व देखभाल में योग और एपिजेनेटिक्स - JAIM में लेख
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. विकासात्मक जीवविज्ञान का परिचय (आईआईटी मद्रास) एनपीटीईएल – 2. विकासात्मक जीवविज्ञान का परिचय(मद्रास आईआईटी) एनपीटीईएल – 3. जीनोम एडिटिंग और इंजीनियरिंग (आईआईटी गुवाहाटी) एनपीटीईएल – 4. कोर्सेरा कैलिफोर्निया) यूसीएसडी द्वारा विकासात्मक जीवविज्ञान - (सैन डिएगो ,विश्वविद्यालय 5.) युग्मकों और भ्रूणों का आणविक जीवविज्ञान –edX टोक्योटेकएक्स (6. स्वयं मानव प् –रजनन फिजियोलॉजी (आईआईटी मद्रास) 7. एमआईटी ओपनकोर्सवेयर स्नातक) विकासात्मक जीवविज्ञान के सिद्धांत - (पाठ्यक्रम

भाग डीआकलन और मूल्यांकन -		
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 :		
सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल40-
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ :(सी)प्रश्न	कुल60-
कोई टिप्पणी:सुझाव/		



व्यावहारिक पाठ्यक्रम
योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिप्लोमा :		कक्षा : .सी.एस.एम	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी(I-पेपर) 31-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	युग्मकों का जीव विज्ञान और उसका विकास	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री /ऑनर्स) होना चाहिए। (कोर्स के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	● नर और मादा युग्मकों की संरचना ,विकास और कार्य की स्पष्ट समझ का प्रदर्शन करें। ● मॉडल जीवों में युग्मकजनन के अवलोकन और विश्लेषण के लिए प्रयोगशाला तकनीकों को समझना । ● युग्मक निर्माण और परिपक्वता को विनियमित करने वाले कोशिकीय और आणविक तंत्रों को जानना । ● प्रायोगिक अवलोकन के माध्यम से युग्मक विकास पर पर्यावरणीय और आनुवंशिक कारकों के प्रभावों को समझना ।	
6	क्रेडिट मूल्य	04	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक :60+40	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



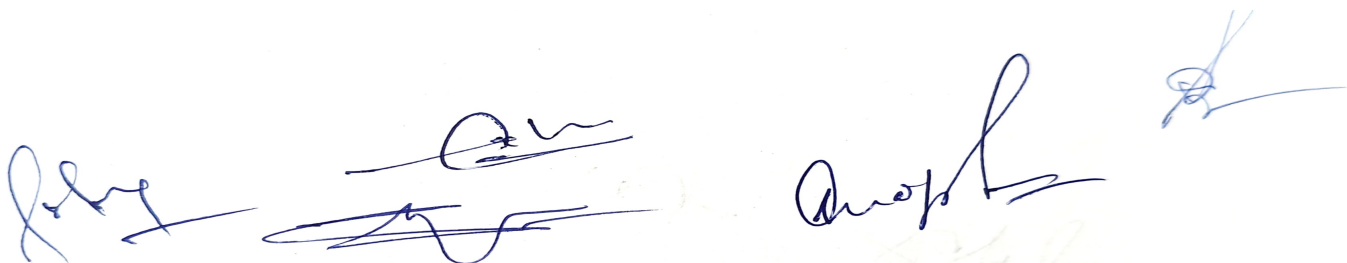
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -

व्याख्यानों 3 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल की कुल संख्या -ट्यूटोरियल्स -घंटे प्रति सप्ताह

एलटीपी

इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	● युग्मकजनन अध्ययन :तैयार स्लाइडों का उपयोग करके शुक्राणुजनन और अंडजनन का सूक्ष्म अध्ययन। ● शुक्राणु आकृति विज्ञान और गतिशीलता :शुक्राणु नमूनों का संग्रह और धुंधलापन)जैसे , मछली ,मेंढक ,या स्तनपायी। ● अण्डाणु कोशिका परिपक्वता :उभयचरों)जैसे ज़ेनोपस अण्डाणु कोशिका (में अण्डाणु वृद्धि चरणों का अध्ययन। ● युग्मक व्यवहार्यता परीक्षण :जीवित और मृत शुक्राणुओं में अंतर करने के लिए व्यवहार्यता अभिरंजन)जैसे ,इओसिन -निग्रोसिन अभिरंजन (करना ।	25
II	● निषेचन तंत्र का अध्ययन :निषेचन के बाद <i>समुद्री अर्चिन</i> या <i>स्टारफिश</i> के अंडों में निषेचन झिल्ली निर्माण का प्रदर्शन)यूट्यूब और अन्य ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से । ● युग्मकजनन का हार्मोनल विनियमन)यूट्यूब जैसे ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से प्रदर्शन : (युग्मक विकास पर हार्मोन)जैसे एफएसएच ,एलएच (के प्रभाव को दर्शाने वाली चर्चा या छोटे प्रयोगात्मक सेटअप)मॉडल जीवों या सेल संस्कृतियों का उपयोग करके।	25
III	● क्रायोप्रिजर्वेशन तकनीक :युग्मक क्रायोप्रिजर्वेशन)विशेष रूप से शुक्राणु फ्रीजिंग तकनीक (की विधियों का परिचय। ● युग्मक असामान्यताएं :शुक्राणु कोशिकाओं में रूपात्मक असामान्यताओं का सूक्ष्मदर्शी के अंतर्गत अध्ययन ।	10

भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. एससी रस्तोगी —विकासात्मक जीवविज्ञानव्यावहारिक मैनुअल : 2. पीएम बाशा —विकासात्मक जीवविज्ञान एक व्यावहारिक दृष्टिकोण : 3. के - रामासामी .विजयालक्ष्मी और सी .विकासात्मक जीव विज्ञान में विधियाँ 4. बीके त्यागी -विकासात्मक जीव विज्ञान और व्यावहारिक प्राणी विज्ञान की पाठ्यपुस्तक 5. जे — सुब्रह्मण्यम .विकासात्मक जीवविज्ञान की प्रयोगशाला मैनुअल 6. स्कॉट एफ .गिल्बर्ट -विकासात्मक जीवविज्ञान :एक प्रयोगशाला मैनुअल 7. जोनाथन एमडब्ल्यू स्लैक आवश्यक विकासात्मक जीवविज्ञान व्यावहारिक - कार्यपुस्तिका 8. सीएच दत्ताविकासात्मक जीव विज्ञान में तकनीकें - 9. रिचर्ड जोन्स और क्रिस्टिन लोपेज़ मानव प्रजनन जीवविज्ञान -प्रयोगशाला मैनुअल 10. सीआर ऑस्टिनमानव प्रजनन के लिए एक प्रयोगशाला गाइड -
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. युग्मक जीवविज्ञानअमेरिकन एसोसिएशन ऑफ – रोपणनिषेचन और प्रत्या : बायोएनालिस्ट्स 2. विकासात्मक जीवविज्ञान अमृता विश्व विद्यापीठम - 3. विकासात्मक और पुनर्योजी जीवविज्ञान हार्वर्ड एक्सटेंशन स्कूल – 4. युग्मक और भ्रूण फिजियोलॉजी टेक्सास ए एंड एम विश्वविद्यालय – 5. कोर्सेरा -विकासात्मक जीवविज्ञान का परिचय सैन ,कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय) (फ्रांसिस्को द्वारा 6. — edXप्रजनन के मूल सिद्धांत (एडिनबर्ग विश्वविद्यालय द्वारा) 7. खान अकादमी —कोशिका विभाजन और प्रजनन 8. —iBiology विकासात्मक जीवविज्ञान शृंखला)निःशुल्क ऑनलाइन,(

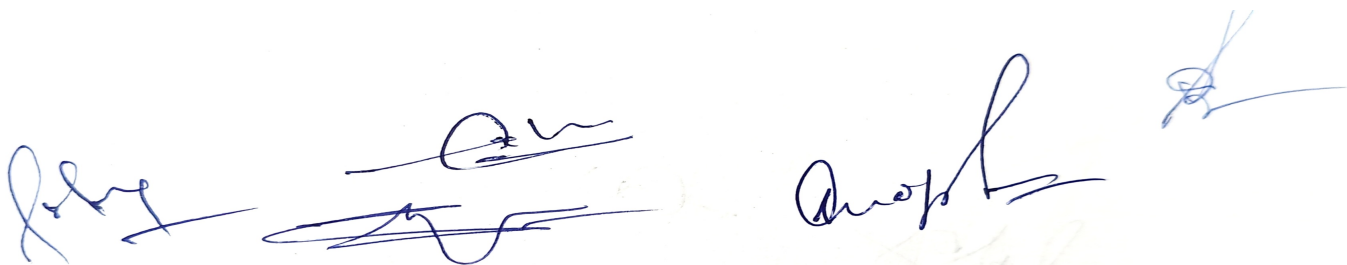


भाग डीमूल्यांकन आकलन और -			
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके			
आंतरिक मूल्यांकन	निशान	बाह्य मूल्यांकन	निशान
कक्षा में बातचीतप्रश्नोत्तरी/	15	व्यावहारिक पर मौखिकमौखिक / परीक्षा	10
उपस्थिति	05	प्रेक्टिकल रिकॉर्ड फ़ाइल	10
असाइनमेंट /चार्ट)	20	तालिका कार्यप्रयोग/	
ग्रामीण /सेमिनार/मॉडल		● खोलना	20
भ्रमण की /प्रौद्योगिकी प्रसार/सेवा		● दो प्रयोग	20
प्रयोगशाला /रिपोर्ट			
(औद्योगिक दौरा/सर्वेक्षण/दौरा			
कुल	40	कुल	60
कोई टिप्पणी:सुझाव/			

सिद्धांत पाठ्यक्रम

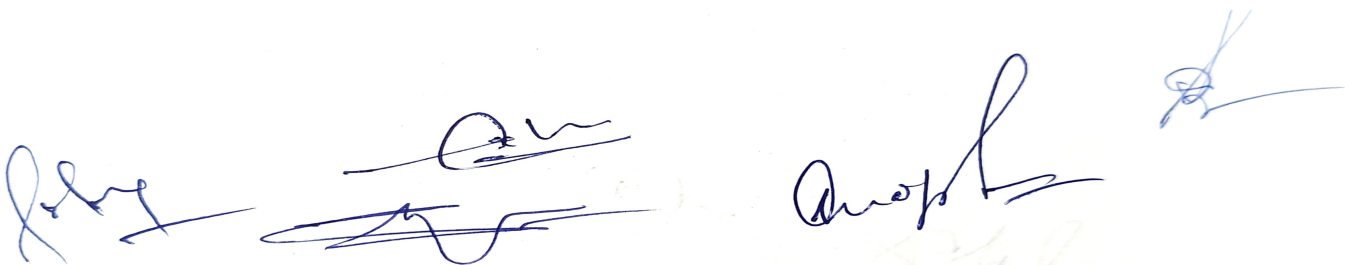
योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :		कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्ष/तृतीय सेमेस्टर/ सत्र 2025-26
विषय -प्राणि विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम कोड	सीसी(II-पेपर) 32-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	पशु शरीरक्रिया विज्ञान और आणविक अंतःस्राविका विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- विभिन्न प्राणी समूहों में प्रमुख अंग प्रणालियों)जैसे ,परिसंचरण , श्वसन ,तंत्रिका ,उत्सर्जन ,पेशी और पाचन तंत्र (की संरचना और कार्य का वर्णन करें। - होमियोस्टेसिस ,तंत्रिका आवेग संचरण ,मांसपेशी संकुचन और तापमान विनियमन जैसे शारीरिक तंत्रों की व्याख्या करना। - प्रमुख अंतःस्रावी ग्रंथियों)पिट्यूटरी ,थायरॉयड ,अधिवृक्क , अग्न्याशय ,गोनाड (को समझें और उनकी संरचना और हार्मोनल कार्यों और अकार्यों को समझें। - विकास ,चयापचय ,प्रजनन और तनाव प्रतिक्रिया जैसी प्रक्रियाओं को विनियमित करने में हार्मोन की भूमिका को समझें। - फिजियोलॉजी अनुसंधानबायोमेडिकल ,एंडोक्राइनोलॉजी लैब , आधारित -और हार्मोन ,फार्मास्युटिकल आरएंडडी ,साइंसेज डायग्नोस्टिक्स और थेरेपीमें करियर ।	
6	क्रेडिट मूल्य	06	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :

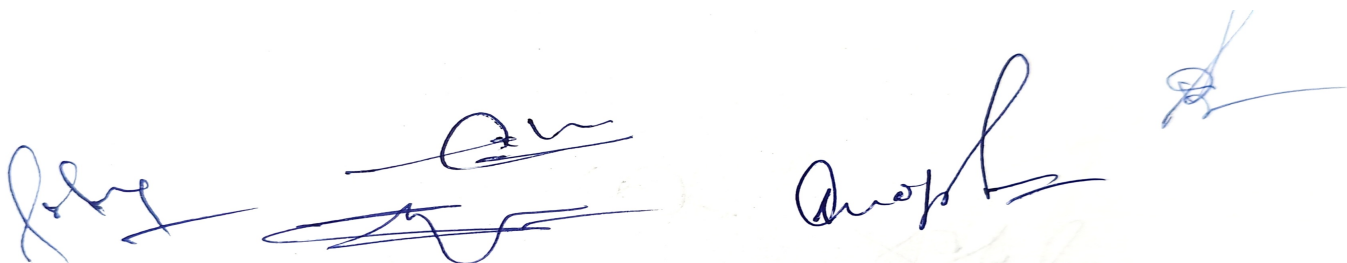


भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों 5 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल की कुल संख्या -ट्यूटोरियल्स -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	त्रिदोष प्रणाली और शारीरिक कार्य • वात तंत्रिका तंत्र और गति : • पिट ए :चयापचय और ताप नियंत्रण • कफ संरचना और स्थिरता : पाचन:श्वसन और उत्सर्जन प्रणाली का परिचय , • परिभाषा अन्य विज्ञानों के साथ शरीरक्रिया ,शरीरक्रिया विज्ञान के विभाग ,विज्ञान का संबंधअध्ययन का महत्वा , • मनुष्य में पाचन तंत्रजठरांत्र हार्मोन और ,अवशोषण और आत्मसात ,पाचन क्रिया विज्ञान , में उनका नियंत्रण। पाचन • मानव में श्वसन तंत्रश्वसन का नियंत्रण। ,गैसों का परिवहन-श्वसन के प्रकार और तंत्र , • मानव का उत्सर्जन तंत्रनेफ्रॉन , की संरचना एवं कार्यमूत्र निर्माण एवं उसका विनियमन। ,	18
II	हृदय:संवहनी तंत्र और तंत्रिका तंत्र- • रक्त ,रक्त की मात्रा और उसका विनियमन ,निर्मित तत्व ,हेमोपोइजिस ,संरचना : हेमोस्टेसिस। • हृदय के प्रकार ,हृदय की धड़कन और हृदय चक्र ,मानव हृदय की संरचना ,रक्तचाप , ईसीआर और इसका अनुप्रयोग। • न्यूरोन्स के प्रकार और कार्यसिनेप्स और इसका ,केंद्रीय और परिधीय तंत्रिका तंत्र , मस्कुलर जंकशना-न्यूरो ,विश्राम और क्रिया क्षमता ,संचरण	16
III	प्रभावक और ग्राही: • मांसपेशियों की सामान्य संरचना और प्रकार ,सरकोमियर ,कंकाल की मांसपेशियों की अल्ट्रा संरचनामांसपेशी संकुचन के दौरान रासायनिक ,मांसपेशी संकुचन के तंत्र , काइमोग्राफ। ,परिवर्तन • दृष्टिश्रवण और स्पर्श प्रतिक्रिया की शरीरक्रिया विज्ञान। , • पशुओं में ताप नियंत्रण। उच्च तापमान ,ठंड और हिमीकरण के प्रति सहनशीलता , शीतनद्रा और शीतनिद्रा की फिजियोलॉजी। • मीठे पानी और समुद्री मछलियों और क्रस्टेशियंस में ऑस्मो – आयनिक विनियमन-ऑस्मोटिक मीडिया के प्रति प्रतिक्रिया। उच्च ऊंचाई पर दबाव के -हाइपर और हाइपो उछाल। – प्रति अनुकूलन	18

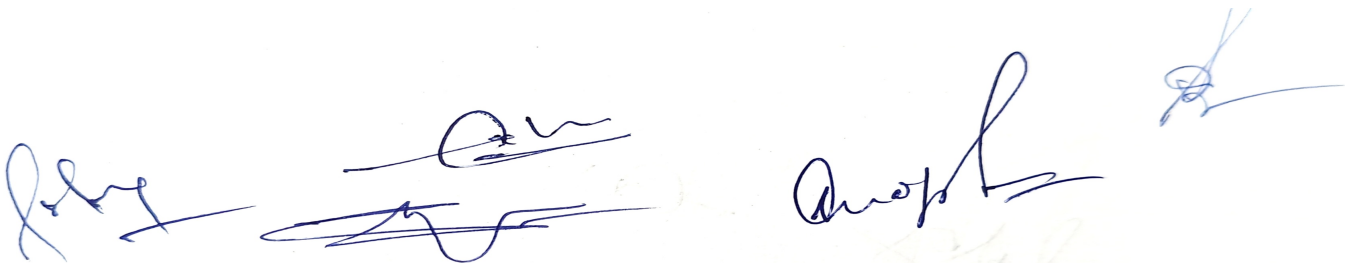
IV	आणविक एंडोक्राइनोलॉजी ● अंतःस्राविका विज्ञान की मूल अवधारणाशारीरिक प्रक्रियाओं के विनियमन के लिए , रासायनिक संकेतों के रूप में हार्मोन की खोज। ● पशु प्रणालियों में रासायनिक संचार का विकास और उसका वर्गीकरण। ● पेप्टाइड और प्रोटीन हार्मोन की संरचनाविनियमन के ,हार्मोन का भंडारण और स्राव : आणविकतंत्र। हार्मोन जैवसंश्लेषण और स्राव के ट्रांसक्रिप्शनल और पोस्ट ट्रांसक्रिप्शनल तंत्र। ● हार्मोनल संरचनाओं और कार्यों का फीलोजेनिक विश्लेषण। ● हार्मोन जैवसंश्लेषण के अवरोधक और उनका उपयोग।	20
V	हार्मोनल प्रभाव और क्रिया की प्रकृति: ● लक्ष्य ऊतकों में रिसेप्टर्स की खोज। हार्मोन क्रिया और संकेत क्षीणन के तंत्र। हार्मोन विनियमित शारीरिक प्रक्रियाओं में संकेत भेदभावप्रवर्धन। संकेत पारगमन और संकेत , ● सफल हार्मोनरिसेप्टर इंटरैक्शन के लिए संरचनात्मक आवश्यकताएँ। रिसेप्टर विरोधी - और उनके अनुप्रयोग। ● लक्ष्य और गैरलक्ष्य ऊतकों द्वारा हार्मोनों का चयापचय।- ● हार्मोन और व्यवहारसेमिओकेमिकल्स की सेलुलर और आणविक क्रियाएं । -	18



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. चरक संहिता शरीर स्थान – 2. त्रिदोष और सिस्टम बायोलॉजी लेख JAIM – 3. आयुर्वेद फिजियोलॉजी की नींव वसंत लाड – 4. एनिमल फिजियोलॉजी वाइस और मार्गरेट .गॉर्डन ए ,हिल .रिचर्ड डब्ल्यू , एंडरसन द्वारा। 5. क्रिस्टोफर डीशुल्टे द्वारा पशु शरीरक्रिया विज्ञान .मोयेस और पेट्रीसिया एम . के सिद्धांत 6. पशु फिजियोलॉजी बीके अग्रवाल , बीएस त्यागी ,पीएस वर्मा - 7. पशु शरीरक्रिया विज्ञान ए.के .बेरी द्वारा 8. पशु शरीरक्रिया विज्ञान :तंत्र और अनुकूलन एकर्ट ,रान्डेल ,बर्गग्रेन और फ्रेंच द्वारा 9. एंडोक्राइनोलॉजी की पाठ्यपुस्तक आरएन शुक्ला और पीएस मिश्रा द्वारा । 10. फ्रैंकलिन एफबोर्लेडर द्वारा आणविक एंडोक्राइनोलॉजी . 11. आणविक और कोशिकीय एंडोक्राइनोलॉजीएडवर्ड हर्बर्ट द्वारा , 12. पीएम कॉन और एमई फ्रीमैन द्वारा आणविक एंडोक्राइनोलॉजी के आवश्यक तत्व 13. हार्मोन्सक्लाउड कोर्डन द्वारा संपादित ,अणुओं से बीमारी तक :
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. कोर्सेरा —पशु शरीरक्रिया विज्ञान (अल्बर्टा विश्वविद्यालय) 2. —edX फिजियोलॉजी(लिवरपूल विश्वविद्यालय) जीवन का विज्ञान : 3. एनपीटीईएल - (स्वयं)पशु फिजियोलॉजी आईआईएससी या आईआईटी) (द्वारा प्रस्तुत 4. कोर्सेरा -हार्मोन और अंतःस्रावी तंत्र कोलोराडो बोल्डर)विश्वविद्यालय(5. एनपीटीईएल - (स्वयं)एंडोक्रिनोलॉजी (मद्रास / आईआईटी कानपुर)



भाग डीआकलन और मूल्यांकन - सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 : सतत व्यापक मूल्यांकन 30 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 70 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 30 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल40-
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 70 : समय 03.00 :घंटा	खंड वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल60-
कोई टिप्पणी:सुझाव/		



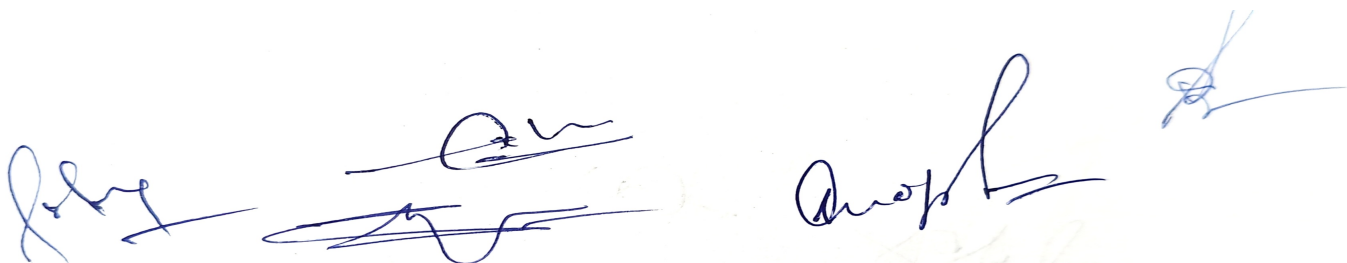
व्यावहारिक पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

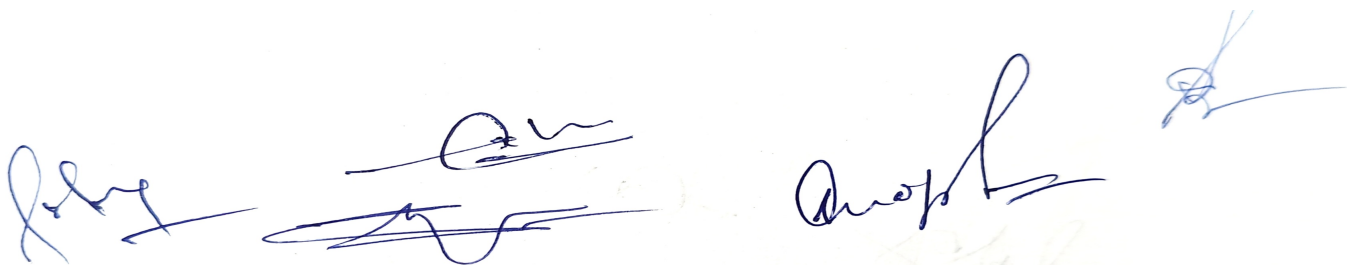
भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिप्लोमा :	कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्ष/तृतीय सेमेस्टर/	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी(II-पेपर) 32-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	पशु शरीरक्रिया विज्ञान और आणविक अंतःस्राविका विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री /ऑनर्स) होना चाहिए। (कोर्स के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- पशु शरीरक्रिया विज्ञान में प्रयुक्त बुनियादी प्रयोगात्मक तकनीकों को समझना और लागू करना - सूक्ष्म अध्ययन के माध्यम से प्रमुख ऊतकवैज्ञानिक संरचनाओं की पहचान करना तथा संरचना और कार्य के बीच संबंध स्थापित करना। - व्यावहारिक प्रयोगों और आभासी प्रयोगशालाओं के माध्यम से हार्मोन उत्पादन ,स्राव और रिसेप्टर-मध्यस्थ क्रियाओं की समझ का प्रदर्शन करके हार्मोन कार्यों और तंत्र का विश्लेषण करें। - होमियोस्टेसिस)तापमान विनियमन ,परासरण विनियमन , चयापचय विनियमन (को बनाए रखने में हार्मोनल और तंत्रिका नियंत्रण के प्रभावों का मूल्यांकन करें।	
6	क्रेडिट मूल्य	04	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक :60+40	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :

भाग बी पाठ्यक्रम की -विषयवस्तु-		
व्याख्यानों 3 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल की कुल संख्या -ट्यूटोरियल्स -घंटे प्रति सप्ताह		
एलटीपी	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	- पाचन तंत्रट्रिप्सिन गतिविधि ,पेप्सिन ,एमाइलेज : पाचन एंजाइम्स का अध्ययन : प्रयोग। - मानव आहार नली का अध्ययन चूहे के पेट का /यदि अनुमति हो तो बकरी) (विच्छेदन/चार्ट/मॉडल। - पाचन उत्पादों के लिए (अमीनो एसिड ,फैटी एसिड ,ग्लूकोज)गुणात्मक परीक्षण । - स्पाइरोमीटर का उपयोग करके फेफड़ों के आयतन और क्षमता का मापन । - मानव श्वसन अंगों की संरचना का अध्ययन) मॉडल/चार्ट। - गुर्दे का सूक्ष्म अध्ययन नेफ्रॉन। ,मेडुला ,कोर्टेक्स - (ऊतक विज्ञान स्लाइड)	25
II	- साहली विधि का उपयोग करके हीमोग्लोबिन सामग्री का अनुमान लगाना । - स्फिग्मोमैनोमीटर का उपयोग करके रक्तचाप का मापन. - हृदय की ध्वनी की रिकॉर्डिंग) स्टेथोस्कोप के उपयोग का प्रदर्शन। - मानव हृदय मॉडल और हृदय चक्र चरणों का अध्ययन) चार्ट/मॉडल के साथ. (	15
III	- मांसपेशी प्रकारों का सूक्ष्म अध्ययन (हृदय मांसपेशी स्लाइड ,चिकनी ,कंकाल)। - ताप नियंत्रण और परासरण नियंत्रणतापमान के प्रति व्यवहारिक प्रतिक्रियाओं का : (मछली मॉडल/यदि उपलब्ध हो तो केंचुआ) अध्ययन। - हार्मोन परीक्षणों का अध्ययन यदि संभव हो तो - जैसे इंसुलिन के लिए एलिसा) ।(प्रदर्शन - अंतःस्रावी ग्रंथियों अधिवृक्क ,अग्न्याशय ,थायरॉयड)स्लाइडका ऊतकवैज्ञानिक (अध्ययन।	20

भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. चटर्जी — .सी.सी ,मानव शरीरक्रिया विज्ञानव्यावहारिक मैनुअल : 2. घई — .एल.सी ,प्रैक्टिकल फिजियोलॉजी की एक पाठ्यपुस्तक 3. रामास्वामी — .एस ,मैनुअल ऑफ प्रैक्टिकल फिजियोलॉजी 4. ए — बेरी .के.व्यावहारिक मानव शरीरक्रिया विज्ञान 5. केए घोष -प्रैक्टिकल जूलॉजी मैनुअल)पशु फिजियोलॉजी और जैव रसायन(6. एस .सदाशिवम और ए .मणिकम -जैव रसायन और आणविक जीवविज्ञान की प्रयोगशाला मैनुअल 7. फ्रैंकलिन प्रेंडरगैस्ट और माइकल जे .डौटी -आणविक एंडोक्राइनोलॉजी :विधियां और प्रोटोकॉल 8. आणविक जीव विज्ञान में तकनीकें)हार्मोनल परख के साथ (जॉन एम .वाकर और राल्फ रैपली द्वारा
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. कोर्सेरा —फिजियोलॉजी लिवरपूल) जीवन का विज्ञान :विश्वविद्यालय(2. एनपीटीईएल - (स्वयं)मानव शरीरक्रिया विज्ञान (आईआईटी मद्रास) 3. कोर्सेरा —हार्मोन और अंतःस्रावी तंत्र यूनिवर्सिटी ऑफ कोलोराडो बोल्डर — 4. एनपीटीईएल - (स्वयं)एंडोक्राइनोलॉजी आईआईटी कानपुर या आईआईटी मद्रास) (द्वारा



भाग डी -आकलन और मूल्यांकन			
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके			
आंतरिक मूल्यांकन	निशान	बाह्य मूल्यांकन	निशान
कक्षा में बातचीतप्रश्नोत्तरी/	15	व्यावहारिक पर मौखिकमौखिक / परीक्षा	10
उपस्थिति	05	प्रेक्टिकल रिकॉर्ड फ़ाइल	10
असाइनमेंट /चार्ट)	20	तालिका कार्यप्रयोग/	
ग्रामीण/सेमिनार/मॉडल		● खोलना	20
सेवाभ्रमण की /प्रौद्योगिकी प्रसार/		● दो प्रयोग	20
प्रयोगशाला /रिपोर्ट			
(औद्योगिक दौरा/सर्वेक्षण/दौरा			
कुल	40	कुल	60
कोई टिप्पणी:सुझाव/			



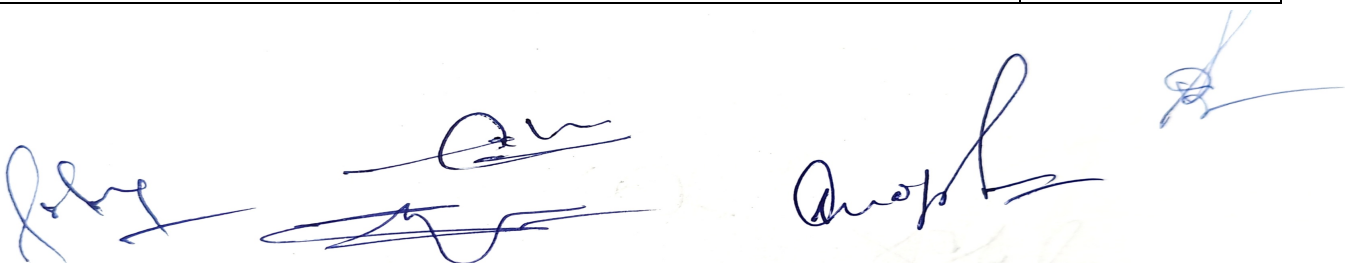
सिद्धांत पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

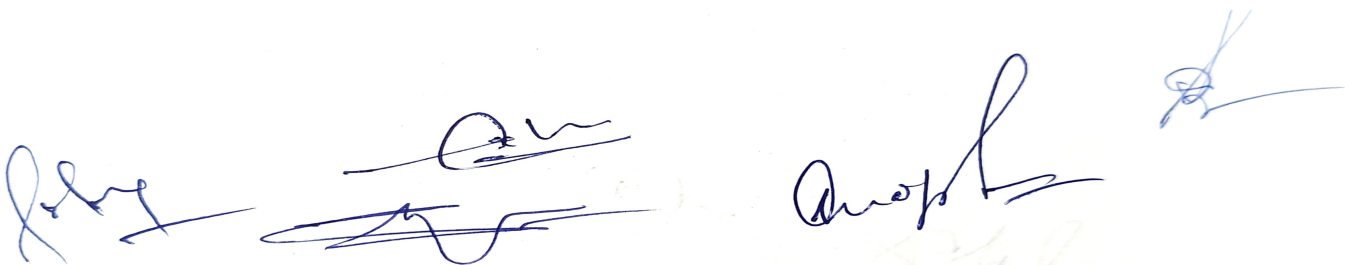
भाग ए परिचय -

कार्यक्रम पीजी डिग्री :		कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्षचतुर्थ सेमेस्टर/	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -				
1	पाठ्यक्रम कोड	सीसी(I-पेपर)41-		
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	कीट विज्ञान और विष विज्ञान		
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम		
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स		
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- कीटों ,विशेषकर कृषि और चिकित्सा की दृष्टि से महत्वपूर्ण प्रजातियों की विविधता ,वर्गीकरण और पारिस्थितिक भूमिकाओं को समझना और समझाना। - कीटों की आकृति विज्ञान ,शरीरक्रिया विज्ञान ,विकास और उनके अस्तित्व तथा कीट क्षमता के संबंध में व्यवहार को जानना। - एकीकृत कीट प्रबंधन)आईपीएम(, जैविक नियंत्रण और पर्यावरण अनुकूल कीट नियंत्रण रणनीतियों के सिद्धांतों और अनुप्रयोगों को समझें। - प्राचीन भारतीय तकनीकों के माध्यम से विषहरण को समझें - विषाक्तता डेटा 50LC ,50LD जैसे) मान को (जानें और लक्ष्य और गैर लक्ष्य जीवों पर विभिन्न रासायनिक एजेंटों के जोखिम- और सुरक्षा स्तर का आकलन करें।खाद्य विषाक्त पदार्थ और , इसके नियंत्रण के तरीके। - कीट प्रबंधन ,फॉरेंसिक कीट विज्ञान ,कृषि जैव प्रौद्योगिकी , पर्यावरण विष विज्ञान और सार्वजनिक स्वास्थ्य अनुसंधानमें करियर ।		
6	क्रेडिट मूल्य	06		
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :		न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :

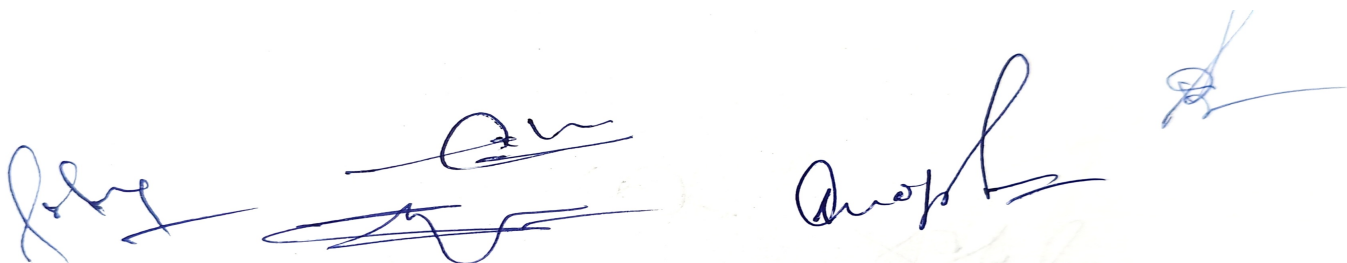
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों 5 : (प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल की कुल संख्या -ट्यूटोरियल्स -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	कीट शरीरक्रिया विज्ञान और आकृति विज्ञान ● आकृति विज्ञान बाह्य विशेषताएं और उनकी अभिव्यक्ति : ● अध्यावरण तंत्र ,निर्मोचन एवं कायांतरण विकास ,वृद्धि ,कार्य एवं गठन ,संरचना : स्केलेरोटाइजेशन। ,हार्मोनल प्रभाव ● अंतःस्रावी तंत्र कायापलट और प्रजनन के संदर्भ में। पाचन और - कीट हार्मोन : पाचन :उत्सर्जन तंत्र तंत्रमैल्पीघियन ,पाचन और उत्सर्जन शरीरक्रिया विज्ञान , परासरण नियमन। ,नलिकाएं ● परिसंचरण तंत्र प्रतिरक्षा और ताप , हीमोसाइट्स , हीमोलिम्फ ,खुला परिसंचरण तंत्र : श्वास नली तंत्र और गैस विनिमय का शरीरक्रिया विज्ञान। :नियंत्रण। श्वसन तंत्र ● प्रजनन तंत्र महिला : एवं पुरुष प्रजनन तंत्रप्रजनन के सामान्य एवं असामान्य तरीके ; ● तंत्रिका तंत्र दृष्टि ,संवेदी रिसेप्टर्स - पर्यावरण को महसूस करना ,तंत्रिका तंत्र के घटक : और ध्वनिकी।	18
II	● वर्गीकीट से लेकर क्रम तक का वर्गीकरण। - a. कीट क्रम के उदाहरणों के साथ नैदानिक विशेषताएं , आइसोप्टेरा - ,लेपिडोप्टेरा , ओडोनाटा , हाइमेनप्टेरा , कोलियोप्टेरा , हेम्प्टेरा , ऑर्थोप्टेरा डिप्टेरा। ● कीट वृद्धिमोर्लिंग और कायापलट। ,अंतःस्रावी और हार्मोनल विनियमन : ● कीट वाहक और रोगजनक :महत्वपूर्ण कीट वाहक और उनकी विशेषताएंमहत्वपूर्ण ; कीटवाहकों के मुख भाग और आहार प्रक्रियाएँ। संचरण की दक्षता। ● साइलिड्सबीटल और माइट्स द्वारा पादप विषाणुओं का संचरण। वेक्टर के माध्यम से , कीट संचारित रोगों का महामारी विज्ञान और प्रबंधन।	16
III	कीटनाशकों का विष विज्ञान ● परिचय कीटनाशकों की :परिभाषा ,संक्षिप्त इतिहासविश्व एवं ,कीटनाशक पंजीकरण , भारत में कीटनाशक उद्योग एवं बाजार। ● का विष विज्ञान :एलडी ,50 और एलसी 50खुराक ,कैंसरजन्य ;प्रतिक्रिया संबंध- और कीटों पर रसायनों के परीक्षण की विधि ,उत्परिवर्तजन्य और टेराटोजेनिक प्रभाव विषाक्तता का मूल्यांकन। ● कीटनाशकों की समूह विशेषताएं और कार्य :ऑर्गेनोक्लोरीन ऑर्गेनोफॉस्फोरस , ,कीटनाशक-अन्य पौधे मूल जैव ,पाइथ्रोइड्स , कार्बामेट्स ,कीटनाशक ,आकर्षक ,आईजीआर ;फ्यूमिगेट्स ;नियोनिकोटिनोइड्स और नाइट्रोजन कीटनाशक	20



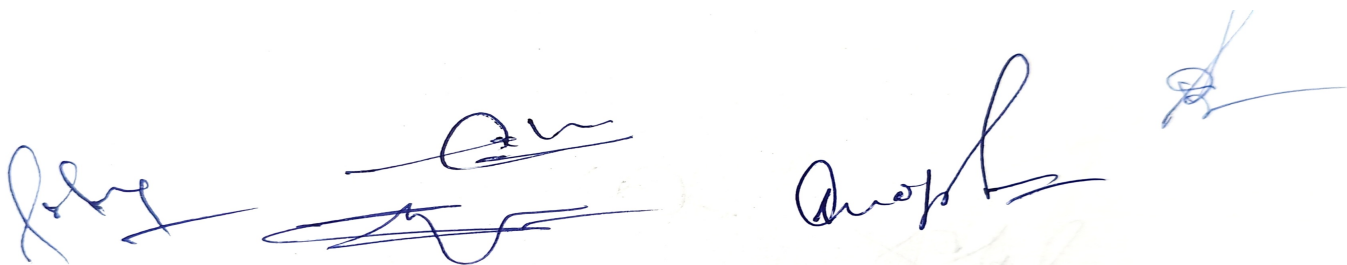
	फीडेंट्स । -रिपेलेट्स और एंटी ● कुछ व्यक्तिगत कीटनाशकों के गुण , (बीएचसी) एचसीएच , जैसे डीडीटी , लिंडेन , आदि । , साइपरमेथ्रिन , कार्बेथिल , मैलाथियोन , पैराथियोन , एंडोसल्फान ● ऑर्गेनोक्लोरीन पौधे मूल , पाइरेथ्रोइड्स , कार्बामेट्स , ऑर्गेनोफॉस्फोरस , कीटनाशकों और अन्य जैव कीटनाशकों के विषाक्तता संबंधी लक्षण ।	
IV	सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए विषाक्त पदार्थ ● विषहरण तकनीकें (शोधन) a) भोजन या दवाओं में मौजूद विषों का पादपआधारित विषहरण- b) विष को निष्क्रिय करने के लिए गाय के मूत्र दूध और मिट्टी , घी , का उपयोग ● विषैले रसायन और उनके प्रभाव , रेडियोधर्मी पदार्थ , उर्वरक , भारी धातुएं : , ऑटोमोबाइल उत्सर्जनखाद्य विषैले पदार्थ और उनके नियंत्रण के तरीके। ● जेनोबायोटिक्स का अवशोषणजेनोबायोटिक्स का बंधन और , झिल्ली अवरोध : जेनोबायोटिक्स का उत्सर्जन , भंडारण डिपो ● व्यावसायिक रोग , बाइसिनोसिस , एन्थ्रेकोसिस , सिलिकोसिस) न्यूमोकोनियोसिस : , (फार्मर्स लंग्स , एस्बेस्टोसिस , बैगासोसिसप्लम्बिज्म और व्यावसायिक डर्माटाइटिस।	18
V	प्राकृतिक विष और उनके स्वास्थ्य प्रभाव ● माइक्रोबियल विष स्टैफिलोकोकल , बोटुलिज्म , एन्थ्रेक्स : एंटरोटॉक्सिन , मशरूम , माइकोटॉक्सिकोसिस ● अकशेरुकी जीवों के विषमोलस्क और , आर्थ्रोपोड्स , ऐनेलिड , सीलेन्ट्रेट्स , स्पंज : इकाइनोडर्म्स। ● कशेरुकियों का विष। (छिपकली और साँप) उभयचर और सरीसृप , मछलियाँ : ● जहरीले पौधे , (रिकिनस कम्युनिस) अरंडी : रोजरी मटर एब्रस प्रीकेट)ोरियस , (हेमलॉक , (कोनियम मैक्यूलैटम) वॉटर हेमलॉक । सायनोजेनिक (सिकुटाविरोसा) । (हाइड्रेंजिया पैनिकुलता) हाइड्रेंजिया : पौधे	18



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. कीट फिजियोलॉजी के सिद्धांत चैपमैन और हॉल ,विसेंट बी ,विगल्सवर्थ , यूएसए ,लिमिटेड 2. गुलन ,पी.जे .और क्रैन्सटन ,पी.एस - .कीड़े :कीट विज्ञान की रूपरेखा 3. कीट ,.एफ.आर ,चैपमैन ,संरचना और कार्य :कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस.के.यू , 4. रिचर्ड्स और डेविस –आईएमएस जनरल टेक्स्टबुक ऑफ एंटोमोलॉजी 5. कीटों में शारीरिक प्रणालीयूएसए कीट विज्ञान ,एकेडमिक प्रेस ,एमजे ,क्लोडेन , यूके ,चैपमैन एंड हॉल ,एडी , इम्स ,की एक सामान्य पाठ्य पुस्तक 6. श्रीवास्तव ,के.पी .– एप्लाइड एंटोमोलॉजी की पाठ्यपुस्तक 7. आयुर्वेदिक औषधि (रस शास्त्र) – डॉ. डी. जोशी 8. आयुर्वेद में विषहरण के तरीके – आयु जर्नल 9. चैपमैन ,ए.डी - .कीट संरचना और कार्य 10. नायर ,एमआरजीके –भारत में फसलों के कीट और घुन 11. कीट आकृति विज्ञान के सिद्धांत ,कॉर्नेल यूनिवर्सिटी प्रेस ,आरई ,स्नोडग्रास , हार्वर्ड यूनिवर्सिटी ,ईओ ,विल्सन ,यूएसए द इंसेक्ट सोसाइटीज प्रेसयूके , 12. कीटनाशकों का विष विज्ञान और जैव रसायनसाइमन जे यू द्वारा , 13. कीटनाशकों का विष विज्ञान एसएन .डॉ ,एके बड़ाया .डॉ ,एसबी सिंह .डॉ - उपाध्याय
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. कोर्सेरा पर कीट विज्ञान पाठ्यक्रम 2. पर कीट विज्ञान पाठ्यक्रम edX 3. फ्लोरिडा विश्वविद्यालय क्लिनिकल विष विज्ञान दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम – 4. फ्लोरिडा विश्वविद्यालय फॉरेंसिक विष विज्ञान कार्यक्रम – 5. अमेरिकन कॉलेज ऑफ टॉक्सिकोलॉजी – (ACT)सतत शिक्षा

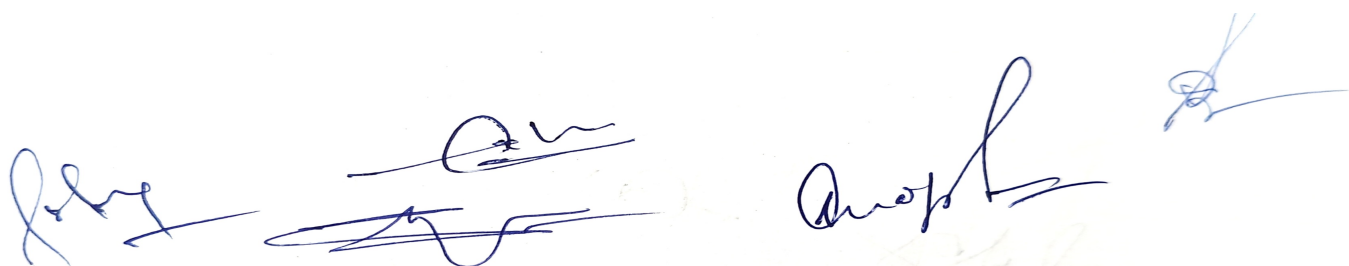


भाग डीआकलन और मूल्यांकन - सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 : सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल40-
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड :(ए)वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल60-
कोई टिप्पणी:सुझाव/		

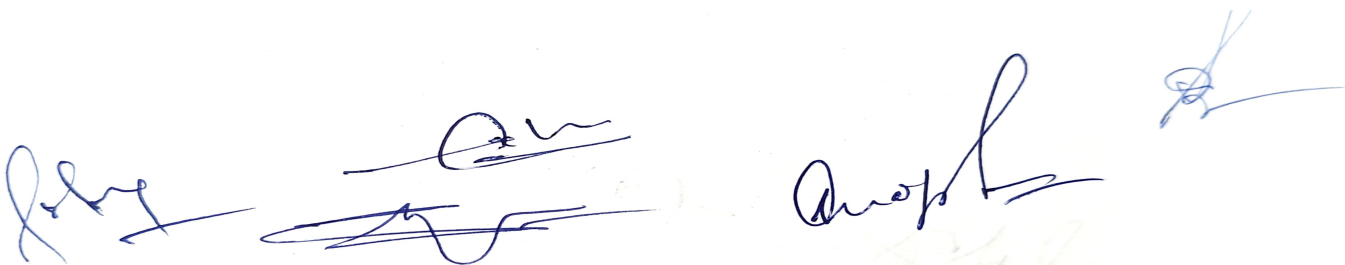


व्यावहारिक पाठ्यक्रम
योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

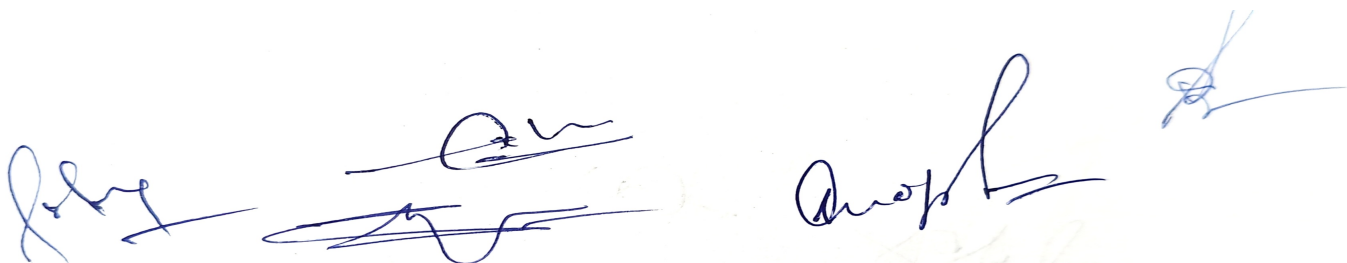
भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी :डिप्लोमा		कक्षा : .सी.एस.एम	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी(I-पेपर)41-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	कीट विज्ञान और विष विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री /ऑनर्स) होना चाहिए। (कोर्स के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- मानक वर्गीकरण कुंजियों का उपयोग करके महत्वपूर्ण कीट गणों और परिवारों की पहचान और वर्गीकरण करें। - कीट संग्रहण ,संरक्षण ,पिनिंग और स्लाइड तैयार करने की तकनीकों में दक्षता का प्रदर्शन करना। - विच्छेदन और सूक्ष्मदर्शी के माध्यम से कीट आकृति विज्ञान)पंख ,पैर ,एंटीना ,मुख भाग (को समझना। - कीटों पर रासायनिक और जैविक कीटनाशकों की विषाक्तता)LD₅₀, LC₅₀) निर्धारित करने के लिए जैवपरीक्षण जानना। - प्रयोगशाला और अर्ध-क्षेत्र स्थितियों में विभिन्न कीटनाशकों और प्राकृतिक कीटनाशकों को समझना। - पारिस्थितिक स्थिरता को ध्यान में रखते हुए ,कृत्रिम या वास्तविक दुनिया की सेटिंग में एकीकृत कीट प्रबंधन)आईपीएम (तकनीकों को लागू करें।	
6	क्रेडिट मूल्य	04	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक :60+40	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



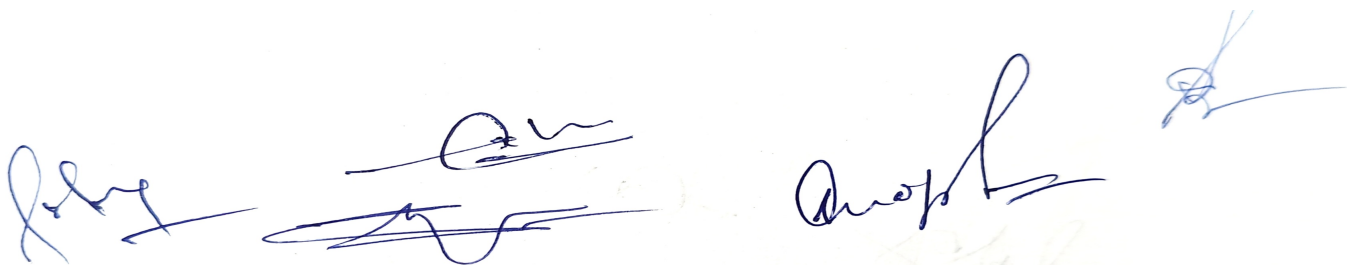
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 3 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
एलटीपी		
	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	- आकृति विज्ञानमधुमक्खी और तिलचट्टे के सिर और उसके स्केलेराइट्स का : अध्ययन। - तिलचट्टामच्छर और तितली के मुख भागों का अध्ययन। ,मधुमक्खी ,घरेलू मक्खी , - कीटों के पंखों और उनके शिराविन्यास विभिन्न प्रकार के एंटीना और पैरों ,का अध्ययन। - मधुमक्खी के डंक तंत्र का अध्ययन। - वर्गीकरणगणों और उपगणों तक। ,विभिन्न समूहों से संबंधित कीटों की पहचान : - विभिन्न प्रकार के सामाजिक कीटों और उनके घोंसलों का अध्ययन। - कृषि कीट विज्ञानआर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कीटों तथा उनके जीवन इतिहास के : विभिन्न चरणों का संग्रह एवं पहचान। - कीटों और उनके द्वारा होने वाले नुकसान का मौके पर अध्ययन करने के लिए कृषि क्षेत्रों और जंगलों का दौरा करना।	20
II	पौधों के रोगजनकों के सामान्य वाहकों ,थ्रिप्स ,व्हाइटफ्लाई ,लीफहॉपर्स ,एफिड्स - ;नेमाटोड्स की पहचान ,बीटल्सवाहकों का संवर्धन और प्रबंधन - वाहकों ; लीफहॉपर्स और व्हाइटफ्लाई के माध्यम से वायरस संचरण का प्रदर्शन। ,एफिड्स	10
III	- कीटनाशक फार्मूलेशन और मिश्रण ;कीटनाशक फार्मूलेशन का गुणवत्ता नियंत्रण ; कीटनाशकों की जैव प्रभावकारिता का प्रयोगशाला और क्षेत्र मूल्यांकन ;जैव परख तकनीक ;प्रोबिट विश्लेषण। - विष विज्ञान परीक्षण विधि और 50LC ,तीव्र विषाक्तता परीक्षण ,सामान्य परीक्षण , 50LDपरीक्षण। - विष विज्ञान प्रयोगशालाओं का दौरा ..	15
IV	- उपयुक्त प्रायोगिक जीवों को विभिन्न विषाक्त पदार्थों के संपर्क में लाने के बाद यकृत ,गुर्दे और मस्तिष्क का हिस्टोपैथोलॉजिकलहिस्टोकैमिकल अध्ययन।/ - पाठ्यक्रम के आधार पर विभिन्न प्राकृतिक विष उत्पादक जीवों पौधे ,सूक्ष्मजीव) यिक खतरनाक का अध्ययन। अतीत में किसी एक प्रकार की व्यावसा (और जानवर घटना पर रिपोर्ट लिखना।	15



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. एमसी मुथुरमन द्वारा व्यावहारिक कीट विज्ञान की एक पुस्तिका 2. आर फिशर द्वारा .सी.कीट पहचान के लिए प्रयोगशाला गाइड 3. प्रकाश ए और राव जे लुईस .कृषि में वनस्पति कीटनाशक .1997 .पब्लिक , .न्यूयॉर्क 4. पेरी ए ,.एस.यामामोटो आईकृषि और .1998 .इशाया आई और पेरी आर , नई दिल्ली। ,पर्यावरण में कीटनाशक। नरोसा पब्लिक हाउस 5. प्रैक्टिकल टॉक्सिकोलॉजी "पूर्वानुमान और जोखिम ,मूल्यांकन :डेविड वूली और एडम वूली द्वारा 6. माइकल जेहॉ .डेरैलैंको और मैनफ्रेड ए .लिंगर द्वारा संपादित हैंडबुक ऑफ टॉक्सिकोलॉजी 7. प्रैक्टिकल मैनुअल ऑफ एन्टोमोलॉजी)वॉल्यूम Iऔर II) वसंतराज डेविड और टी .कुमारस्वामी द्वारा 8. कीट विज्ञान की प्रयोगशाला मैनुअल ,आर.सी .सक्सेना और आर.सी .श्रीवास्तव द्वारा 9. कीट विज्ञान :प्रयोगशाला और फील्ड मैनुअल ,वी.पी .शर्मा द्वारा 10. प्रैक्टिकल एन्टोमोलॉजी का मैनुअल)खंड I- कीट आकृति विज्ञान और सिस्टमैटिक्स (एमएम त्रिगुणायत द्वारा
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. एनपीटीईएल :कीट प्रबंधन और कीटनाशक अनुप्रयोग प्रौद्योगिकी 2. :edXकीट जीवविज्ञान और पारिस्थितिकी 3. कीट विज्ञान का परिचय (आईआईटी खड़गपुर – एनपीटीईएल) 4. कीट जीवविज्ञान और प्रबंधन)आईसीएआर ई-पाठ्यक्रम(5. बग बेसिक्स(ईकॉर्नेल) कीटों का विज्ञान : 6. जैविक नियंत्रण(कोपेनहेगन विश्वविद्यालय - कोर्सेरा) सिद्धांत और अनुप्रयोग :



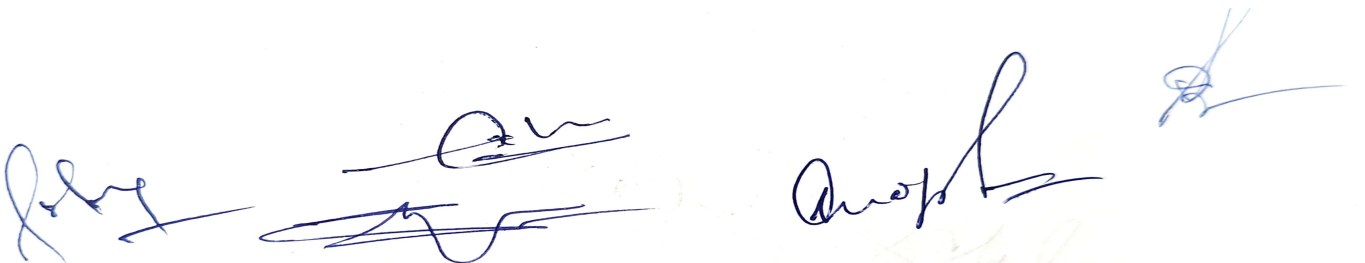
भाग डीआकलन और मूल्या - ंकन			
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके			
आंतरिक मूल्यांकन	निशान	बाह्य मूल्यांकन	निशान
कक्षा में बातचीतप्रश्नोत्तरी/	15	व्यावहारिक पर मौखिकमौखिक / परीक्षा	10
उपस्थिति	05	प्रेक्टिकल रिकॉर्ड फ़ाइल	10
असाइनमेंट /चार्ट)	20	तालिका कार्यप्रयोग/	
ग्रामीण /सेमिनार/मॉडल		● खोलना	20
प्रौद्योगिकी/सेवाप्रसारभ्रमण की /		● दो प्रयोग	20
प्रयोगशाला /रिपोर्ट			
(औद्योगिक दौरा/सर्वेक्षण/दौरा			
कुल	40	कुल	60
कोई टिप्पणी:सुझाव/			



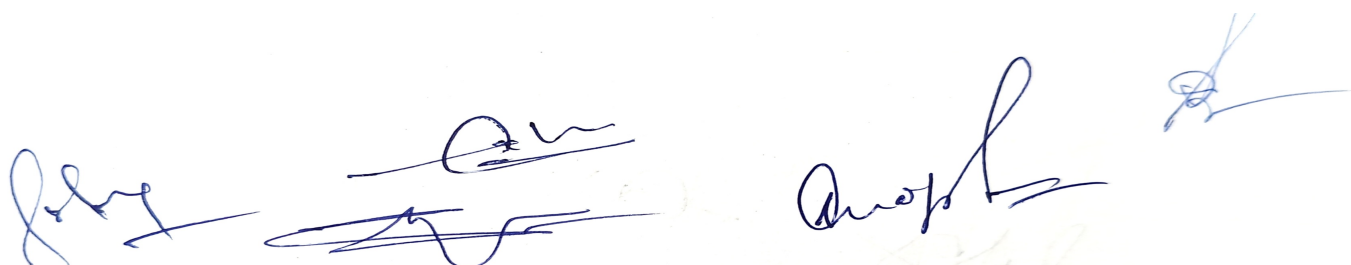
सिद्धांत पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :		कक्षा : .सी.एस.एम	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	सीसी(II-पेपर)42-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	इचथियोलॉजी और लिम्नोलॉजी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स) होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	● मछलियों के बीच वर्गीकरण विविधताव्यवस्थितता और , विकासात्मक संबंधों को समझना और समझाना। ● एथनोइचथियोलॉजी और लोक ज्ञान के बारे में जानने के लिए- ● विभिन्न जलीय आवासों के प्रति मछलियों के शारीरिक और शारीरिक अनुकूलन का वर्णन करें। ● आधुनिक एवं स्वदेशी मत्स्यपालन प्रथाओं और उनकी स्थिरता का विश्लेषण करें। ● मीठे पानी के पारिस्थितिक तंत्रों)नदियाँ ,झीलें ,आर्द्रभूमि (की संरचना ,कार्य और गतिशीलता को समझें और समझाएँ। ● प्लवक ,बेन्थोस ,नेकटन और जलीय पौधों सहित प्रमुख मीठे जल वनस्पतियों और जीवों की पहचान और वर्गीकरण करना। ● अजैविक)जैसे ,पीएच ,घुलित ऑक्सीजन ,तापमान (और जैविक)जैसे ,खाद्य जाल ,प्रतिस्पर्धा (घटकों का विश्लेषण करें । ● मीठे जल प्रदूषण के स्रोतों ,प्रभावों)यूट्रोफिकेशन ,जैवसंचय (और शमन उपायों का मूल्यांकन करें। ● मत्स्य विज्ञानजल गुणवत्ता ,पारिस्थितिकी जलीय ,जलकृषि , प्रबंधन और मीठे जल पारिस्थितिकी तंत्र के संरक्षण में कैरियर के अवसर प्रदान करता है।	
6	क्रेडिट मूल्य	06	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 5 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	● मछलियों की उत्पत्ति और विकासबर्ग द्वारा प्रस्तावित मछलियों का वर्गीकरण। , ● नृजातीय :मत्स्यविज्ञान और लोक ज्ञान-जनजातीय और तटीय समाजों में मछली के व्यवहार ,प्रवास , प्रजनन और चंद्र चक्र का ज्ञान ● मछली के अध्यावरणशल्कों के प्रकार और वृद्धि अध्ययन , ● मछलियों में गतिशीलता ,वायु मूत्राशय ,सहायक श्वसन अंग ,मछलियों में आहार नाल और पाचन , परासरण नियमन उत्सर्जन और ,वेबेरियन अस्थियाँ और उनके कार्य	15
II	● तंत्रिका तंत्र और ध्वनिक ध्वनि उत्पादक ,मछलियों में विद्युत अंग ,पार्श्व रेखा तंत्र-अंग , यौन चक्र और प्रजनन ,मछलियों में प्रवास , मछली के आवास में अनुकूलन ,बायोलुमिनिसेंस सोमैटिक सूचकांक-गोनो ,क्षमता ● मछलियों में प्रेरित प्रजनन ,मेजर कार्पस में हाइपोफिसेशन और प्रजननकार्पस में शुष्क और गीला , बांध प्रजनन ● मछली प्रजनन एवं विकासमछली रोग एवं उनका नियंत्रण ,	15
III	● तालाबों के प्रकार , मछली बीज का संग्रह ,हैचरी पालन तालाब और स्टॉकिंग तालाबों का ,नर्सरी , प्रबंधन जलीय ,खरपतवार और उनका नियंत्रण मछली संरक्षण ,के तरीके, ● आर्थिक महत्व और मछली उप , जीवित मछलियों और मछली के बीज का परिवहन ,उत्पाद-ग्रामीण विकास में मत्स्य पालन की भूमिका ,मछली सहकारी समितियां ,मछली विपणन ● मिश्रित मत्स्य पालन धान क्षेत्र मत्स्य ,पालन तटीय मत्स्य ,सीवेज मत्स्य पालन ,नदी मत्स्य पालन , पालनमध्य प्रदेश में मत्स्य ,मोती पालन ,झींगा पालन ,तट से दूर और गहरे समुद्र में मत्स्य पालन , संसाधन	15
IV	लिम्नोलॉजी ● लिम्नोलॉजी परिभाषा लिम्नोलॉजी का ऐतिहासिक विकास और दायरा। ● मीठे पानी के आवासों के प्रकार और उनका पारिस्थितिकी तंत्र- a) तालाब झरने और ,नदियाँ. b) झीलेंउत्पत्ति और वर्गीकरण। : ● आकृतिमितिभिन्न आकृतिमितीय मापदंडों और क्षेत्रीकरण का उपयोग। : ● सुपोषण परिणाम और नियंत्रण तंत्र। ,कारण -	20



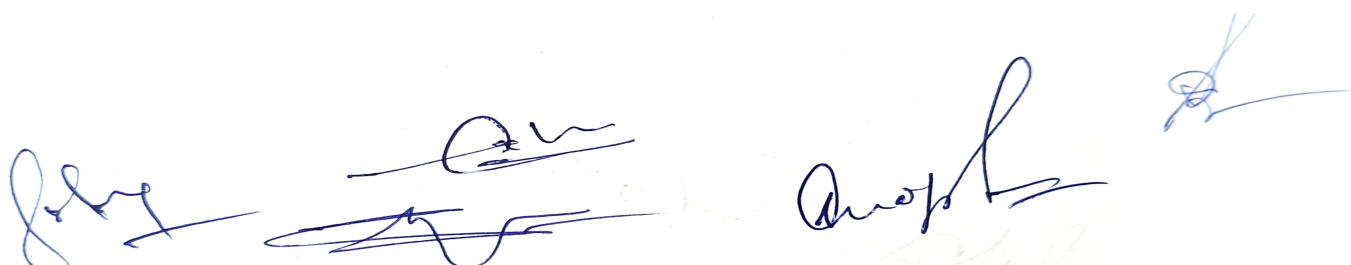
- जल निकायों की उत्पादकताद्वितीयक और तृतीयक ,प्राथमिक ,उत्पादकता की अवधारणा : उत्पादकता। उत्पादकता को प्रभावित करनेवाले कारक।

V

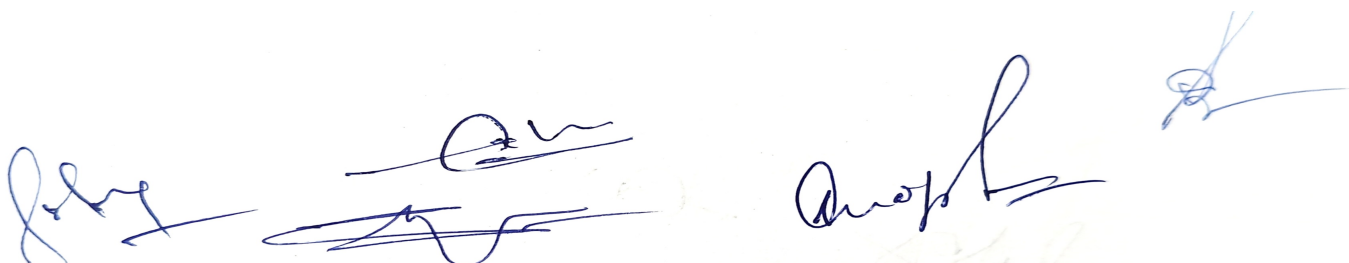
भौतिक रासायनिक विशेषताएँ-

- प्रकाश एवं तापमान-
 - a) मीठे पानी में एक पारिस्थितिक पैरामीटर के रूप में प्रकाश।
 - b) तापमानस्तरीकरण और ऊष्मा बजट। ,विकिरण-
 - c) घुलित ठोस कार्बोनेटफॉस्फेट और नाइट्रेट। ,बाइकार्बोनेट ,
 - d) भौतिक ,गंदलापन - रासायनिक विशेषताएँ-घुली हुई गैसों ,कार्बन डाइऑक्साइड ,ऑक्सीजन) सीओडी और पीएच में मौसमी परिवर्तन ,बीओडी ,घुली हुई गैसों (हाइड्रोजन सल्फाइड
- जीवजंतुओं का अध्ययन-
 - a) फाइटोप्लांकटनसंबंधा-जूप्लांकटन और उनके अंतर ,
 - b) जलीय कीटपक्षी और उनका पर्यावरणीय महत्वा ,
- प्राचीन ग्रंथों में हाइड्रोबायोलॉजिकल अंतर्दृष्टि ,मछलियों की मौत ,प्लवक के फूलने :मानसोल्लास में पानी के रंग का अवलोकन ,वराहमिहिर का बृहत् संहिता

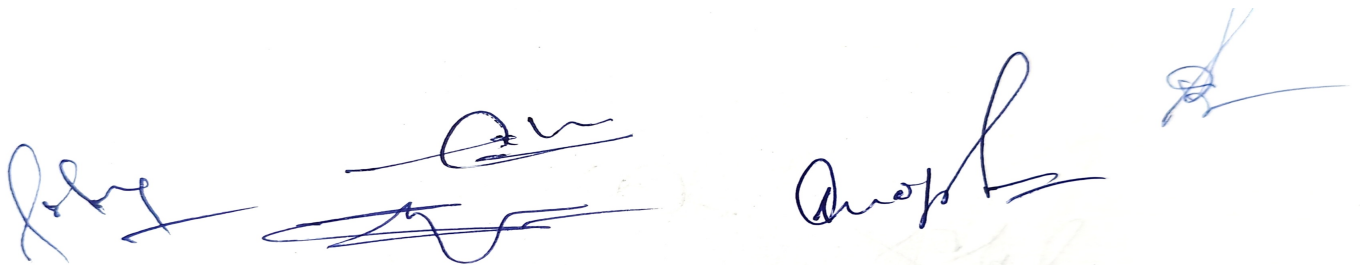
25



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें/अन्य संसाधन ,पुस्तकें संदर्भ ,	
सुझाया गया पठन	1. मछलियाँ :इचथियोलॉजी का परिचय लेखक :पीटर बीचेक .मोयल और जोसेफ जे . 2. मछलियों की विविधताब्रूस ,हेल्फ्रमैन . जीन एस ,विकास और पारिस्थितिकी ,जीव विज्ञान : फ्रेसी द्वारा .डगलस ई ,कोलेट .बी 3. बीआर खन्ना और एचआर सिंह द्वारा मछली जीवविज्ञान और मत्स्य पालन की पाठ्यपुस्तक 4. एस पी बिस्वास द्वारा इचथियोलॉजी की एक पाठ्यपुस्तक 5. लिम्नोलॉजी :झील और नदी पारिस्थितिकी तंत्र ,रॉबर्ट जी .वेट्जेल द्वारा 6. मछलियाँ ,इचथियोलॉजी का परिचय :पीटर बीचेक द्वारा .मोयल और जोसेफ जे . 7. जनरल एंड एप्लाइड इचथियोलॉजी मछली और मत्स्य पालन :एसके गुप्ता और पीसी गुप्ता द्वारा 8. फंडामेंटल्स ऑफ इचथियोलॉजी ,लेखक एसपी बिस्वास - 9. थॉमस कीनन द्वारा मछली विज्ञान का परिचय 10. मीठे पानी की पारिस्थितिकी :अवधारणाएँ और पर्यावरण 11. वाल्टर के .डोड्स और मैट आर .व्हाइल्स द्वारा अनुप्रयोग 12. बृहत संहिता – जल निकायों पर अध्याय 13. प्राचीन भारतीय जल विज्ञान और पारिस्थितिकी – आईजीएनसीए बुलेटिन 14. मीठे पानी और मुहाना के आर्द्रभूमि की पारिस्थितिकी ,डारोल्ड पी .बैटजर और रेबेका आर . शारिट्ज द्वारा 15. पॉल एस .गिलर और ब्योर्न माल्मक्विस्ट द्वारा नदियों और धाराओं का जीवविज्ञान 16. गोल्डमैन सी और .आर.होम एहिल इंटरनेशनल बुक - मैक ग्रॉ .लिम्नोलॉजी .1983 .जे. कंपनी
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. उष्णकटिबंधीय परजीवी विज्ञान :प्रोटोजोआ ,कृमि ,वेक्टर और मानव रोग ,प्लेटफॉर्म :कोर्सेरा , द्वारा प्रस्तुत :ड्यूक विश्वविद्यालय और किलिमंजारो क्रिश्चियन मेडिकल यूनिवर्सिटी कॉलेज। 2. परजीवी विज्ञान का परिचय INTEGBI X –401, प्लेटफॉर्म :यूसी बर्कले एक्सटेंशन 3. परजीवी विज्ञान ,मंच :अंतर्राष्ट्रीय वन्यजीव पुनर्वास परिषद। 4. मीठे पानी के स्वास्थ्य के मूल सिद्धांत ,प्लेटफॉर्म :मीठे पानी का स्वास्थ्य सूचकांक 5. मीठे पानी की पारिस्थितिकी और पारिस्थितिकी तंत्र ,मंच :पारिस्थितिकी प्रशिक्षण यूके 6. जलीय पारिस्थितिकी और प्रबंधन ,मंचक्रेनफील्ड विश्वविद्यालय :

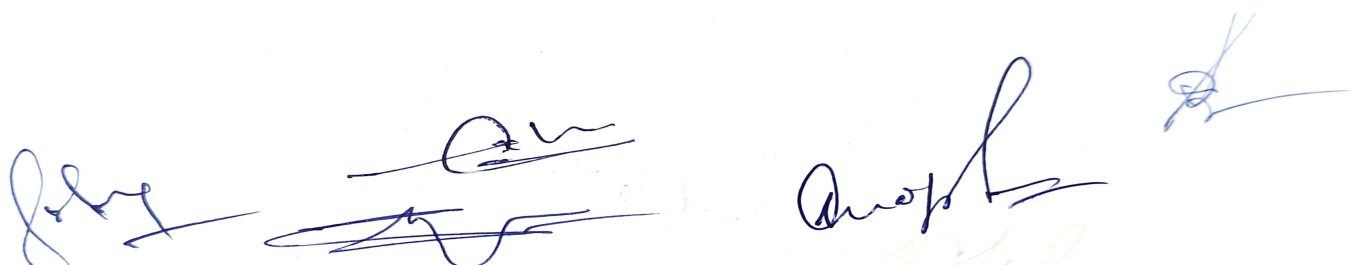


भाग डीआकलन और मूल्यांकन -		
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 :		
सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल30-
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड का प्रश्न वस्तुनिष्ठ प्रकार :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ :(सी)प्रश्न	कुल70-
कोई टिप्पणी:सुझाव/		

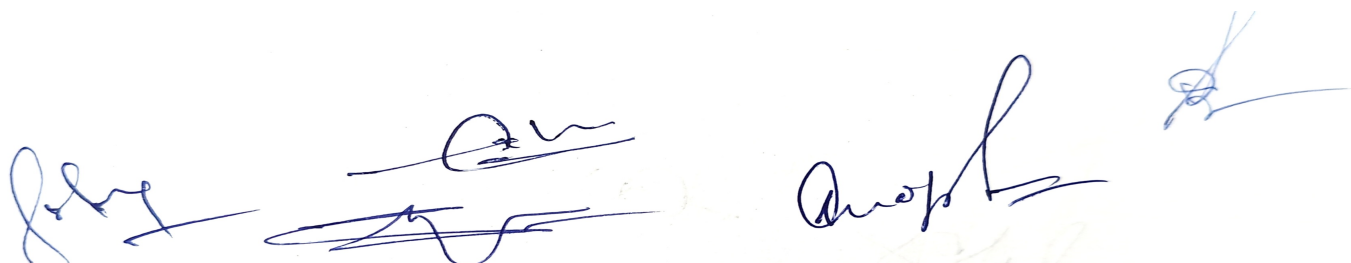


व्यावहारिक पाठ्यक्रम
योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

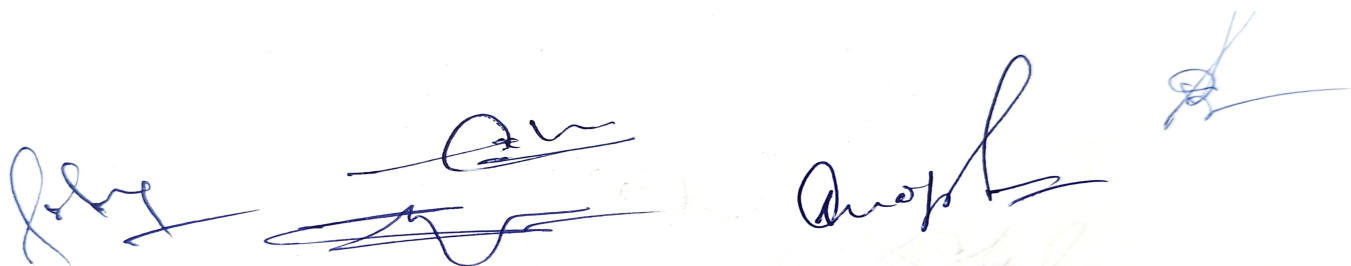
भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिप्लोमा :		कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्षचतुर्थ सेमेस्टर/ सत्र 2025-26
विषय -प्राणि विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी(II-पेपर)42-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	इचथियोलॉजी और लिम्नोलॉजी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री /ऑनर्स) होना चाहिए। (कोर्स के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	● सूक्ष्मदर्शी और अभिरंजन तकनीकों का उपयोग करके विभिन्न मेज़बानों से विभिन्न प्रकार के परजीवियों को एकत्रित करना ,संरक्षित करना और पहचानना। ● विस्तृत रूपात्मक अध्ययन के लिए परजीवी जीवों के स्थायी और अस्थायी समूह तैयार करना। ● मीठे जल के जीवों जैसे फाइटोप्लांकटन ,जूप्लांकटन , मैक्रोइनवर्टेब्रेट्स और जलीय पौधों को एकत्रित करें और उनकी पहचान करें। ● प्रमुख भौतिक -रासायनिक मापदंडों)जैसे ,पीएच , तापमान ,घुलित ऑक्सीजन ,मैलापन ,चालकता (को मापना और उनका विश्लेषण करना। ● प्लवक जाल ,सेची डिस्क ,डीओ मीटर और जल नमूना बोटल जैसे क्षेत्र उपकरणों का कुशलतापूर्वक उपयोग करें। ● जैविक संकेतकों और रासायनिक विश्लेषण तकनीकों)जैसे ,बीओडी ,सीओडी आकलन (के माध्यम से मीठे पानी के प्रदूषण के स्तर का आकलन करें	
6	क्रेडिट मूल्य	04	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक100 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



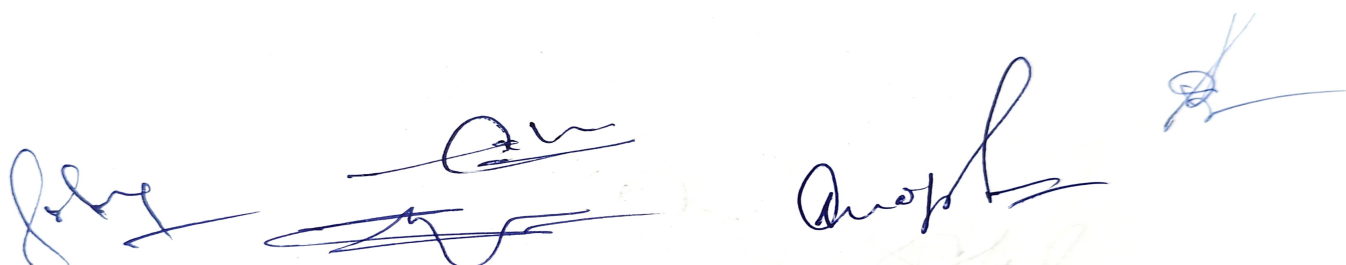
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों 3 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल की कुल संख्या -ट्यूटोरियल्स -घंटे प्रति सप्ताह		
एलटीपी		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	आकृति विज्ञान और शरीर रचना विज्ञान - उपास्थियुक्त और अस्थियुक्त मछलियों की बाह्य विशेषताओं की पहचान - पाचनअधिमानत: मॉडल) प्रजनन और तंत्रिका तंत्र का अध्ययन करने के लिए विच्छेदन , (या आभासी उपकरण - मछली के शल्कों का आरोहण ,साइक्लोइड)सीटिनोइड(गनोइड ,प्लेकोइड , - पंखों के प्रकारों और उनके संशोधन का अवलोकन - सहायक श्वसन अंगों का अध्ययन ,जैसे)क्लेरियस ,एनाबास(	15
II	मत्स्य पालन और जलकृषि तकनीक - स्थानीय मछली बाजार या मछली फार्म का सर्वेक्षण - विदेशी बनाम देशी मछली प्रजातियों की पहचान - मछली संरक्षण तकनीकों का अध्ययन (जमाना ,सुखाना ,नमकीन बनाना) - हैचरी का दौरा प्रेरित प्रजनन और लार्वा पालन विधियों को सीखें : (यदि संभव हो)	10
III	- लिम्नोलॉजिकल उपकरणों का परिचय। (आदि ,थर्मामीटर ,जल नमूना ,सेची डिस्क) - प्रकाश एवं तापमान अध्ययन :सेची डिस्क का उपयोग करके प्रकाश प्रवेश का मापन । - मीठे पानी की रासायनिक विशेषताएं: - घुले हुए ठोस पदार्थ माप (टीडीएस) कुल घुले हुए ठोस पदार्थ : - कार्बोनेट और बाइकार्बोनेट अनुमापन विधियों का उपयोग करके क्षारीयता परीक्षण : - फॉस्फेट और नाइट्रेट स्पेक्ट्रोफोटोमीटर या परीक्षण क :िट का उपयोग करके रंगमिति विश्लेषण - टर्बिडिटी टर्बिडिटी मीटर या दृश्य विधियों का उपयोग करना : - घुलित गैसों का विश्लेषण: - घुलित ऑक्सीजन वॉकलर विधि : (डीओ) - कार्बन डाइऑक्साइड अनुमापन विधि : ($2CO$) - हाइड्रोजन सल्फाइड लेड एसिटेट विधि : (S_2H) - मौसमी विविधताएँ विभिन् :न मौसमों या अभिलेखीय डेटा का उपयोग करके तुलनात्मक विश्लेषण	20



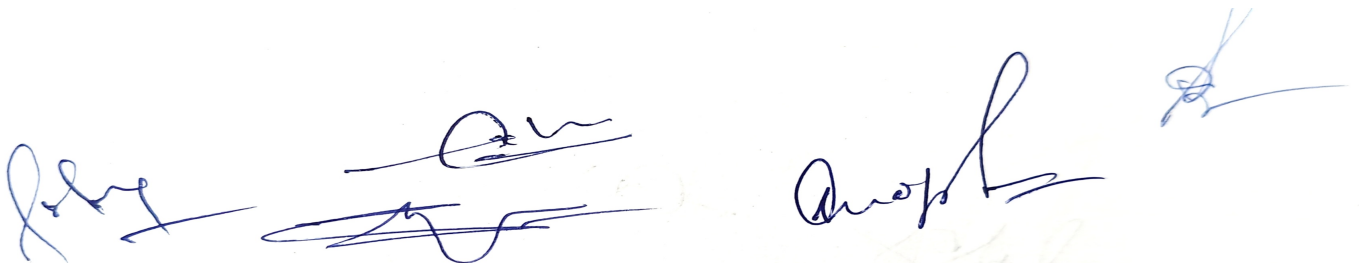
IV	● पीएच और चालकता a) पीएच मीटर का उपयोग करके पीएच का मापन b) आयनिक सामग्री के सूचक के रूप में चालकता ● जैविक विश्लेषण (बायोटा अध्ययन) a) फाइटोप्लांकटन और जूप्लांकटन का संग्रह और पहचान तथा स्थायी स्लाइडों की तैयारी b) जलीय कीटों और पक्षियों का सर्वेक्षण और पहचान । ● नमूना संग्रह और बुनियादी अवलोकन के लिए स्थानीय तालाबका दौरा झील/धारा/ ● जल गुणवत्ता परीक्षण a) बायोकेमिकल ऑक्सीजन डिमांड : (बीओडी)बीओडी परीक्षण b) रासायनिक ऑक्सीजन मांग : (सीओडी)डाइक्रोमेट रिफ्लेक्स विधि	15
----	---	----



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें/अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. "प्रैक्टिकल पैरासिटोलॉजी "- केडी चटर्जी 2. "मेडिकल पैरासिटोलॉजी :एक व्यावहारिक दृष्टिकोण "- रूथ लेवेंथल और रसेल एफ .चीडल 3. "परजीवी विज्ञान के लिए प्रयोगशाला मैनुअल "- मोहम्मद रफी 4. "पैरासिटोलॉजी के आवश्यक तत्व "- गेराल्ड डी .शिमट और लैरी एस .रॉबर्ट्स)लैब मैनुअल(5. "क्लिनिकल पैरासिटोलॉजी की पाठ्यपुस्तक "- सीके जयराम पणिकर 6. "पैरासिटोलॉजी :एक संकल्पनात्मक दृष्टिकोण - "एरिक एस .लोकर और ब्रूस वी .हॉफकिन)प्रयोगशाला अभ्यास अनुपूरक के साथ(7. "फ्रेशवाटर बायोलॉजी का मैनुअल "- आर.डब्लू .पेनाक 8. "लिम्नोलॉजिकल विधियाँ "- जी.ई .फॉग 9. "जल और संबंधित सामग्रियों की जांच के लिए विधियाँ "- एचएमएसओ)यूके(10. "जल और अपशिष्ट जल की जांच के लिए मानक विधियाँ WEF ,AWWA ,APHA – " 11. "प्रैक्टिकल लिम्नोलॉजी "- डीएस राव और पीके गुप्ता 12. "मीठे पानी की पारिस्थितिकी :अवधारणाएं और पर्यावरणीय अनुप्रयोग "- वाल्टर के .डोड्स 13. "लिम्नोलॉजी की एक पाठ्यपुस्तक - "गेराल्ड ई .लिंड और लॉरेस एम .स्मिथ
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. कोर्सेरा परजीवी“ – और मानव स्वास्थ्य) ”ड्यूक विश्वविद्यालय(2.) ”आवश्यक मानव परजीवी विज्ञान“ –edX डोएन विश्वविद्यालय(3. ओपनडब्ल्यूएचओ ”माइक्रोस्कोपी मलेरिया“ – 4. लैबएक्सचेंज ”जीवन चक्र और निदान : परजीवी विज्ञान “ – 5. डब्ल्यूएचओ”उष्णकटिबंधीय परजीवी रोग“ – लर्निंग-टीडीआर ई- 6. श्रृंखला ”परजीवी अंतःक्रिया-मेजबान“ –iBiology 7. " - MOOCफ्रेशवाटर इकोलॉजी(कोर्सेरा के माध्यम से ज्यूरिख विश्वविद्यालय) " 8. हाइड्रोलर्न ”लिम्नोलॉजी का परिचय“ – 9. कोर्सेरा “–जल संसाधन प्रबंधन और नीति”(जिनेवा विश्वविद्यालय(10.) ”महासागर का विज्ञान“ –edX साउथेम्प्टन विश्वविद्यालय(11. एनपीटीईएल) ”जलीय पारिस्थितिकी तंत्र“ –आईआईटी मद्रास(



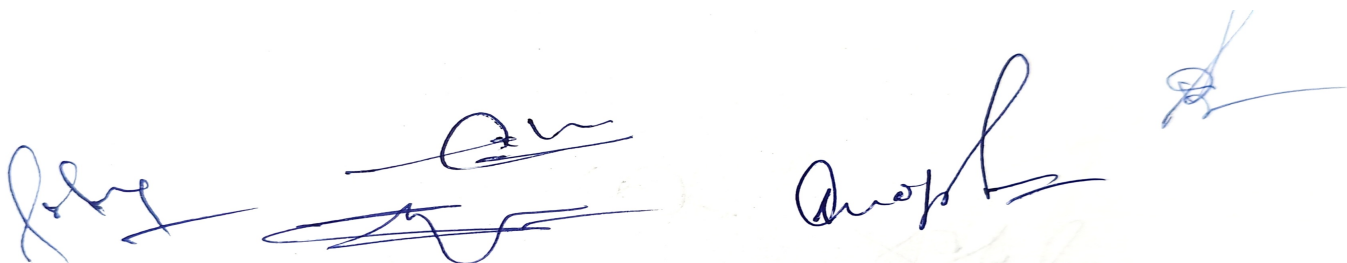
भाग डीआकलन और मूल्यांकन -			
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके			
आंतरिक मूल्यांकन	निशान	बाह्य मूल्यांकन	निशान
कक्षा में बातचीतप्रश्नोत्तरी/	15	व्यावहारिक पर मौखिकमौखिक / परीक्षा	10
उपस्थिति	05	प्राैक्टिकल रिकॉर्ड फ़ाइल	10
असाइनमेंट /चार्ट)	20	तालिका कार्यप्रयोग/	
ग्रामीण /सेमिनार/मॉडल		● खोलना	20
भ्रमण की/प्रौद्योगिकी प्रसार/सेवा		● दो प्रयोग	20
प्रयोगशाला /रिपोर्ट			
(औद्योगिक दौरा/सर्वेक्षण/दौरा			
कुल	40	कुल	60
कोई टिप्पणी:सुझाव/			



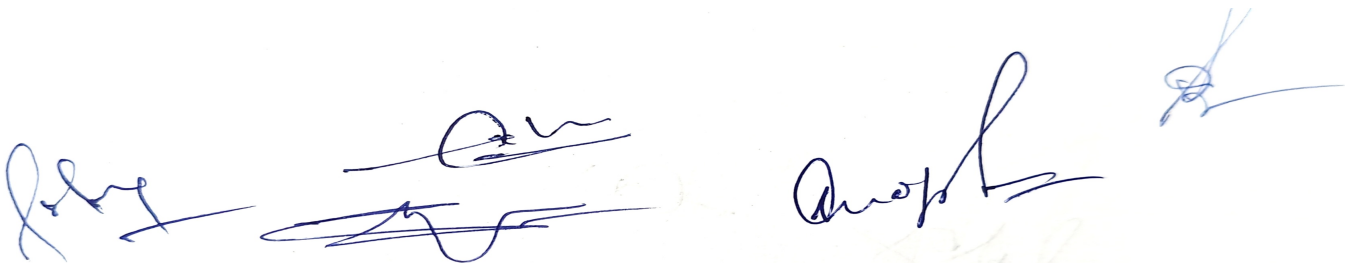
सिद्धांत पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :		कक्षा : .सी.एस.एम	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	ईईएससी 1-ऐच्छिक -(कौशल पाठ्यक्रम ,उद्यमिता ,रोजगार)	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	विज्ञान स्नातकों के लिए कैरियर और नवाचार कौशल	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	वी(मूल्य वर्धित पाठ्यक्रम) .सी.ए.	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स) होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	● विज्ञान से संबंधित क्षेत्रों में व्यक्तिगत शक्तियों ,कैरियर रुचियों और संभावित मार्गों की पहचान करना। ● शैक्षणिक और व्यावसायिक संदर्भों में प्रभावी संचार और सहयोग कौशल को समझना। ● वास्तविक दुनिया की वैज्ञानिक चुनौतियों के लिए समस्या समाधान और डिजाइन चिंतन विधियों को लागू करना। ● विज्ञान और प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में नवाचार और उद्यमशीलता के घटकों का विश्लेषण करना। ● बुनियादी कैरियर उपकरण जैसे कि बायोडाटा ,कवर लेटर और व्यक्तिगत पिच प्रस्तुतीकरण विकसित करना। ● कैरियर नियोजन में व्यावसायिक नैतिकता ,डिजिटल साक्षरता और विकास मानसिकता को एकीकृत करना।	
6	क्रेडिट मूल्य	02	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :

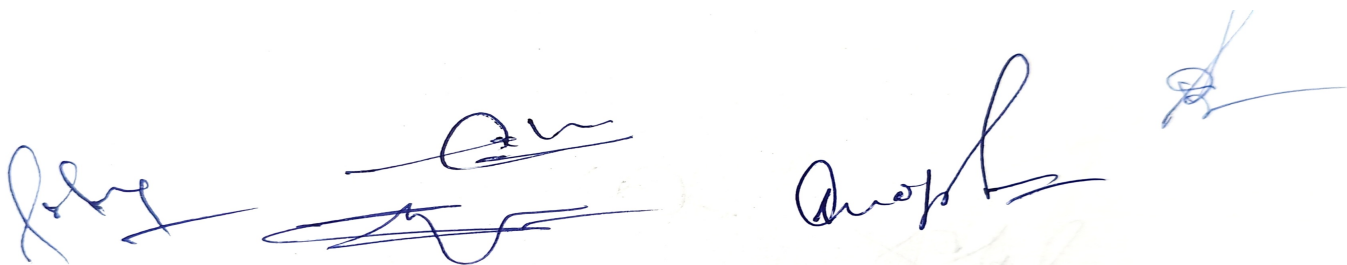


भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 2 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	कैरियर योजना और व्यक्तिगत विकास ● कैरियर मानचित्रण :शक्तियों ,मूल्यों और रुचियों की पहचान करना ● रिज्यूमे निर्माण ,कवर लेटर और लिंकडइन अनुकूलन ● सॉफ्ट स्किल्स :समय प्रबंधन ,अनुकूलनशीलता और भावनात्मक बुद्धिमत्ता ● विकास की मानसिकता और आजीवन सीखना	06
II	संचार और व्यावसायिक कौशल ● वैज्ञानिक और तकनीकी संचार :सार ,रिपोर्ट और ईमेल लिखना ● प्रस्तुतिकरण और सार्वजनिक भाषण कौशल ● साक्षात्कार की तैयारी और समूह चर्चा तकनीक ● डिजिटल साक्षरता और कार्यस्थल शिष्टाचार	06
III	नवाचार ,डिजाइन सोच और समस्या समाधान ● विज्ञान में रचनात्मकता और नवाचार का परिचय ● डिजाइन थिंकिंग फ्रेमवर्क)सहानुभूति ,परिभाषित करना ,विचार करना ,प्रोटोटाइप बनाना , परीक्षण करना(● वैज्ञानिक नवाचार और सामाजिक प्रभाव के मामले अध्ययन ● उपकरण :मंथन ,SCAMPER, माइंड-मैपिंग	06
IV	उद्यमिता और स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र ● उद्यमिता की मूल बातें :विचार से लेकर MVPतक ● बिजनेस मॉडल कैनवास और लीन स्टार्टअप सिद्धांत ● विज्ञान आधारित स्टार्टअप और प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण ● सहायता प्रणालियाँ :इनक्यूबेटर ,एक्सेलेरेटर और वित्तपोषण के रास्ते	06
V	नवप्रवर्तन में बौद्धिक संपदा और नैतिकता ● आईपी का परिचय :पेटेंट ,कॉपीराइट ,ट्रेडमार्क और लाइसेंसिंग ● नवाचार नैतिकता :सामाजिक जिम्मेदारी ,डेटा अखंडता और स्थिरता ● खुला विज्ञान और सहयोगात्मक नवाचार ● राष्ट्रीय नवाचार और स्टार्टअप नीति)एनआईएसपी(, एनईपी 2020और अटल नवाचार मिशन	06



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें अन्य संसाधन ,	
सुझाया गया पठन	1. टीना सीलिंग -इनसाइट आउट :अपने दिमाग से विचारों को बाहर निकालें और दुनिया में लाएँ 2. टिम ब्राउन -चेंज बाई डिजाइन 3. केंद्रित डिजाइन के लिए फील्ड गाइड)मुफ्त डाउनलोड(4. यशवंत कानेटकर और प्रदीप मोटवानी -आइए संवाद करें 5. -WIPO बौद्धिक संपदा को समझना 6. भारत सरकार -छात्रों और संकाय के लिए राष्ट्रीय नवाचार और स्टार्टअप नीति (2020) 7. जीवन कौशल पर यूजीसी दिशानिर्देश)जीवन कौशल(8. इनोवेटर का डीएनए :विघटनकारी इनोवेटर के पांच कौशल में महारत हासिल करना जेफ डायर ,हैल ग्रेगर्सन और क्लेटन एम .क्रिस्टेंसन द्वारा 9. अपना जीवन डिजाइन करें :एक खुशहाल ,आनंदमय कैरियर का निर्माण कैसे करें , बिल बर्नेट और डेव इवांस द्वारा)स्टैनफोर्ड डी .स्कूल(10. विज्ञान में करियर :विज्ञान में करियर पथों के लिए एक संपूर्ण मार्गदर्शिका अमेरिकन एसोसिएशन फॉर द एडवांसमेंट ऑफ साइंस)AAAS) द्वारा 11. भारत में नवाचार और उद्यमिता :डॉ .वी.एस .महाजन)भारतीय लेखक (द्वारा एक व्यावहारिक मार्गदर्शिका 12. द लीन स्टार्टअप एरिक रीस द्वारा
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. Googleप्रोजेक्ट प्रबंधन :व्यावसायिक प्रमाणपत्र Coursera द्वारा Google :पर 2. आईबीएम डेटा साइंस प्रोफेशनल सर्टिफिकेट :आईबीएम ऑन कोर्सर द्वारा 3. नवाचार के लिए डिजाइन थिंकिंग :वर्जिनिया विश्वविद्यालय द्वारा कोर्सेरा पर 4. उभरती अर्थव्यवस्थाओं में उद्यमिता :हार्वर्ड विश्वविद्यालय द्वारा edXपर 5. करियर सक्सेस स्पेशलाइजेशन द्वारा :यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया ,इरविन कोर्सेरा पर 6. नवाचार और उद्यमिता कार्यक्रम :भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान)आईआईटी (द्वारा एनपीटीईएल)राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संवर्धित शिक्षा कार्यक्रम (पर 7. सॉफ्ट स्किल्स डेवलपमेंट :विश्वविद्यालय अनुदान आयोग)यूजीसी (द्वारा SWAYAMपर 8. डिजिटल कौशल :आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस :एक्सेंचर द्वारा फ्यूचरलर्न पर।

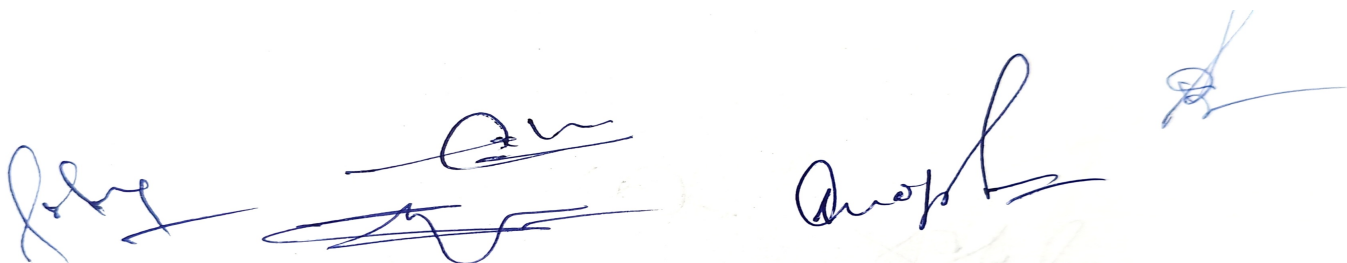
भाग डीआकलन और मूल्यांकन - सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 : सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल30-
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल70-
कोई टिप्पणी:सुझाव/		



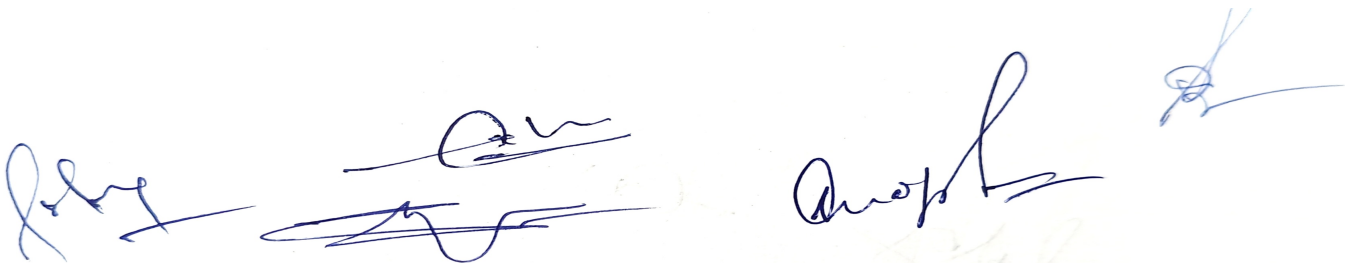
सिद्धांत पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

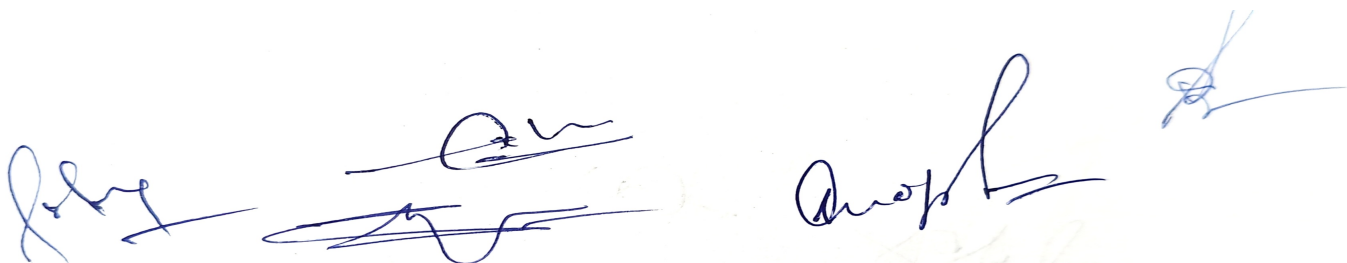
भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :		कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्षचतुर्थ सेमेस्टर/ सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	ईईएससी II-ऐच्छिक - (कौशल पाठ्यक्रम ,उद्यमिता ,रोजगार)	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	वैज्ञानिक अनुसंधान रोजगार और उद्यमिता	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	वी(पाठ्यक्रम मूल्य वर्धित) .सी.ए.	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- वैज्ञानिक अनुसंधान और जांच के सिद्धांतों और प्रक्रियाओं को समझना। - शिक्षा जगत और उद्योग में अनुसंधान करियर के लिए प्रासंगिक मूल रोजगार कौशल विकसित करना। - विज्ञान आधारित उद्यमिता और नवाचार के अवसरों की पहचान करना और उनका मूल्यांकन करना। - वास्तविक दुनिया की समस्याओं के लिए डिजाइन थिंकिंग और बिजनेस मॉडलिंग जैसे उद्यमशील उपकरणों को जानना । - अनुसंधान और स्टार्ट-अप के नैतिक ,कानूनी और सामाजिक पहलुओं को समझना।	
6	क्रेडिट मूल्य	02	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



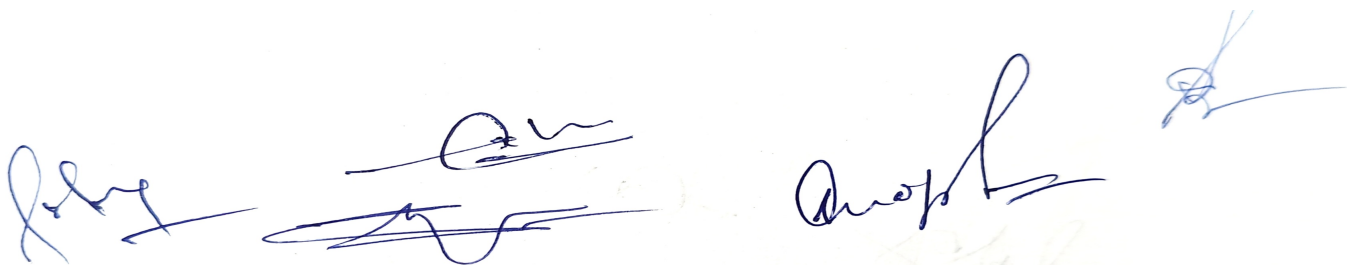
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 2 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	वैज्ञानिक अनुसंधान की नींव - विज्ञान में अनुसंधान की प्रकृति और उद्देश्य - अनुसंधान के प्रकार :बुनियादी ,अनुप्रयुक्त ,अनुवादात्मक - शोध प्रश्न और परिकल्पनाएँ तैयार करना - अनुसंधान डिजाइन और कार्यप्रणाली की मूल बातें	06
II	शोधकर्ताओं के लिए रोजगार कौशल - आलोचनात्मक सोच और विश्लेषणात्मक तर्क - संचार और वैज्ञानिक लेखन - अनुसंधान और सहयोग के लिए डिजिटल उपकरण - बायोडाटा लिखना ,साक्षात्कार और नौकरी की तैयारी	06
III	उद्यमिता और नवाचार का परिचय - विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उद्यमशीलता की अवधारणा - नवाचार मॉडल :डिजाइन सोच ,लीन स्टार्टअप - विज्ञान आधारित स्टार्ट-अप :भारत और विश्व स्तर पर केस स्टडीज़ - उद्यमशील मानसिकता और अवसर की पहचान	06
IV	अनुसंधान और नवाचार के माध्यम से कैरियर का निर्माण - अनुसंधान और उद्योग के बीच सेतु निर्माण :प्रौद्योगिकी हस्तांतरण ,इनक्यूबेटर - वित्तपोषण स्रोत :सरकार)डीएसटी ,डीबीटी ,एमएसएमई(, निजी निवेशक ,अंतर्राष्ट्रीय अनुदान - पेटेंट की मूल बातें और बौद्धिक संपदा अधिकार)आईपीआर(- राष्ट्रीय नवाचार और स्टार्टअप नीति)एनआईएसपी(, एनईपी 2020के प्रावधान	06
V	अनुसंधान एवं व्यवसाय में नैतिकता ,स्थिरता और प्रभाव - अनुसंधान नैतिकता और वैज्ञानिक अखंडता - अनुसंधान और नवाचार में सतत विकास लक्ष्य)एसडीजी(- सामाजिक उद्यमिता और समावेशी नवाचार - उत्तरदायी अनुसंधान और नवाचार)आरआरआई(	06



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें,अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. वैज्ञानिक अनुसंधान :सी.आर .कोठारी और गौरव गर्ग 2. रणनीतिक नवाचार के लिए डिजाइन थिंकिंग ,इंदरिस द्वारा मूटी 3. जीवन कौशल और अनुसंधान नैतिकता पर यूजीसी दिशानिर्देश 4. –WIPO आईपी और नवाचार टूलकिट 5. अनुसंधान पद्धति :शुरुआती लोगों के लिए एक चरण-दर-चरण मार्गदर्शिका रंजीत कुमार द्वारा 6. वैज्ञानिक पेपर कैसे लिखें और प्रकाशित करें बारबरा गैस्टेल और रॉबर्ट ए .डे द्वारा 7. उच्च शिक्षा में रोजगार क्षमता बढ़ाना :कैरियर मार्गदर्शन और कौशल विकास एम .दाश और पी .महापात्रा द्वारा 8. नवाचार और उद्यमिता :अभ्यास और सिद्धांत पीटर एफ .ड्रुकर द्वारा 9. उद्यमिता विकास)यूजीसी/एआईसीटीई अनुशंसित (एसएस खनका द्वारा
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. कोर्सेरा द्वारा वैज्ञानिक अनुसंधान “ –अनुसंधान विधियों को समझना ”(लंदन विश्वविद्यालय) 2. “ –dX वैज्ञानिक अनुसंधान का परिचय ”(टीयू डेलफ्ट) 3. लिंकडइन लर्निंग - "मांग में आने वाले प्रोफेशनल सॉफ्ट स्किल्स में महारत हासिल करें" 4. एमआईटी ओपनकोर्सवेयर – “उद्यमिता 101: आपका ग्राहक कौन है?” 5. हार्वर्ड ऑनलाइन – “उद्यमिता अनिवार्यताएँ” 6. कोर्सेरा – “नवाचार: रचनात्मकता से उद्यमिता तक” (इलिनोइस विश्वविद्यालय) 7. ऑनलाइन प्लेटफॉर्म :एनपीटीईएल ,कोर्सेरा ,स्वयं)नवाचार ,उद्यमिता , कैरियर कौशल(8. मानव संसाधन विकास मंत्रालय द्वारा राष्ट्रीय नवाचार और स्टार्टअप नीति)एनआईएसपी(



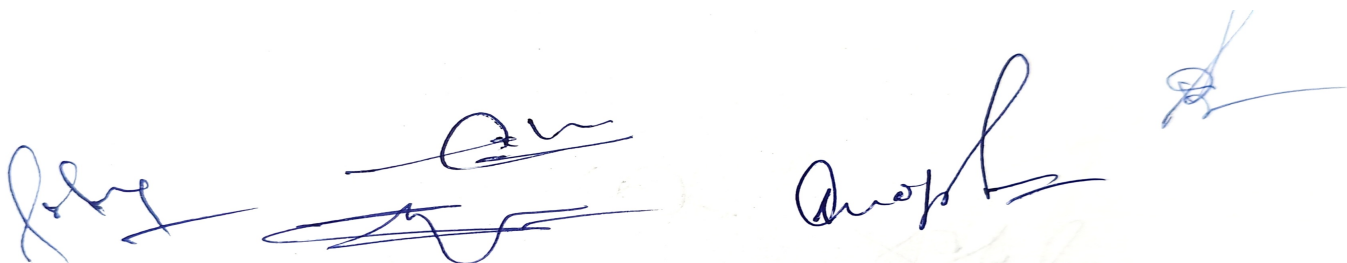
भाग डीआकलन और मूल्यांकन - सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 : सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल30-
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल70-
कोई टिप्पणी:सुझाव/		



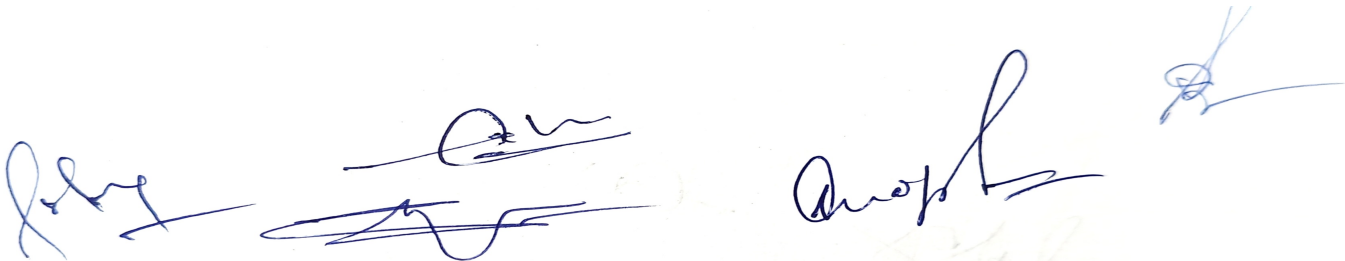
सिद्धांत पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

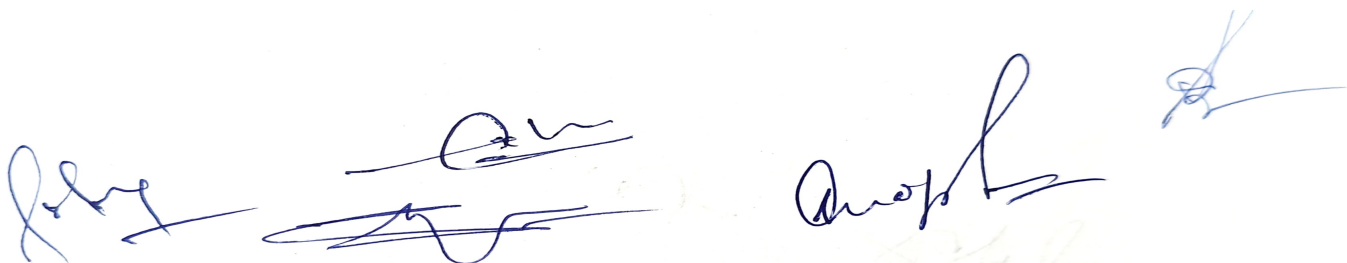
भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :	कक्षा.सी.एस.एम :	द्वितीय वर्षचतुर्थ सेमेस्टर/	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	ईईएससी III-ऐच्छिक - (कौशल पाठ्यक्रम ,उद्यमिता ,रोजगार)	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	वैज्ञानिक कैरियर और स्टार्टअप के लिए भविष्य का कौशल-	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	वी(मूल्य वर्धित पाठ्यक्रम) .सी.ए.	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय)ऑनसैरिसर्च डिग्री कोर्स / होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	• उभरते वैज्ञानिक और डिजिटल कौशल की समझ। • अनुसंधान सेटिंग्स में आलोचनात्मक सोच ,समस्या समाधान और संचार को लागू करें। • एक बुनियादी स्टार्ट-अप या नवाचार प्रस्ताव विकसित करें। • वैज्ञानिक स्टार्ट-अप के लिए वित्तपोषण और इनक्यूबेशन समर्थन की पहचान करना। • डेटा विश्लेषण ,वैज्ञानिक लेखन और सहयोगात्मक अनुसंधान के लिए उपकरणों का उपयोग करें।	
6	क्रेडिट मूल्य	02	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



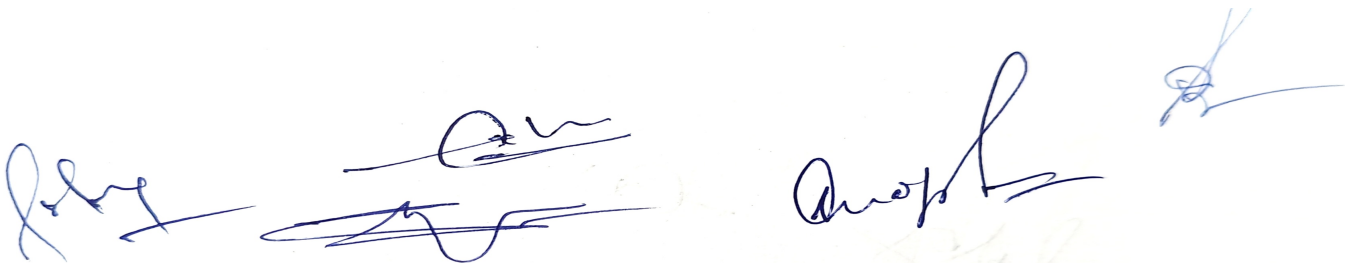
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 2 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	भावी वैज्ञानिक करियर का परिचय - विज्ञान और प्रौद्योगिकी के उभरते क्षेत्र)एआई ,जीनोमिक्स ,जलवायु विज्ञान ,आदि(- अंतःविषयक अनुसंधान और अंतःविषयक कौशल की भूमिका - वैज्ञानिक कैरियर पथों का अवलोकन :शिक्षा ,उद्योग ,नीति और परामर्श - भविष्य के विज्ञान करियर में स्थिरता और नैतिकता की भूमिका	06
II	वैज्ञानिकों के लिए रोजगार कौशल सॉफ्ट स्किल्स :संचार ,टीमवर्क ,नेतृत्व और अनुकूलनशीलता व्यक्तिगत ब्रांडिंग :CV/रिज्यूम लेखन ,लिंकडइन प्रोफाइल ,नौकरी साक्षात्कार व्यावसायिक आचरण :वैज्ञानिक नैतिकता ,सहयोग ,सांस्कृतिक योग्यता - मॉक इंटरव्यू और कैरियर स्टोरीटेलिंग पर कार्यशालाएं	06
III	अनुसंधान और नवाचार के लिए डिजिटल कौशल और उपकरण बुनियादी डेटा उपकरण :एमएस एक्सेल ,आर/पायथन)परिचयात्मक(अनुसंधान उत्पादकता उपकरण : a) संदर्भ प्रबंधक :जोटेरो ,मेंडेली b) ऑनलाइन रिपॉजिटरीScopus ,Google Scholar ,PubMed : - अनुसंधान के लिए AI-आधारित उपकरणों का परिचय)उदाहरण के लिए ,शोधकर्ताओं के लिए (ChatGPT ,Elicit - साहित्यिक चोरी का पता लगाना और प्रकाशन नैतिकता	06
IV	नवाचार और वैज्ञानिक उद्यमिता - विज्ञान में नवाचार को समझना :समस्या की पहचान ,मूल्य सृजन - विज्ञान परियोजनाओं में डिजाइन सोच और विचार - विज्ञान आधारित स्टार्ट-अप के लिए लीन कैनवस मॉडल - भारतीय विज्ञान आधारित उद्यमियों के केस अध्ययन)जैसे ,बायोकॉन ,अग्निकुल ,स्ट्रिंग बायो(- अनुसंधान अनुवाद के लिए आईपी)बौद्धिक संपदा (मूल बातें का परिचय।	06
V	भारतीय स्टार्ट-अप परिस्थितिकी तंत्र और सहायता प्रणालियाँ सरकारी सहायता पहल :स्टार्टअप इंडिया ,मेक इन इंडिया ,अटल इनोवेशन मिशन वित्त पोषण निकाय :डीएसटी ,डीबीटी ,बीआईआरएसी ,एमएसएमई ,आदि। - इनक्यूबेटर ,एक्सेलेरेटर ,प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालयों की भूमिकाएं - अनुदान और स्टार्ट-अप प्रतियोगिताओं)जैसे ,हैकथॉन ,TIDE, NIDHI-EIR) के लिए आवेदन कैसे करें	06



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें,अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. राष्ट्रीय नवाचार और स्टार्ट-अप नीति)एमएचआरडी (2019 2. "रणनीतिक नवाचार के लिए डिजाइन सोच – "इदरीस मूटी 3. "स्टार्ट-अप इंडिया :एक अवलोकन – "डीपीआईआईटी हैंडबुक 4. "स्टार्टअप ओनर मैनुअल - "स्टीव ब्लैंक और बॉब डॉर्फ 5. "शुरुआती लोगों के लिए डेटा विज्ञान: 4 पुस्तकें 1 में" - एलेक्स कैपबेल 6. "शोध की कला" – वेन सी. बूथ, ग्रेगरी जी. कोलंब, और जोसेफ एम. विलियम्स 7. "सॉफ्ट स्किल्स: द सॉफ्टवेयर डेवलपर लाइफ मैनुअल" – जॉन सोनमेज़ 8. "शून्य से एक: स्टार्टअप पर नोट्स, या भविष्य का निर्माण कैसे करें" - पीटर थिल 9. "लीन स्टार्टअप" – एरिक रीस 10. राष्ट्रीय नवाचार और स्टार्ट-अप नीति)एनआईएसपी 2019) – एमएचआरडी इनोवेशन सेल 11. "अत्यधिक प्रभावी लोगों की 7 आदतें" – स्टीफन आर. कोवे
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. स्वयं/एनपीटीईएल :नवाचार और उद्यमिता 2. कोर्सेरा :“नवाचार और उद्यमिता की नींव”(यूएनएसडब्ल्यू सिडनी(3. edX: “उद्यमी बनना(MIT) ” 4. औजार ○ गूगल स्कॉलर ,रिसर्चगेट ,स्कोपस ○ मेंडेली/ज़ोटेरो ○ कैनवा)पिच डेक डिजाइन के लिए(○ चैटजीपीटी और शोध विचार के लिए एलीसिट



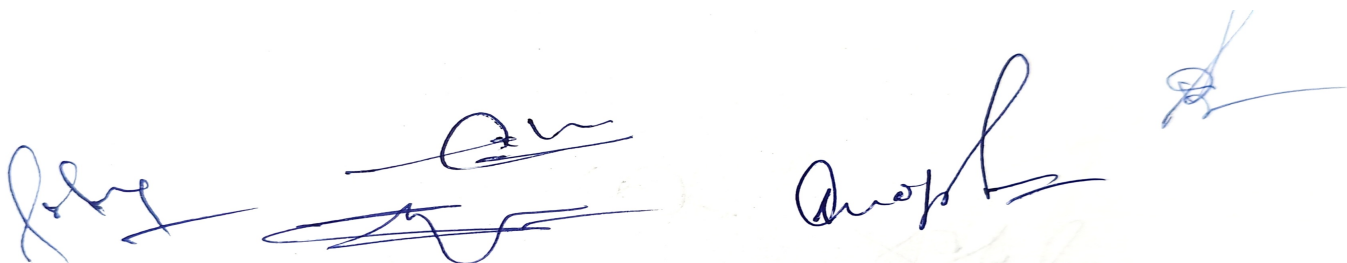
भाग डीआकलन और मूल्यांकन -		
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 :		
सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल30-
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न :(ए) खंड प्रश्न लघु :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल70-
कोई टिप्पणी:सुझाव/		



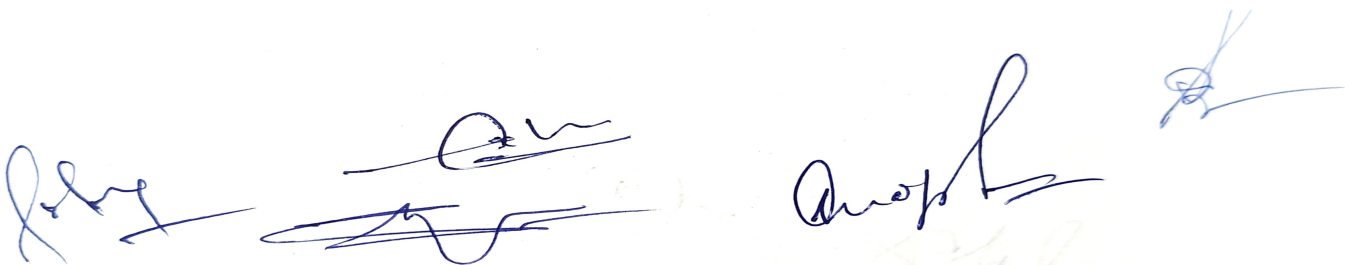
सिद्धांत पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

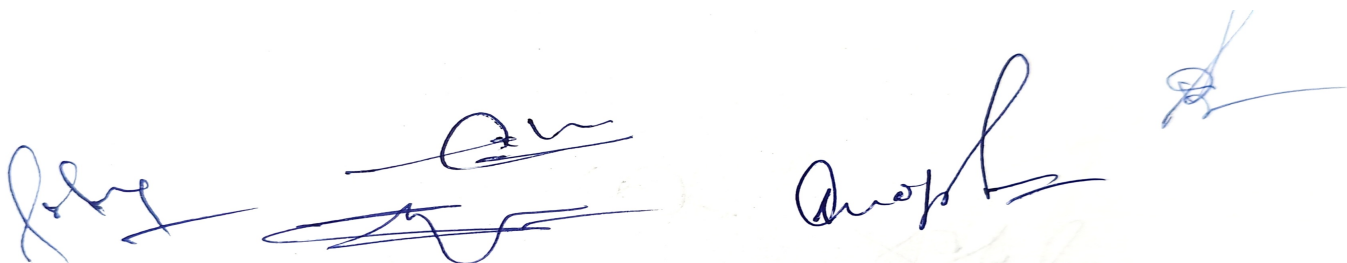
भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :		कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्षसेमेस्टर चतुर्थ/ सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	ईईएससी IV-वैकल्पिक - (कौशल पाठ्यक्रम ,उद्यमिता ,रोजगार)	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	वैज्ञानिक नवाचार और उद्यमशीलता अनिवार्यताएं	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	वी(मूल्य वर्धित पाठ्यक्रम) .सी.ए.	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- वैज्ञानिक नवाचार ,विचार और उद्यमिता में प्रमुख अवधारणाओं को समझें। - वास्तविक दुनिया की चुनौतियों को जानें और विज्ञान आधारित नवीन समाधान प्रस्तावित करें। - लीन कैनवस जैसे उपकरणों का उपयोग करके एक बुनियादी व्यवसाय मॉडल का विकास और मूल्यांकन करें। - भारत के स्टार्ट-अप और वित्तपोषण पारिस्थितिकी तंत्र की पहचान करना और उसका संचालन करना। - नवाचार विकास में आईपी मूल सिद्धांतों और नैतिकता को लागू करें।	
6	क्रेडिट मूल्य	02	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



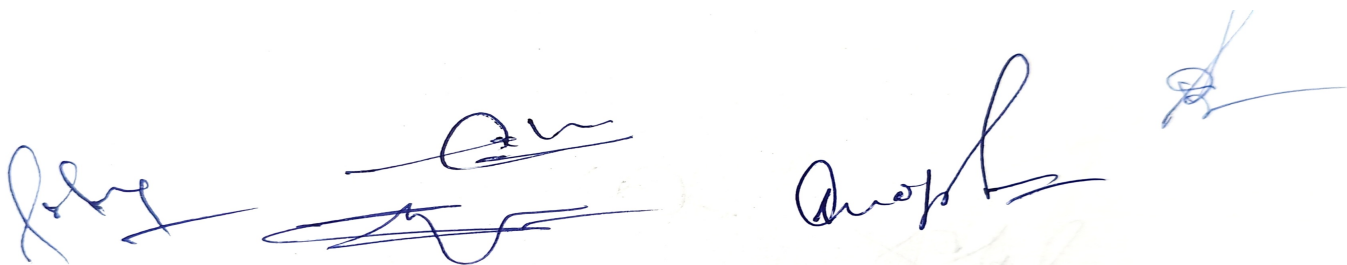
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 2 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	वैज्ञानिक नवाचार को समझना - नवाचार की परिभाषा और प्रकार :वृद्धिशील ,विघटनकारी ,मितव्ययी और खुला नवाचार - वैज्ञानिक पद्धति में नवाचार :अनुसंधान से बाजार तक की यात्रा - भारतीय वैज्ञानिक नवाचारों के केस अध्ययन - सतत विकास लक्ष्यों)एसडीजी (को हल करने में नवाचार की भूमिका	06
II	विज्ञान में विचार और डिजाइन सोच - डिजाइन सोच के सिद्धांत :सहानुभूति ,परिभाषित करना ,विचार करना ,प्रोटोटाइप बनाना , परीक्षण करना - विचार-मंथन उपकरण :मंथन ,माइंड मैपिंगSCAMPER , - वैज्ञानिक संदर्भों में अनुप्रयोग :समस्या से समाधान तक प्रवाह - रचनात्मकता और पार्श्व सोच.	06
III	वैज्ञानिक उद्यमिता की नींव - वैज्ञानिक उद्यमी कौन है ?विशेषताएँ और मानसिकता - आविष्कार ,नवाचार और उद्यमिता के बीच अंतर - प्रयोगशाला से बाजार तक का सफ़र :प्रौद्योगिकी तत्परता स्तर)टीआरएल(- एमवीपी)न्यूनतम व्यवहार्य उत्पाद (और मूल्य प्रस्ताव डिजाइन।	06
IV	अनुसंधान और विकास: - बाजार अनुसंधान और सत्यापन तकनीक. - उत्पाद विकास और प्रोटोटाइपिंग। - नवाचार मेट्रिक्स और प्रदर्शन मूल्यांकन।	06
V	नवप्रवर्तन में बौद्धिक संपदा और नैतिकता - आईपी की मूल बातें :पेटेंट ,कॉपीराइट ,ट्रेडमार्क ,औद्योगिक डिजाइन - पेटेंट प्रक्रिया और पेटेंट डेटाबेस)भारत ,डब्ल्यूआईपीओ(- अनुसंधान आउटपुट के लिए आईपी संरक्षण - नवाचार में नैतिकता :साहित्यिक चोरी ,डेटा हेरफेर ,पर्यावरणीय प्रभाव	06



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. अनुशासित उद्यमिता :सफल स्टार्टअप के लिए 24कदम –बिल औलेट)एमआईटी प्रेस(2. स्टार्टअप ओनर मैनुअल -स्टीव ब्लैंक और बॉब डॉर्फ 3. रणनीतिक नवाचार के लिए डिजाइन सोच -इदरिस मूटी 4. द लीन स्टार्टअप –एरिक रीस 5. राष्ट्रीय नवाचार और स्टार्ट-अप नीति)एनआईएसपी (2019 – एमएचआरडी इनोवेशन सेल 6. “विज्ञान ,प्रौद्योगिकी और नवाचार नीति)एसटीआईपी(” – भारत सरकार)नवीनतम मसौदा(7. नवाचार और उद्यमिता :अभ्यास और सिद्धांत पीटर एफ .ड्रुकर द्वारा 8. नवाचार का व्यवसायीकरण :प्रौद्योगिकी सफलताओं को उत्पादों में बदलना मार्क एच .मेयर और फ्रेडरिक जी .क्रेन द्वारा 9. नवाचार और उद्यमिता विकास :एक व्यावहारिक दृष्टिकोण डॉ .रेणु अरोड़ा और एस .चंद पब्लिशिंग द्वारा 10. वैज्ञानिक विधि संक्षेप में +कैरियर के रूप में वैज्ञानिक अनुसंधान ,ह्यू जी . गौच और फिनले मैकैरै द्वारा
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. द्वारा <u>नवाचार ,व्यवसाय मॉडल और उद्यमिता</u> –भारत सरकार 2. <u>नवाचार के लिए डिजाइन थिंकिंग</u> :वर्जीनिया विश्वविद्यालय द्वारा कोर्सेरा पर 3. जैव प्रौद्योगिकी का विज्ञान और व्यवसाय edX :पर द्वारा MIT 4. उद्यमिता :स्टार्टअप और नवाचार प्रबंधन ,उडेमी द्वारा 5. स्टार्टअप इंडिया लर्निंग प्रोग्राम)सरकार द्वारा प्रमाणित (पर : in.gov.startupindia.www//:https 6. स्टार्टअप इंडिया :एक अवलोकन – ”डीपीआईआईटी ,भारत सरकार



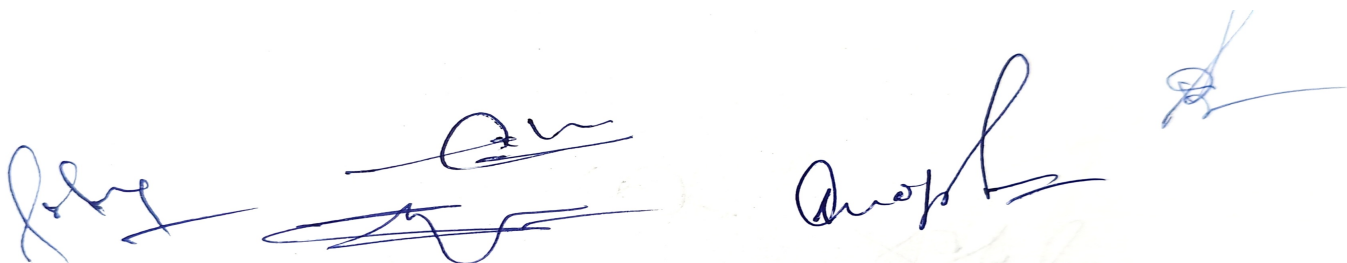
भाग डीआकलन और मूल्यांकन - सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 : सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल30-
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल70-
कोई टिप्पणी:सुझाव/		



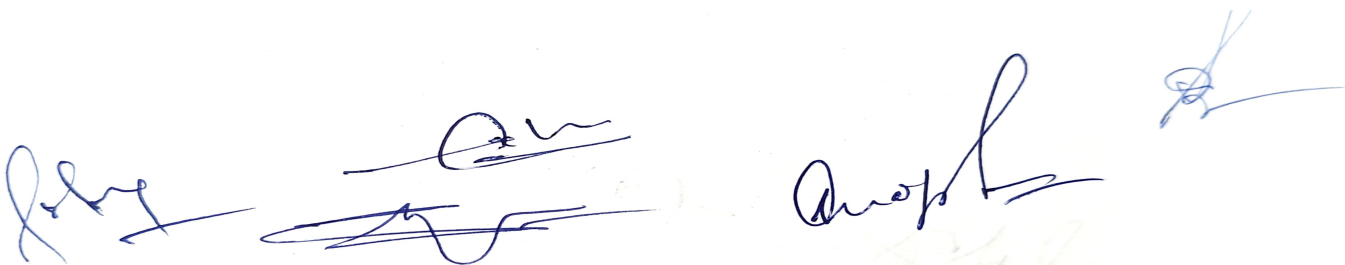
सिद्धांत पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

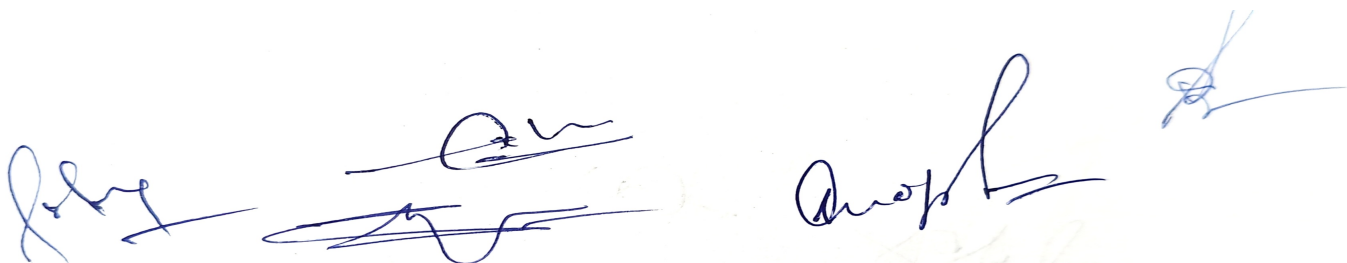
भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :		कक्षा : .सी.एस.एम	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	ईईएससी V-ऐच्छिक - (कौशल पाठ्यक्रम ,उद्यमिता ,रोजगार)	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	प्रयोगशाला से बाजार तकवैज्ञानिकों के लिए कैरियर और : व्यावसायिक कौशल।	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	वी(मूल्य वर्धित पाठ्यक्रम) .सी.ए.	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स) होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- वैज्ञानिक अनुसंधान को विपणन योग्य नवाचारों या सेवाओं में परिवर्तित करने के मार्गों की पहचान करना। - संचार ,टीमवर्क और प्रोजेक्ट पिचिंग सहित प्रमुख कैरियर कौशल को समझना। - मूल्य प्रस्ताव डिजाइन और ग्राहक खोज सहित आधारभूत व्यावसायिक कौशल का निर्माण करें। - व्यावसायीकरण ढांचे ,बौद्धिक संपदा और नियामक मार्गों को समझें। - भारत के नवाचार ,इन्क्यूबेशन और वित्तपोषण पारिस्थितिकी तंत्र को संचालित करना।	
6	क्रेडिट मूल्य	02	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



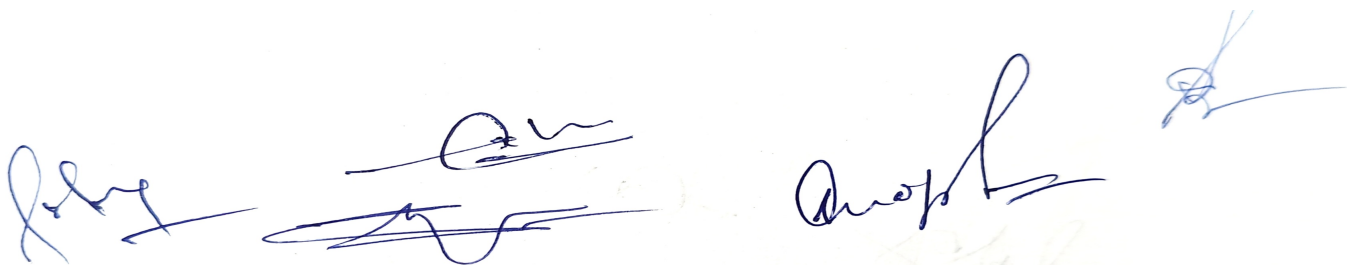
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 2 :(सप्ताह घंटों में प्रति) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	प्रयोगशाला बेंच से बाज़ार तक “लैब टू मार्केट ”क्या है ?- अवधारणा और प्रासंगिकता - सफल शैक्षणिक स्पिन-ऑफ के केस अध्ययन - अनुवादात्मक अनुसंधान :प्रोटोटाइप से उत्पाद तक “समस्या-समाधान ”मिलान की पहचान करना	06
II	वैज्ञानिकों के लिए कैरियर कौशल - वैज्ञानिक करियर के लिए रिज्यूमे और लिंकडइन - वैज्ञानिक संचार :पिचिंग ,सार्वजनिक भाषण ,तकनीकी-से-गैर-तकनीकी अनुवाद - टीमवर्क ,सहयोग और अंतःविषयक कार्यक्षेत्र	06
III	वैज्ञानिकों के लिए व्यवसाय की मूल बातें - व्यावसायिक साक्षरता :राजस्व ,लागत ,मार्जिन ,बुनियादी लेखांकन - मूल्य प्रस्ताव और ग्राहक खोज - वैज्ञानिक समाधान के लिए न्यूनतम व्यवहार्य उत्पाद)एमवीपी(- वैज्ञानिक स्टार्ट-अप के लिए लीन कैनवस	06
IV	आईपी ,लाइसेंसिंग और विनियामक मूल बातें - आईपी प्रकार और पेटेंट प्रक्रिया - प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालयों)टीटीओ (की भूमिका - लाइसेंसिंग बनाम स्पिनआउट - विनियामक अनुमोदन मार्गों का अवलोकन)एफएसएसएआई ,सीडीएससीओ ,बीआईएस , आदि(	06
V	भारत का नवाचार और स्टार्ट-अप पारिस्थितिकी तंत्र - स्टार्टअप इंडिया का परिचय ,अटल इनोवेशन मिशनNIDHI-DST ,BIRAC-DBT , - इनक्यूबेटर और एक्सेलेरेटर :आवेदन कैसे करें - विज्ञान उद्यमियों के लिए अनुसंधान अनुदान ,फेलोशिप और वित्तपोषण।	06



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें,अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. "अनुशासित उद्यमिता "– बिल औलेट)एमआईटी प्रेस(2. "द लीन स्टार्टअप "– एरिक रीस 3. "द स्टार्टअप ओनर मैनुअल - "स्टीव ब्लैंक और बॉब डॉर्फ 4. "द साइंटिस्ट्स गाइड टू राइटिंग "– स्टीफन बी .हर्ड 5. "एक वैज्ञानिक पेपर कैसे लिखें और प्रकाशित करें "– बारबरा गैस्टेल और रॉबर्ट ए .डे 6. "बौद्धिक संपदा अधिकार :एक प्रबंधन परिप्रेक्ष्य "– क्रिस्टोफ़ गीगर 7. WIPO- इनोवेटर्स के लिए आईपी टूलकिट-ip/int.wipo.org/https://tools/en/outreach 8. राष्ट्रीय नवाचार और स्टार्ट-अप नीति)एनआईएसपी – (2019 nisp.in.gov.in/https://nisp.in.gov.in 9. स्टार्टअप इंडिया लर्निंग प्रोग्राम in.gov.startupindia.org/https://in.gov.startupindia.org –
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. स्टार्टअप इंडिया लर्निंग प्रोग्राम :<u>स्टार्टअप इंडिया पोर्टल</u> 2. स्वयं/एनपीटीईएल – नवाचार, व्यवसाय मॉडल और उद्यमिता 3. कोर्सेरा – विज्ञान आधारित व्यवसाय: अनुसंधान से स्टार्टअप तक 4. edX – जैव प्रौद्योगिकी का विज्ञान और व्यवसाय 5. फ्यूचरलर्न - अनुवादात्मक अनुसंधान: बेंच से बेडसाइड तक 6. उडेमी - वैज्ञानिकों के लिए उद्यमिता



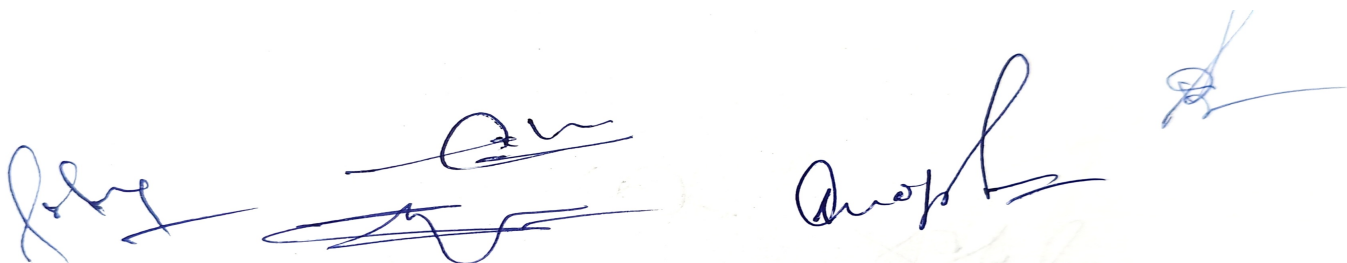
भाग डीआकलन और मूल्यांकन - सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 : सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल30-
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल70-
कोई टिप्पणी:सुझाव/		



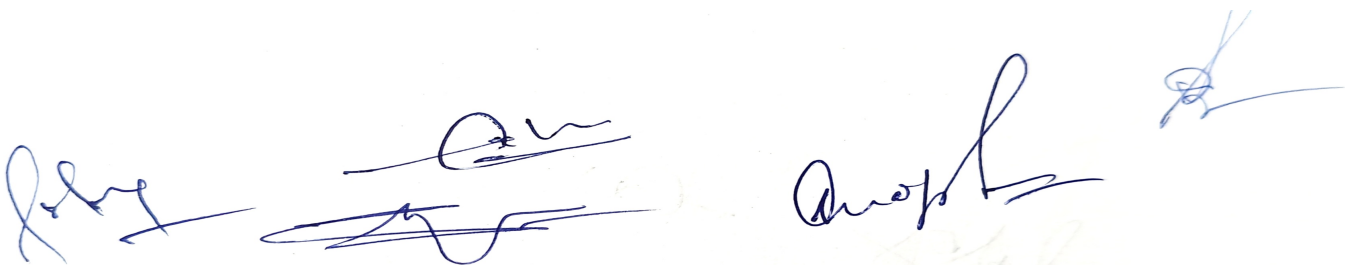
सिद्धांत पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

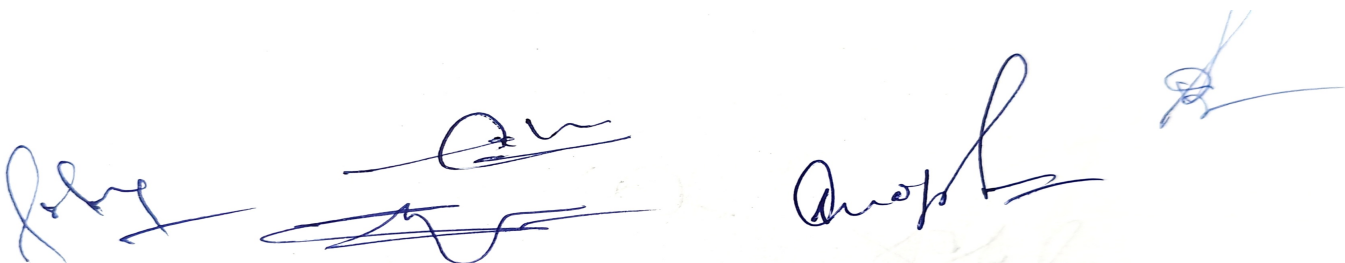
भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :		कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्षचतुर्थ सेमेस्टर/ सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	ईईएससी -(कौशल पाठ्यक्रम ,उद्यमिता ,रोजगार)ऐच्छिकVI-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	21 वी सदी के लिए कैरियर और उद्यमिता कौशल	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	वी(मूल्य वर्धित पाठ्यक्रम) .सी.ए.	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीयरिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स) होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- आलोचनात्मक सोच ,सहयोग ,संचार और अनुकूलनशीलता जैसे 21वीं सदी के आवश्यक कौशलों को समझें। - आत्म-मूल्यांकन और उद्योग के रुझान के आधार पर एक व्यक्तिगत कैरियर विकास योजना जानना। - उद्यमिता की प्रमुख अवधारणाओं को समझें और व्यवहार्य व्यावसायिक विचारों का मूल्यांकन करें। - वास्तविक दुनिया की समस्याओं पर नवाचार और डिजाइन सोच तकनीकों को लागू करें। - भारत के स्टार्ट-अप और नवाचार समर्थन पारिस्थितिकी तंत्र को प्रभावी ढंग से संचालित करना।	
6	क्रेडिट मूल्य	02	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 2 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	21वीं सदी के कौशल का परिचय - भावी कार्यबल के लिए कौशल :4सी)रचनात्मकता ,आलोचनात्मक सोच ,संचार ,सहयोग(- आजीवन सीखना और अनुकूलनशीलता - डिजिटल साक्षरता और भावनात्मक बुद्धिमत्ता।	06
II	कैरियर योजना और व्यावसायिक विकास - व्यक्तिगत SWOTविश्लेषण और कैरियर लक्ष्य निर्धारण - रिज्यूमे निर्माण और लिंकडइन प्रोफाइल अनुकूलन - साक्षात्कार कौशल और व्यावसायिक संचार - फ्रीलांसिंग और गिग इकॉनमी विकल्प।	06
III	उद्यमशील मानसिकता और अवसर पहचान - सफल उद्यमियों की विशेषताएँ - विचार निर्माण के लिए डिजाइन चिंतन - समस्याओं ,उपयोगकर्ता की आवश्यकताओं और बाज़ार की कमियों की पहचान करना - व्यापार अवसर विश्लेषण और सत्यापन।	06
IV	एक उद्यमशील उद्यम का निर्माण - स्टार्ट-अप जीवनचक्र और लीन स्टार्टअप मॉडल का परिचय - बिजनेस मॉडल कैनवास :प्रमुख घटक - एमवीपी ,ग्राहक खोज ,और उत्पाद-बाज़ार फिट - वित्तपोषण विकल्प :बूटस्ट्रैपिंग ,उद्यम पूंजी ,सरकारी अनुदान।	06
V	भारत में नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र और समर्थन - भारतीय स्टार्ट-अप पारिस्थितिकी तंत्र का अवलोकन :स्टार्टअप इंडिया ,अटल इनोवेशन मिशन ,एमएसएमई योजनाएं - इनक्यूबेटर ,एक्सेलेरेटर ,टीबीआई और नवाचार केंद्रों की भूमिका - बौद्धिक संपदा अधिकार)आईपीआर :(मूल बातें और महत्व - नैतिकता ,स्थिरता और सामाजिक उद्यमिता।	06



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. "द स्टार्टअप ओनर मैनुअल - "स्टीव ब्लैंक और बॉब डॉर्फ 2. "डिजाइनिंग योर लाइफ "- बिल बर्नेट और डेव इवांस 3. "कैरियर विकास और योजना - "रॉबर्ट रियरडन एट अल. 4. "द लीन स्टार्टअप "- एरिक रीस 5. "माइंडसेट :सफलता का नया मनोविज्ञान "- कैरोल ड्वेक 6. "रीवर्क :अपने काम करने के तरीके को हमेशा के लिए बदल दें - "जेसन फ्राइड और डेविड हेनीमियर हैन्सन 7. स्टार्टअप इंडिया लर्निंग मॉड्यूल in.gov.startupindia.www//:https – 8. इनोवेटर्स टूलकिट के लिए int.wipo.www//:https –WIPO IP
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. स्वयं/एनपीटीईएल -21वीं सदी के लिए जीवन कौशल ,लेखक :आईआईटी मद्रास 2. स्टार्टअप इंडिया लर्निंग प्रोग्राम :इन्वेस्ट इंडिया और अपग्रेड 3. एआईसीटीई एनईएटी – भविष्य के लिए रोजगार कौशल 4. कैरियर सफलता विशेषज्ञता :कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय ,इरविन कोर्सेरा 5. उद्यमी मानसिकता और कौशल सेट :बेबसन कॉलेज /एमआईटी द्वारा edX पर 6. कार्यस्थल के लिए 21वीं सदी के कौशल :लीड्स विश्वविद्यालय और कोडिंग संस्थान द्वारा FutureLearnपर 7. लिंकडइन लर्निंग - एक कैरियर योजना विकसित करना ..



भाग डीआकलन और मूल्यांकन -		
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 : सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल-40
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल-60
कोई टिप्पणी:सुझाव/		

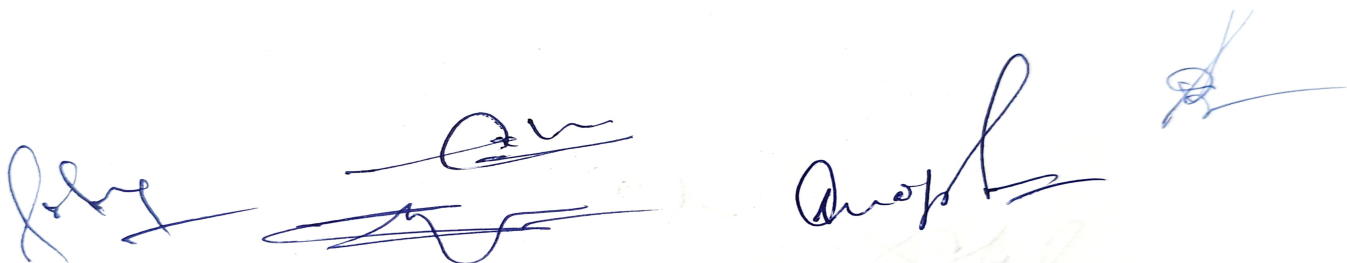


विकल्प-2 (पाठ्यक्रम कार्य और शोध कार्य)
(मान्यता प्राप्त अनुसंधान केंद्र वाले यूटीडी/कॉलेजों के लिए)

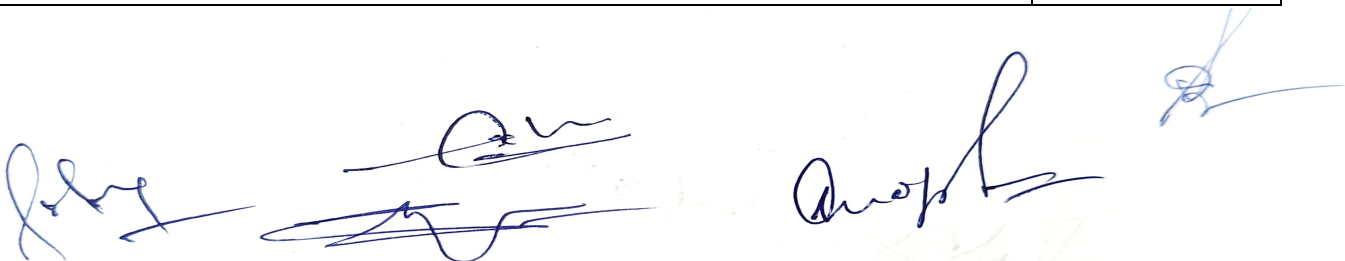
सिद्धांत पाठ्यक्रम

योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :	कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्ष/तृतीय सेमेस्टर/	सत्र 2025-26
विषयप्राणि - विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम कोड	सीसी(I-पेपर) 31-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	युग्मकों का जीवविज्ञान और उसका विकास।	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- विभिन्न जीवों में युग्मकों की संरचना ,कार्य और आणविक जीव विज्ञान को समझना। - युग्मकजनन)शुक्राणुजनन और अण्डजनन (की प्रक्रियाओं और इसमें शामिल नियामक तंत्रों को जानना। - युग्मक विकास और प्रजनन क्षमता को प्रभावित करने वाले हार्मोनल ,आनुवंशिक और पर्यावरणीय कारकों को जानना। - निषेचन के चरणों और प्रारंभिक भ्रूण विकास के बारे में जानना। - युग्मक जीव विज्ञान और प्रजनन प्रौद्योगिकियों का अध्ययन करने के लिए आधुनिक तकनीकों और प्रयोगात्मक दृष्टिकोणों को समझना और उनका अनुप्रयोग करना। - सहायक प्रजनन तकनीकों के नैतिक ,चिकित्सीय और सामाजिक निहितार्थों को समझें। - नैदानिक और अनुसंधान सेटिंग्स में प्रजनन जीव विज्ञानभ्रूण ,विकासात्मक आनुवंशिकी और ,आईवीएफ प्रौद्योगिकी ,विज्ञान प्रजनन अनुसंधान में कैरियर के अवसर ।	
6	क्रेडिट मूल्य	06	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



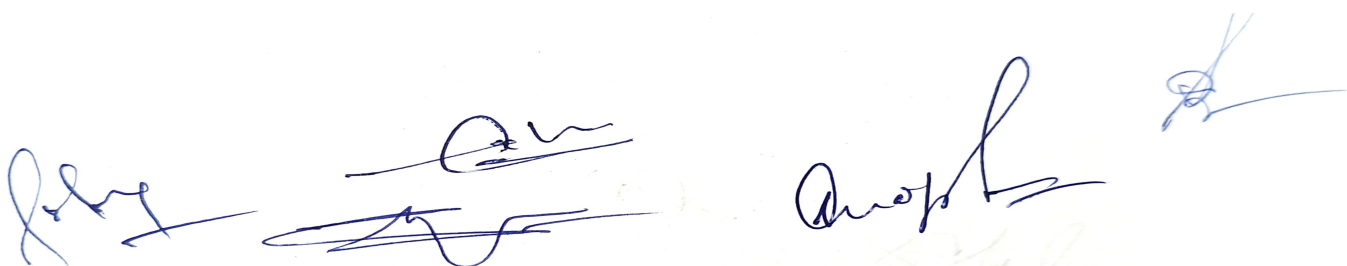
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों की कुल संख्या 5 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल - ट्यूटोरियल -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	युग्मक जीवविज्ञान • युग्मकजनन और इसकी संरचना. • वीर्य की जैव रसायन शास्त्रशुक्राणु कार्य का मूल्यांकन।,वीर्य संरचना और गठन : • डिम्बग्रंथि कूपिक वृद्धि और विभेदनअंतःस्त्राविका विज्ञान।,आकृति विज्ञान : • अण्डजनन और वितेलोजेनेसिसअण्डोत्सर्ग और बहु अण्डोत्सर्ग तथा भ्रूण स्थानांतरण , परिपक्वता , इनविवो अण्डाणुजनन :प्रौद्योगिकी का आणविक जीव विज्ञान रासुपरओव्यूलेशन आईवीएफ का प्राथमिक विचा	15
II	निषेचन और प्रारंभिक भ्रूण विकास • अंडे और शुक्राणु की पहचान ,क्षमता :एक्रोसोमल प्रतिक्रियाअंडे का आवरण और , अंडे का वर्गीकरण। • समुद्री अर्चिन और स्तनधारियों के संदर्भ में निषेचन की क्रियाविधि निषेचन की जैव) ।(घटनाएँ पश्वनिषेचन , पूर्वनिषेचन ,रसायन • मोरुलेशन गैस्टुलेशन और मोर्फोजेनेटिक आंदोलनों का पैटर्न । , ब्लास्टुलेशन , • समुद्री अर्चिनपक्षी और स्तनधारी भ्रूण में गैस्टुलेशन में भिन्नता।,मेंढक , • तंत्रिकाविकृतिहृदय और गोनाडों का अंगजनन।,अंग ,नेत्र ,	20
III	देर से भ्रूण विकास • उभयचरों में कायापलट. • ड्रोसोफिला में अक्ष विनिर्देशन युग्मज जीन द्वारा ,मातृ जीन की भूमिका :प्रारंभिक भ्रूण का प्रतिरूपण खंड ध्रुवता जीन।,नियम जीन - युग्म ,अंतराल जीन - • विकासात्मक जीव विज्ञान में लिंग निर्धारण दृष्टिकोण। • स्टेम सेल अवधारणाविकारा ,स्टेम सेल भ्रूण और वयस्क : • भ्रूण और वयस्क स्टेम सेलहेमटोपोइजिस । ,रक्त और लिम्फोसाइट वंशावली :	20
IV	• पुनर्जनन हाइड्रा में मॉर्फोलैक्सिस पुनर्जनन।;सैलामैंडर अंग का एपीमॉर्फिक पुनर्जनन : • अनुवाद की जन्मजात त्रुटियाँ - मानव विकास पर पर्यावरणीय हमले - टेराटोजेनेसिस : रेटिनोइक एसिड आदि जैसे टेराटोजेनिक एजेंट।,अल्कोहल • भ्रूणोपरान्त विकास कोशिका ,वृद्धि :प्रसारसोनेसेंस के समय में - उम्र बढ़ना ;वृद्धि हार्मोन , परिवर्तन में शामिल जीन ।	



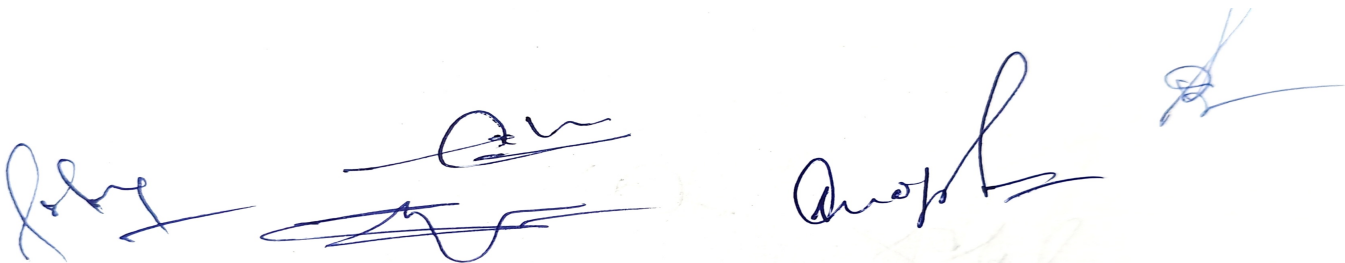
	● क्रमादेशित कोशिका मृत्यु नेक्रोसिस। ऑटोफैगी और ,एपोप्टोसिस : ● गर्भ संस्कार एपिजेनेटिक्स और पर्यावरणीय प्रभाव -भ्रूण के मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाली प्राचीन भारतीय प्रथाएं : c) संगीतआहार और जीवनशैली ,मातृ भाव ,मंत्र , d) एपिजेनेटिक तंत्र के साथ समानताएं (मातृ तनाव डीएनए मिथाइलेशन ,जैसे)	20
V	विकास में तकनीक(ईएलएसआई) कानूनी और सामाजिक मुद्दे ,नैतिक , ● विकासात्मक अध्ययनों में जीन नॉकआउट और जीन नॉक-इन)CRISPR-Cas9, TALENs, ZFNs), आरएनए इंटरफेरेंस)RNAi) और जीन साइलेंसिंग। ● भाग्य मानचित्रण और वंशावली अनुरेखण तकनीकें। ● विकासात्मक ऊतकों में ट्रांसजेनेसिस और इन सीटू संकरण। ● मानव जीन संपादन की नैतिकता)CRISPR शिशु ,जर्मलाइन संपादन(● आनुवंशिक प्रौद्योगिकियों में बौद्धिक संपदा अधिकार। ● आनुवंशिक हस्तक्षेप के बारे में सार्वजनिक धारणा और गलत सूचना ● जैव-नैतिक रूपरेखाएँ :स्वायत्तता ,न्याय ,परोपकार ,अहितकरता।	15

The bottom of the page features several handwritten signatures in blue ink. There are also some faint, illegible stamps or markings in yellow and green ink interspersed among the signatures.

भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. गिल्बर्टऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस। ,विकासात्मक जीवविज्ञान .स्कॉट एफ , 2. जॉन ईएल्सेवियर हेल्थ ,मेडिकल फिजियोलॉजी .हॉल .हॉल और माइकल ई .साइंस पब्लिशर 3. ब्रायन डेलकैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी ,फ्रॉम गैमेट टू अर्ली एम्ब्रियो :फर्टिलाइजेशन , प्रेस। 4. गौतम एनअल्लाहब .ादिया और कैलुडियो एफमानव भ्रूण , चिलिक .स्प्रिंगर नेचर पब्लिशर। ,स्थानांतरण 5. जैविक विकास का विश्लेषणहिला-मैकग्रॉ ,कलथॉफ .के ,द्वितीय संस्करण , 6. विकास के सिद्धांतऑक्सफोर्ड। ,वोलपर्ट .एल ,चौथा संस्करण , 7. विकासात्मक जीवविज्ञान के आवश्यक तत्वनवीनतम] जेएमडब्ल्यू स्लैक : . [संस्करण 8. विकास के सिद्धांत –लुईस वोलपर्ट एट अल. 9. आवश्यक विकासात्मक जीवविज्ञान –जोनाथन एमडब्ल्यू स्लैक 10. युग्मकजनन - प्रारंभिक भ्रूण विकास और स्टेम कोशिका व्युत्पन्न , कुर्सादतुर्कसेन द्वारा संपादित 11. स्तनधारियों में प्रजनन – 2 खंड :भ्रूण और भ्रूण विकास –एफएच मार्टिनी , एमएच जॉनसन 12. मानव प्रजनन जीवविज्ञान –रिचर्ड ईलोपेज .जोन्स और क्रिस्टिन एच . 13. गर्भ संस्कार: गर्भावस्था के लिए एक समग्र मार्गदर्शिका- बालाजी तांबे 14. प्रसवपूर्व देखभाल में योग और एपिजेनेटिक्स - JAIM में लेख
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. विकासात्मक जीवविज्ञान का परिचय (आईआईटी मद्रास) एनपीटीईएल – 2. विकासात्मक जीवविज्ञान का परिचय (मद्रास आईआईटी) एनपीटीईएल – 3. जीनोम एडिटिंग और इंजीनियरिंग (आईआईटी गुवाहाटी) एनपीटीईएल – 4. कोर्सेरा यूसीएसडी द्वारा विक -ासात्मक जीवविज्ञान कैलिफोर्निया) (सैन डिएगो ,विश्वविद्यालय 5. (टोक्योटेकएक्स) युग्मकों और भ्रूणों का आणविक जीवविज्ञान –edX 6. स्वयं (आईआईटी मद्रास) मानव प्रजनन फिजियोलॉजी – 7. एमआईटी ओपनकोर्सवेयर स्नातक) विकासात्मक जीवविज्ञान के सिद्धांत - (पाठ्यक्रम

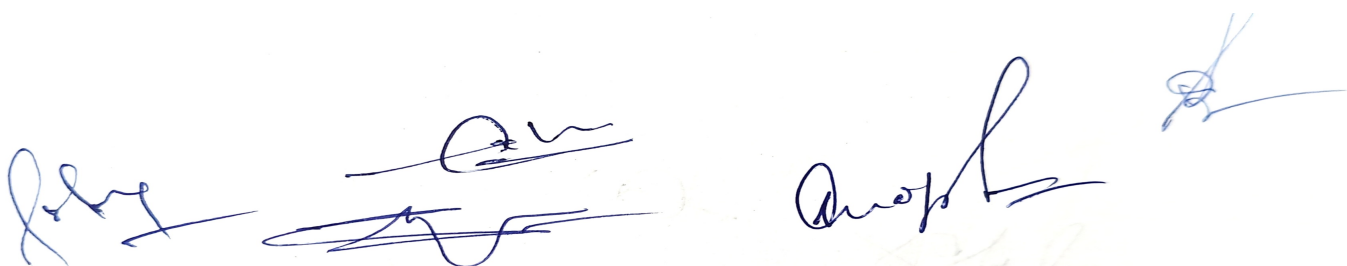


भाग डीआकलन और मूल्यांकन -		
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 :		
सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल-40
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल-40
कोई टिप्पणी:सुझाव/		



व्यावहारिक पाठ्यक्रम
योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिप्लोमा :		कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्षप्रथम सेमेस्टर/ सत्र 2025-26
विषयविज्ञान प्राणि -			
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी(I-पेपर) 31-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	युग्मकों का जीव विज्ञान और उसका विकास	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री /ऑनर्स) होना चाहिए। (कोर्स के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	• नर और मादा युग्मकों की संरचना ,विकास और कार्य की स्पष्ट समझ का प्रदर्शन करें। • मॉडल जीवों में युग्मकजनन के अवलोकन और विश्लेषण के लिए प्रयोगशाला तकनीकों को समझना । • युग्मक निर्माण और परिपक्वता को विनियमित करने वाले कोशिकीय और आणविक तंत्रों को जानना । • प्रायोगिक अवलोकन के माध्यम से युग्मक विकास पर पर्यावरणीय और आनुवंशिक कारकों के प्रभावों को समझना ।	
6	क्रेडिट मूल्य	04	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक100 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



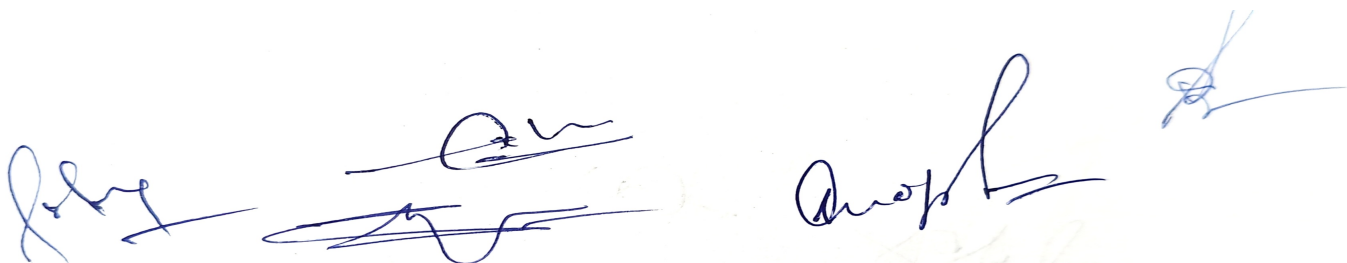
भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -

व्याख्यानों 3 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल की कुल संख्या -ट्यूटोरियल्स -घंटे प्रति सप्ताह

एलटीपी

इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	● युग्मकजनन अध्ययन :तैयार स्लाइडों का उपयोग करके शुक्राणुजनन और अंडजनन का सूक्ष्म अध्ययन। ● शुक्राणु आकृति विज्ञान और गतिशीलता :शुक्राणु नमूनों का संग्रह और धुंधलापन)जैसे , मछली ,मेंढक ,या स्तनपायी। ● अण्डाणु कोशिका परिपक्वता :उभयचरों)जैसे ज़ेनोपस अण्डाणु कोशिका (में अण्डाणु वृद्धि चरणों का अध्ययन। ● युग्मक व्यवहार्यता परीक्षण :जीवित और मृत शुक्राणुओं में अंतर करने के लिए व्यवहार्यता अभिरंजन)जैसे ,इओसिन -निग्रोसिन अभिरंजन (करना ।	25
II	● निषेचन तंत्र का अध्ययन :निषेचन के बाद समुद्री अर्चिन या स्टारफिश के अंडों में निषेचन झिल्ली निर्माण का प्रदर्शन)यूट्यूब और अन्य ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से । ● युग्मकजनन का हार्मोनल विनियमन)यूट्यूब जैसे ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से प्रदर्शन : (युग्मक विकास पर हार्मोन)जैसे एफएसएच ,एलएच (के प्रभाव को दर्शाने वाली चर्चा या छोटे प्रयोगात्मक सेटअप)मॉडल जीवों या सेल संस्कृतियों का उपयोग करके।	25
III	● क्रायोप्रिजर्वेशन तकनीक :युग्मक क्रायोप्रिजर्वेशन)विशेष रूप से शुक्राणु फ्रीजिंग तकनीक (की विधियों का परिचय। ● युग्मक असामान्यताएं :शुक्राणु कोशिकाओं में रूपात्मक असामान्यताओं का सूक्ष्मदर्शी के अंतर्गत अध्ययन ।	10

भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. एससी रस्तोगी —विकासात्मक जीवविज्ञानव्यावहारिक मैनुअल : 2. पीएम बाशा —विकासात्मक जीवविज्ञान :एक व्यावहारिक दृष्टिकोण 3. के - रामासामी .विजयालक्ष्मी और सी .विकासात्मक जीव विज्ञान में विधियाँ 4. बीके त्यागी -विकासात्मक जीव विज्ञान और व्यावहारिक प्राणी विज्ञान की पाठ्यपुस्तक 5. जे — सुब्रह्मण्यम .विकासात्मक जीवविज्ञान की प्रयोगशाला मैनुअल 6. स्कॉट एफ .गिल्बर्ट -विकासात्मक जीवविज्ञान :एक प्रयोगशाला मैनुअल 7. जोनाथन एमडब्ल्यू स्लैकआवश्यक विकासात्मक जीवविज्ञान व्यावहारिक - कार्यपुस्तिका 8. सीएच दत्ताविकासात्मक जीव विज्ञान में तकनीकें - 9. रिचर्ड जोन्स और क्रिस्टिन लोपेज़मानव प्रजनन जीवविज्ञान प्रयोगशाला मैनुअल - 10. सीआर ऑस्टिनमानव प्रजनन के लिए एक प्रयोगशाला गाइड -
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. युग्मक जीवविज्ञानअमेरिकन एसोसिएशन ऑफ – निषेचन और प्रत्यारोपण : बायो एनालिस्ट्स 2. विकासात्मक जीवविज्ञान विद्यापीठम अमृता विश्व - 3. विकासात्मक और पुनर्योजी जीवविज्ञान हार्वर्ड –एक्सटेंशन स्कूल 4. युग्मक और भ्रूण फिजियोलॉजी टेक्सास ए एंड एम विश्वविद्यालय – 5. कोर्सेरा -विकासात्मक जीवविज्ञान का परिचय सैन ,कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय) (फ्रांसिस्को द्वारा 6. — edXप्रजनन के मूल सिद्धांत (एडिनबर्ग विश्वविद्यालय द्वारा) 7. खान अकादमी —कोशिका विभाजन और प्रजनन 8. —iBiology विकासात्मक जीवविज्ञान शृंखला)निःशुल्क ऑनलाइन,(

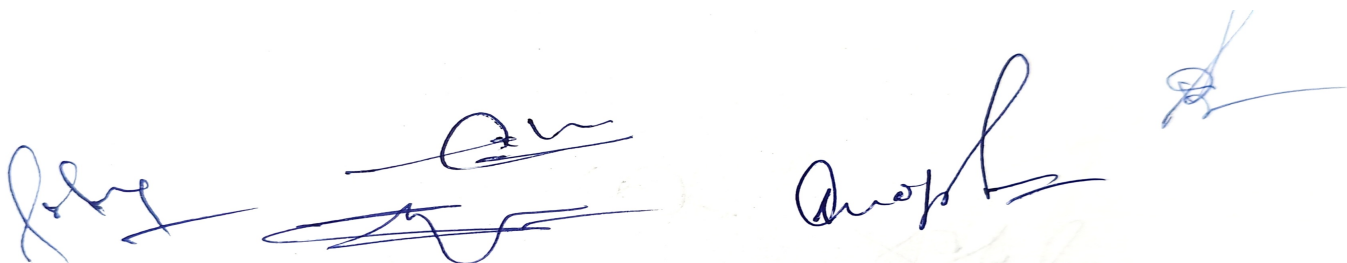


भाग डीआकलन और मूल्यांकन -			
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके			
आंतरिक मूल्यांकन	निशान	बाह्य मूल्यांकन	निशान
कक्षा में बातचीतप्रश्नोत्तरी/	15	व्यावहारिक पर मौखिकमौखिक / परीक्षा	10
उपस्थिति	05	प्रेक्टिकल रिकॉर्ड फ़ाइल	10
असाइनमेंट /चार्ट)	20	तालिका कार्यप्रयोग/	
ग्रामीण /सेमिनार/मॉडल		● खोलना	20
भ्रमण की /प्रौद्योगिकी प्रसार/सेवा		● दो प्रयोग	20
प्रयोगशाला /रिपोर्ट			
(दौरा औद्योगिक/सर्वेक्षण/दौरा			
कुल	40	कुल	60
कोई टिप्पणी:सुझाव/			

सिद्धांत पाठ्यक्रम

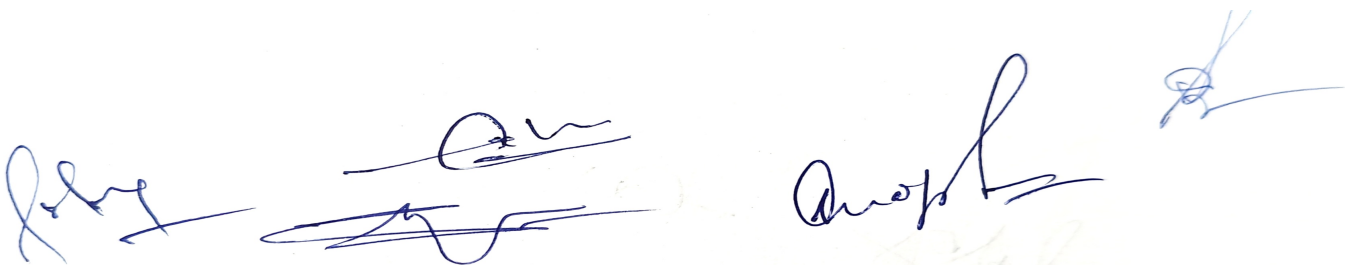
योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिग्री :		कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्षप्रथम सेमेस्टर/ सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	सीसी(II-पेपर) 32-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	पशु शरीरक्रिया विज्ञान और आणविक अंतःस्राविका विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री कोर्स /ऑनर्स होना चाहिए। (के साथ ऑनर्स	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- विभिन्न प्राणी समूहों में प्रमुख अंग प्रणालियों)जैसे ,परिसंचरण , श्वसन ,तंत्रिका ,उत्सर्जन ,पेशी और पाचन तंत्र (की संरचना और कार्य का वर्णन करें। - होमियोस्टेसिस ,तंत्रिका आवेग संचरण ,मांसपेशी संकुचन और तापमान विनियमन जैसे शारीरिक तंत्रों की व्याख्या करना। - प्रमुख अंतःस्रावी ग्रंथियों)पिट्यूटरी ,थायरॉयड ,अधिवृक्क , अग्न्याशय ,गोनाड (को समझें और उनकी संरचना और हार्मोनल कार्यों और अकार्यों को समझें। - विकास ,चयापचय ,प्रजनन और तनाव प्रतिक्रिया जैसी प्रक्रियाओं को विनियमित करने में हार्मोन की भूमिका को समझें। - फिजियोलॉजी अनुसंधानबायोमेडिकल ,एंडोक्राइनोलॉजी लैब , आधारित -और हार्मोन ,फार्मास्युटिकल आरएंडडी ,साइंसेज डायग्नोस्टिक्स और थेरेपीमें करियर ।	
6	क्रेडिट मूल्य	06	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक40+60 :	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :

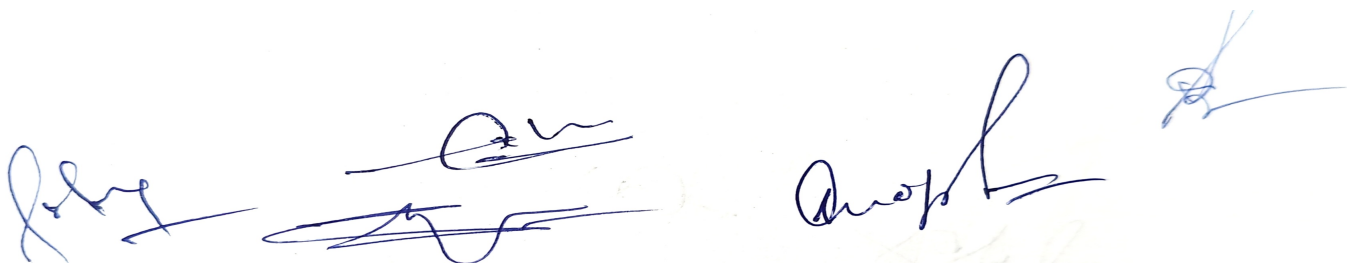


भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों 5 :(प्रति सप्ताह घंटों में) प्रैक्टिकल की कुल संख्या -ट्यूटोरियल्स -घंटे प्रति सप्ताह		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	त्रिदोष प्रणाली और शारीरिक कार्य • वात तंत्रिका तंत्र और गति : • पिट ए :चयापचय और ताप नियंत्रण • कफ संरचना और स्थिरता : पाचन:परिचय श्वसन और उत्सर्जन प्रणाली का , • परिभाषाअन्य विज्ञानों के साथ शरीरक्रिया विज्ञान का ,शरीरक्रिया विज्ञान के विभाग ,संबंधअध्ययन का महत्व। • मनुष्य में पाचन तंत्रजठरांत्र हार्मोन और ,अवशोषण और आत्मसात ,पाचन क्रिया विज्ञान ,पाचन में उनका नियंत्रण। • मानव में श्वसन तंत्रश्वसन का नियंत्रण। ,गैसों का परिवहन-प्रकार और तंत्र श्वसन के , • मानव का उत्सर्जन तंत्रनेफ्रॉन की संरचना एवं कार ,्यमूत्र निर्माण एवं उसका विनियमन। ,	18
II	हृदय:संवहनी तंत्र और तंत्रिका तंत्र- • रक्त ,विनियमन रक्त की मात्रा और उसका ,निर्मित तत्व ,हेमोपोइजिस ,संरचना : हेमोस्टेसिस। • हृदय के प्रकार ,रक्तचाप ,हृदय की धड़कन और हृदय चक्र ,मानव हृदय की संरचना ,ईसीआर औरइसका अनुप्रयोग। • न्यूरोन्स के प्रकार और कार्यसिनेप्स और इसका ,केंद्रीय और परिधीय तंत्रिका तंत्र ,जंकशन। मस्क्युलर-न्यूरो ,विश्राम और क्रिया क्षमता ,संचरण	16
III	प्रभावक और ग्राही: • मांसपेशियों की सामान्य संरचना और प्रकारकंकाल की मांसपेशियों ,सरकोमियर , की अल्ट्रा संरचनामांसपेशी संकुचन के दौरान रासायनिक ,मांसपेशी संकुचन के तंत्र ,काइमोग्राफ। ,परिवर्तन • दृष्टिशरीरक्रिया विज्ञान। श्रवण और स्पर्श प्रतिक्रिया की , • पशुओं में ताप नियंत्रण। उच्च तापमान ,ठंड और हिमीकरण के प्रति सहनशीलता ,शीतनिद्रा और शीतनिद्रा क की फिजियोलॉजी। • मीठे पानी और समुद्री मछलियों और क्रस्टेशियंस में ऑस्मो – आयनिक विनियमन-ऊंचाई पर दबाव के ऑस्मोटिक मीडिया के प्रति प्रतिक्रिया। उच्च-हाइपर और हाइपो उछाल। – प्रति अनुकूलन	18

IV	आणविक एंडोक्राइनोलॉजी ● अंतःस्राविका विज्ञान की मूल अवधारणा ,शारीरिक प्रक्रियाओं के विनियमन के लिए रासायनिक संकेतों के रूप में हार्मोन की खोज। ● पशु प्रणालियों में रासायनिक संचार का विकास और उसका वर्गीकरण। ● पेप्टाइड और प्रोटीन हार्मोन की संरचनाविनियमन के ,हार्मोन का भंडारण और स्राव : आणविक तंत्र। हार्मोन जैवसंश्लेषण और स्राव के ट्रांसक्रिप्शनल और पोस्ट ट्रांसक्रिप्शनल तंत्र। ● हार्मोनल संरचनाओं और कार्यों का फीलोजेनिक विश्लेषण। ● हार्मोन जैवसंश्लेषण के अवरोधक और उनका उपयोग।	20
V	हार्मोनल प्रभाव और क्रिया की प्रकृति: ● लक्ष्य ऊतकों में रिसेप्टर्स की खोज। हार्मोन क्रिया और संकेत क्षीणन के तंत्र। हार्मोन विनियमित शारीरिक प्रक्रियाओं में संकेत भेदभावसंकेत पारगमन और संकेत प्रवर्धन , ● सफल हार्मोनके लिए संरचनात्मक आवश्यकताएँ। रिसेप्टर विरोधी रिसेप्टर इंटरैक्शन- और उनके अनुप्रयोग। ● लक्ष्य और गैर लक्ष्य ऊतकों द्वारा हार्मोनों का-चयापचय। ● हार्मोन और व्यवहारसेमिओकेमिकल्स की सेलुलर और आणविक क्रियाएं । -	18



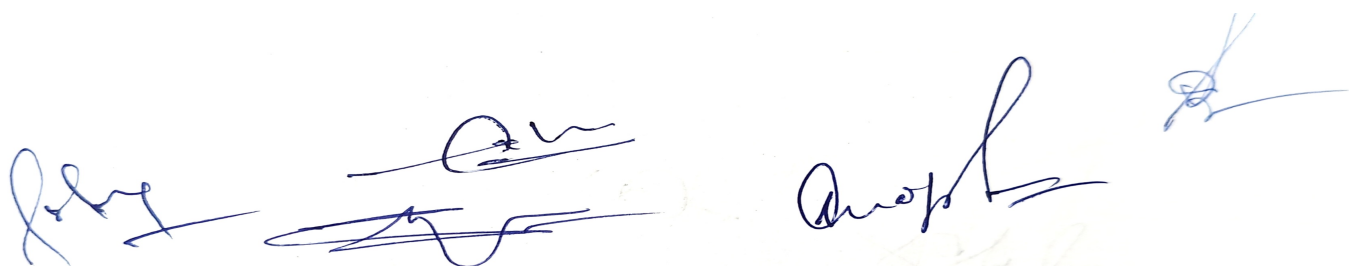
भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. चरक संहिता शरीर स्थान – 2. त्रिदोष और सिस्टम बायोलॉजी लेख JAIM – 3. आयुर्वेद फिजियोलॉजी की नींव वसंत लाड – 4. एनिमल फिजियोलॉजी वाइस और मार्गरेट .गॉर्डन ए ,हिल .रिचर्ड डब्ल्यू , एंडरसन द्वारा। 5. क्रिस्टोफर डीशुल्टे द्वारा पशु शरीरक्रिया .पेट्रीसिया एम मोयेस और . विज्ञान के सिद्धांत 6. पशु फिजियोलॉजी वीके , बीएस त्यागी ,पीएस वर्मा -अग्रवाल 7. पशु शरीरक्रिया विज्ञान ए.के .बेरी द्वारा 8. पशु शरीरक्रिया विज्ञान :तंत्र और अनुकूलन एकर्ट ,रान्डेल ,बर्गग्रेन और फ्रेंच द्वारा 9. एंडोक्राइनोलॉजी की पाठ्यपुस्तक आरएन शुक्ला और पीएस मिश्रा द्वारा । 10. फ्रैंकलिन एफबोलेंडर द्वारा आणविक एंडोक्राइनोलॉजी . 11. आणविक और कोशिकीय एंडोक्राइनोलॉजी एडवर्ड हर्बर्ट द्वारा , 12. पीएम कॉन और एमई फ्रीमैन द्वारा आणविक एंडोक्राइनोलॉजी के आवश्यक तत्व 13. हार्मोन्सक्लाउड कोर्डन द्वारा संपादित ,अणुओं से बीमारी तक :
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. कोर्सेरा —पशु शरीरक्रिया विज्ञान अल्बर्टा) विश्वविद्यालय(2. —edX फिजियोलॉजी(लिवरपूल विश्वविद्यालय) जीवन का विज्ञान : 3. एनपीटीईएल - (स्वयं)पशु फिजियोलॉजी आईआईएससी या) (द्वारा प्रस्तुत आईआईटी 4. कोर्सेरा -हार्मोन और अंतःस्रावी तंत्र (कोलोराडो बोल्डर विश्वविद्यालय) 5. एनपीटीईएल - (स्वयं)एंडोक्रिनोलॉजी आईआ)ईटी कानपुर (मद्रास /



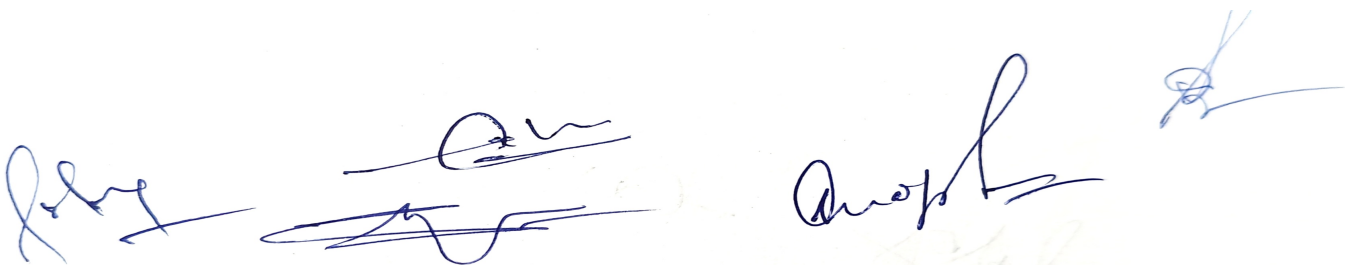
भाग डीआकलन और मूल्यांकन - सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके		
अधिकतम अंक 100 : सतत व्यापक मूल्यांकन 40 : (सीसीई)अंक विश्वविद्यालय परीक्षा 60 : (यूई)		
आंतरिक असाइनमेंट सतत व्यापक मूल्यांकन 40 :(सीसीई)	कक्षा परीक्षण असाइनमेंटप्रस्तुति/	कुल-40
बाह्य कार्यभार: विश्वविद्यालय परीक्षा अनुभाग 60 : समय 03.00 :घंटा	खंड का प्रश्न वस्तुनिष्ठ प्रकार :(ए) खंड लघु प्रश्न :(बी) अनुभाग दीर्घ प्रश्न :(सी)	कुल-60
कोई टिप्पणी:सुझाव/		

व्यावहारिक पाठ्यक्रम
योजना A- 1 (प्रमुख प्रायोगिक घटक वाले विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के लिए)

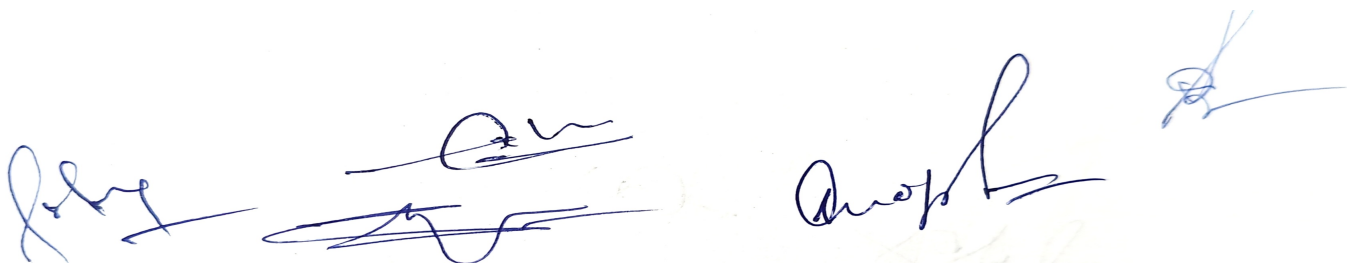
भाग ए परिचय -			
कार्यक्रम पीजी डिप्लोमा :	कक्षा : .सी.एस.एम	द्वितीय वर्षप्रथम सेमेस्टर/	सत्र 2025-26
विषयप्राणि विज्ञान -			
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी(II-पेपर) 32-	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	पशु शरीरक्रिया विज्ञान और आणविक अंतःस्राविका विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम	
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास एक वर्षीय पीजी डिप्लोमा सर्टिफिकेट या चार वर्षीय रिसर्च डिग्री /ऑनर्स) कोर्स के साथ ऑनर्सहोना चाहिए। (	
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	- पशु शरीरक्रिया विज्ञान में प्रयुक्त बुनियादी प्रयोगात्मक तकनीकों को समझना और लागू करना - सूक्ष्म अध्ययन के माध्यम से प्रमुख ऊतकवैज्ञानिक संरचनाओं की पहचान करना तथा संरचना और कार्य के बीच संबंध स्थापित करना। - व्यावहारिक प्रयोगों और आभासी प्रयोगशालाओं के माध्यम से हार्मोन उत्पादन ,स्राव और रिसेप्टर-मध्यस्थ क्रियाओं की समझ का प्रदर्शन करके हार्मोन कार्यों और तंत्र का विश्लेषण करें। - होमियोस्टेसिस)तापमान विनियमन ,परासरण विनियमन , चयापचय विनियमन (को बनाए रखने में हार्मोनल और तंत्रिका नियंत्रण के प्रभावों का मूल्यांकन करें।	
6	क्रेडिट मूल्य	04	
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक :60+40	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक40 :



भाग बीवस्तु-पाठ्यक्रम की विषय -		
व्याख्यानों प्रति) प्रैक्टिकल की कुल संख्या -ट्यूटोरियल्स -सप्ताह घंटों में 3 :(घंटे प्रति सप्ताह		
एलटीपी	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	- पाचन तंत्रट्रिप्सिन गतिविधि ,पेप्सिन ,एमाइलेज : पाचन एंजाइम्स का अध्ययन : प्रयोग। - मानव आहार नली का अध्ययन चूहे के पेट का /यदि अनुमति हो तो बकरी) (विच्छेदन/चार्ट/मॉडल। - पाचन उत्पादों के लिए (अमीनो एसिड ,फैटी एसिड ,ग्लूकोज)गुणात्मक परीक्षण । - स्पाइरोमीटर का उपयोग करके फेफड़ों के आयतन और क्षमता का मापन । - मानव श्वसन अंगों की संरचना का अध्ययन)मॉडल/चार्ट। - गुर्दे का सूक्ष्म अध्ययन ,मेडुला ,कोर्टेक्स - (ऊतक विज्ञान स्लाइड)नेफ्रॉन।	25
II	- साहली विधि का उपयोग करके हीमोग्लोबिन सामग्री का अनुमान लगाना । - स्फिग्मोमैनोमीटर का उपयोग करके रक्तचाप का मापन . - हृदय की ध्वनी की रिकॉर्डिंग) स्टेथोस्कोप के उपयोग का प्रदर्शन। - मानव हृदय मॉडल और हृदय चक्र चरणों का अध्ययन) चार्ट/मॉडल के साथ. (	15
III	- मांसपेशी प्रकारों का सूक्ष्म अध्ययन (हृदय मांसपेशी स्लाइड ,चिकनी ,कंकाल)। - ताप नियंत्रण और परासरण नियंत्रण तापमान के प्रति व्यवहारिक प्रतिक्रियाओं का : (मछली मॉडल/यदि उपलब्ध हो तो केंचुआ) अध्ययन। - हार्मोन परीक्षणों का अध्ययन जैसे इंसुलिन)के लिए एलिसा यदि संभव हो तो - ।(प्रदर्शन - अंतःस्रावी ग्रंथियों का ऊतकवैज्ञानिक (अधिवृक्क स्लाइड ,अग्न्याशय ,थायरॉयड) अध्ययन।	20



भाग सीसीखने के संसाधन -	
पाठ्य पुस्तकें अन्य संसाधन ,संदर्भ पुस्तकें ,	
सुझाया गया पठन	1. चटर्जी — .सी.सी ,मानव शरीरक्रिया विज्ञानव्यावहारिक मैनुअल : 2. घई — .एल.सी ,प्रैक्टिकल फिजियोलॉजी की एक पाठ्यपुस्तक 3. रामास्वामी — .एस ,मैनुअल ऑफ प्रैक्टिकल फिजियोलॉजी 4. ए — बेरी .के.व्यावहारिक मानव शरीरक्रिया विज्ञान 5. केए घोष -प्रैक्टिकल जूलॉजी मैनुअल)पशु फिजियोलॉजी और जैव रसायन(6. एस .सदाशिवम और ए .मणिकम -जैव रसायन और आणविक जीवविज्ञान की प्रयोगशाला मैनुअल 7. फ्रैंकलिन प्रेंडरगैस्ट और माइकल जे .डौटी -आणविक एंडोक्राइनोलॉजी : विधियां और प्रोटोकॉल 8. आणविक जीव विज्ञान में तकनीकें)हार्मोनल परख के साथ (जॉन एम .वाकर और राल्फ रैपली द्वारा
सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम	1. कोर्सेरा —फिजियोलॉजी(लिवरपूल विश्वविद्यालय) जीवन का विज्ञान : 2. एनपीटीईएल - (स्वयं)मानव शरीरक्रिया विज्ञान (आईआईटी मद्रास) 3. कोर्सेरा —हार्मोन और अंतःस्रावी तंत्र यूनिवर्सिटी ऑफ कोलोराडो बोल्डर — 4. एनपीटीईएल - (स्वयं)एंडोक्राइनोलॉजी आईआईटी कानपुर या आईआईटी) (मद्रास द्वारा



भाग डीआकलन और मूल्यांकन -			
सुझाए गए सतत मूल्यांकन के तरीके			
आंतरिक मूल्यांकन	निशान	बाह्य मूल्यांकन	निशान
कक्षा में बातचीतप्रश्नोत्तरी/	15	व्यावहारिक पर मौखिकमौखिक / परीक्षा	10
उपस्थिति	05	प्राैक्टिकल रिकॉर्ड फ़ाइल	10
असाइनमेंट /चार्ट)	20	तालिका कार्यप्रयोग/	
ग्रामीण /सेमिनार/मॉडल		● खोलना	20
भ्रमण की/प्रौद्योगिकी प्रसार/सेवा		● दो प्रयोग	20
प्रयोगशाला /रिपोर्ट			
(औद्योगिक दौरा/सर्वेक्षण/दौरा			
कुल	40	कुल	60
कोई टिप्पणी:सुझाव/			

