Syllabus of Theory			
Part A - Introduction			
Program:	**Class:** B.Sc.	**Year**: II Year	**Session:** 2026-27
Subject: Zoology			

1	**Course Code**		
2	**Course Title**	**Animal Physiology and Biochemistry**	
3	**Course Type**	Core Course – II (C-5)	
4	**Pre-requisite**	Student should have studied Zoology in B.Sc. First Year.	
5	**Course Learning Outcomes (CLO)**	Upon completion of this course, student will be able to:- 1. Understand Importance of biochemistry in Bhartiya Gyan Parampara. 2. Know the contributions of Bhartiya scientists in animal Physiology and Biochemistry. 3. Understand functions of biomolecules & their role in metabolism by studying biochemistry. 4. Understand the physiological processes of animals and relationship of organ systems like Diegestive, Respiratory, Renal, Muscular and Nervous systems. 5. Examine internal harmony of different body systems by learning inherent disorders and deficiencies, which is needed to maintain good health. 6. Job prospect: (i) As a lab technician pharmaceuticals, pathology lab. (ii) Analytical skills in clinical biochemistry labs. (iii) As a scientist and other research and Development related post in food/nutrition and Pharma industries.	
6	**Credit Value**	**04**	
7	**Total Marks**	**Max. Marks:** 30+70	**Min. Passing Marks:** 35

Pratibha
(Dr. Pratibha Akhand)
Chairman
CBOS Zoology

Part B- Content of the Course		
Total No. of Lectures (03 hours/Week) Total No. of Lectures = 60 hours		
Unit	**Topic**	**No. of Lectures**
I	**1. Ancient Background of Biochemistry –** 1.1 Definition, Importance of Biochemistry in Bhartiya Gyan Parampara. 1.2 Contribution of Indian Scientist in Biochemistry: G.N. Ramachandran and Dr. B.C. Guha 1.3 Panchabhuta and Biomolecules : Biochemical properties of five elements. **2. Biomolecules –** 2.1 Micro and Macro molecules. 2.2 pH and Buffers System. **3. Enzymes –** 3.1 Definition, Nomenclature and Classification of Enzymes. 3.2 Mechanism of Enzyme action. 3.3 Factors affecting Enzyme activity. 3.4 Co-Enzymes. **4. Vitamins –** 4.1 Types, Sources and Biological importance. 4.2 Deficiencies and Disorders. **Suggested Activity: 1)** Short projects on Ayurvedic formulations. **2)** Survey on Vitamin Deficiency in Local Population. **Keywords:** Biochemistry, Rasayana, Panchabhuta, Biomolecules. Enzymes, Co-Enzymes,Vitamins.	11

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION

Rahul
(Dr. R. Akhand)

II	**1. Carbohydrates and their Metabolism** 1.1 Structure, Classification and Biological significance of Carbohydrates. 1.2. Metabolism of Carbohydrates: • Gluconeogenesis • Glycogenesis • Glycogenolysis • Glycolysis • Citric Acid Cycle • Electron Transport Chain **2. Proteins and their Metabolism** 2.1 Structure, Classification and Biological significance of Proteins. 2.2 Deamination, Decarboxylation and Transamination of amino acids 2.3 Ornithine cycle. **3. Lipids and their Metabolism –** 3.1 Structure, Classification and Biological significance of Lipids. 3.2 Beta oxidation of Fatty acids. **Suggested Activity:** 1) Create 3D models of glucose and ATP using locally available materials. 2) Collect data on local dietary protein sources. 3) Small survey on prevalence of lifestyle disorders (Obesity, Diabetics etc.) **Keywords:** Metabolism, Glycolysis, Glycogenesis, Citric Acid Cycle, Electron Transport Chain, Proteins, Lipids, Fatty Acids, Ornithine Cycle	14

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION

(Dr. P. Akhand)

III	**1. Bhartiya Gyan Parampara** 1.1 Tridosha – Vata, Pitta and Kapha. 1.2 Contribution of Bhartiya Scientist • Rishi Charak, • Autar Singh Paintal • Nitya Anand **2. Physiology of Digestion** 2.1 Buccal, Gastric, Intestinal Digestion, Absorption, Assimilation. 2.2 Hormonal control of secretion of enzymes in Gastrointestinal tract. 2.3 Diseases associated with digestive system- Irritable Bowel Syndrome, Inflammatory Bowel Diseases, Peptic Ulcers and Gallstones. 2.4 Thermoregulation. **Suggested Activities:** **1)** Prepare Model of Digestive system and its function. 2) Prepare Chart of Process of Thermoregulation in various animals. **Keywords:** Stomach, Intestine, Liver, Peptic Ulcers, Thermoregulation.	11
IV	**1. Physiology of Respiration** 1.1 Mechanism of respiration, Pulmonary ventilation 1.2 Respiratory volumes and capacities 1.3 Transport of oxygen and carbon dioxide in blood and role of Respiratory pigments, 1.4 Diseases associated with respiration – Asthma, Cystic Fibrosis, Pneumonia, Tuberculosis **2. Physiology of Nerve impulse conduction** 2.1 Structure and types of neurons 2.2 Conduction of nerve impulse 2.3 Diseases associated with nerve impulse - Epilepsy Alzheimer's disease, Parkinson's disease **3. Physiology of Muscle contraction** 3.1 Structure and Types of muscles. 3.2 Sliding filament theory of muscle contraction mechanism And energetic. 3.3 Diseases associated with Muscles - Muscle cramps, Muscular dystrophies, Myasthenia gravis. **Suggested Activities:** 1) Prepare chart and model of Respiratory system, different type of muscles and neurons. 2) Gathering information about respiratory, muscular and nervous disorders in your local community. **Keyword** : Respiratory pigments, Neurons, Muscles, Asthma, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, Myasthenia gravis.	14

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION

Bobible
(Dr. P. Akhand)

V	**1. Physiology of Excretion** 1.1 Nitrogenous waste - Ammonotelism, Ureotelism, Uricotelism. 1.2 Mechanism of urine formation. 1.3 Diseases associated with Kidney - Chronic Kidney, Kidney Stones, Polycystic Kidney Disease. 1.4 Osmoregulation. **2. Physiology of Reproduction** 2.1 Reproductive Physiology. 2.2 Sex hormones. 2.3 Diseases associated with Reproduction – Infertility, Erectile dysfunction, Polycystic Ovary Syndrome, Ovarian cysts. **Suggested Activities:** 1) Prepare Chart and Model of excretory system reproduction system of male and female. 2) Classify the animals on the basis of Nitrogenous waste. **Keywords:** Excretion , Nitrogenous waste, Osmoregulation, Reproduction, Sex hormones, Polycystic Kidney Disease, Infertility, Ovarian cysts.	10

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Jain, J. L., Jain, S., & Jain, N. (2019). *Fundamentals of Biochemistry (LPSPE)*. New Delhi: S. Chand Publishing.
2. Jain, J. L. (2012). *Elementary Biochemistry*. New Delhi: S. Chand Publishing.
3. Satyanarayana, U., & Chakrapani, U. (2010). *Biochemistry* (4th ed.). New Delhi: Books & Allied.
4. Nelson, D. L., Cox, M. M. (2021). *Lehninger Principles of Biochemistry* (8th ed.). New York: W. H. Freeman.
5. Voet, D., &Voet, J. G. (2011). *Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
6. Murray, R. K., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J., Rodwell, V. W., & Weil, P. A. (2018). *Harper's Illustrated Biochemistry* (31st ed.). New York: McGraw-Hill Education.
7. Singh H.R. Text book of animal physiology and biochemistry. Vishal Publishing Co. 9th Edition (2014)

Prabhu
(Dr. P. Akhand)

8. Berry A.K. Text book of animal physiology. Emkay Publication, B -19, East Krishna Nagar, Swami Dayanand Marg Dehli 11005 (1991)
9. Verma, P.S., B.S. Tyagi, and V.K. Agarwal. 2017. Animal Physiology. S. Chand & Co., New Delhi. Pp 400.
10. Rastogi, S.C. (2007), Essentials of Animal Physiology, New Age International Publishers.
11. Nagabhushanam, (2008), Textbook of Animal Physiology, Oxford and IBH.
12. शम्मी ,क्यू.जे., 'प्राणी कार्यिकी' कैलाश पुस्तक सदन भोपाल, एडिशन- 1-2021
13. भाटिया, अरविन्द, कोहली, कुलवंत सिंह, 'प्राणीकार्यिकी एवं जैव रसायन',रमेश बुकडिपो,जयपुर,
14. डॉ. सोनी, के. सी. 'प्राणीकार्यिकी एवं जैव रसायन एवं प्रतिरक्षण विज्ञान', सी.बी.सी. प्रकाशन 2018
15. Available books Published by Hindi Granth Academy Bhopal M.P.

Suggested Equivalent Online Course

1. **SWAYAM – Biochemistry of Biomolecules.** https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec20_bt12/preview
2. **SWAYAM – Biochemistry and Molecular Biology.** https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec19_bt02/preview
3. **NPTEL – Experimental Biochemistry.** https://nptel.ac.in/courses/104105102
4. **SWAYAM – Analytical Techniques in Biochemistry.** https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec24_bt16/preview
5. **NPTEL – Biochemistry.** https://nptel.ac.in/courses/104105076
6. **SWAYAM – Biochemistry and Molecular Biology.** https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec23_bt11/preview
7. **IGNOU – B.Sc. (Hons.) Biochemistry.** http://egyankosh.ac.in/handle/123456789/68467
8. **Swayam: https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc20_bt42/preview**
9. **NPTEL HRD :https://www.youtube.com/watch?v=k_h0xbHqsZA**
10. **Physiology of Digestion: https://www.youtube.com/watch?v=DvLaQ53Tn1k**
11. **Physiology of Respiration:https://www.youtube.com/watch?v=CbZLcwuQJdA**
12. **Renal Physiology: https://www.youtube.com/watch?v=UlL1Hyh1Ppw**
13. **Physiology of Muscles: https://www.youtube.com/watch?v=R4XMplD1ioc**
14. **Physiology of Nerves: https://www.youtube.com/watch?v=DZ-EVzis-R0**

Prabhu
(Dr. P. Akhand)

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:
Maximum Marks: 100
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 Marks
University Exam (UE) 70 marks

Internal Assessment: ContinuousComprehensive Evaluation (CCE)	Class Test Assignment/Presentation	30
External Assessment: University Exam Section Time: 03 Hours	**Section (A)**: Very Short Questions **Section (B):** Short Questions **Section (C):** Long Questions	70

Syllabus of Practical

Part A Introduction

Program:	**Class:** B.Sc.	**Year:** II Year	**Session:**2026-27

Subject: Zoology

1	**Course Code**		
2	**Course Title**	**Practical Animal Physiology and Biochemistry**	
3	**Course Type**	Core Course II – (C-5)	
4	**Pre-requisite**	Student should have studied Zoology in B.Sc. First Year.	
5	**Course Learning outcomes (CLO)**	Upon completion of the course students will be able to : 1. Perform basic biochemical tests for biomolecules. 2. Prepare and demonstrate buffer systems. 3. Study enzyme activity under different conditions. 4. Relate biochemical principles with nutrition and health. 5. Perform various blood related experiments.	
6	**Credit Value**	**02**	
7	**Total Marks**	**Max. Marks:** 30+70	**Min. Passing Marks:** 35

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION

Babita
(Dr. P. Akhand)

Part B- Content of the Course		
Total No. of Practicals (2 hours/Week) **Total No. of Practicals = 60 hours**		
S. No.	**Topics**	**No. of Lectures**
1	Introduction to Biochemical Laboratory: Safety measures, handling of instruments (pH meter, centrifuge, spectrophotometer).	5
2	Preparation of Buffers: Acetate and phosphate buffers	5
3	Qualitative tests for Carbohydrates, Protein and Lipid:	8
4	Estimation of reducing sugars (Glucose) using Benedict's method.	5
5	Demonstration of Enzyme activity: Effect of temperature and pH on amylase activity.	6
6	Detection of Vitamin C from lemon juice or local fruits (Titration method).	5
7	Qualitative tests for Nitrogeneous waste- Ammonia, Urea and Uric acid.	8
8	To determine blood group of given sample.	5
9	Total count of RBC's and WBC's in human blood.	8
10	Preparation of Haematin crystals from human blood.	5

Keywords:- pH meter, Centrifuge, Buffers, Enzymes, Spectrophotometry, Titration, Blood and Haematin.

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION

Babu
(Dr. P Akhoal)

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Plummer, D. T. (2018). *An Introduction to Practical Biochemistry*. 3rd Edition. Tata McGraw Hill.
2. Jayaraman, J. (2011). *Laboratory Manual in Biochemistry*. New Age International Publishers.
3. O.P. Agarwal (2017). *Practical Biochemistry*. Pragati Prakashan, Meerut.
4. Sadasivam, S. & Manickam, A. (2008). *Biochemical Methods*. 3rd Edition. New Age International Publishers.
5. Sawhney, S. K. & Singh, R. (2019). *Introductory Practical Biochemistry*. Alpha Science International Ltd.
6. Wilson, K. & Walker, J. (2010). *Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. 7th Edition. Cambridge University Press.
7. Practical Manual on Innovative Animal Physiology (PB) Author : Mali, RPAfsar, Oxford Book Company.
8. A Textbook Of Practical Physiology C. L. Ghai , Jaypee Brothers Medical Publishers(P) Ltd.
9. Animal Physiology and Biochemistry 5/E (PB)....N.Arumugam, Dulsy Fatima, L. M.Narayan, Saras Publication.
10. Laboratory Techniques in Modern Biology, by S. Arora & S.C. Pathak N. Swarup,Kalyani Publication.
11. Available books Published by Hindi Granth Academy Bhopal M.P.

Suggested Equivalent Online Courses:

1. **SWAYAM / NPTEL:**
   a. *Biochemistry* (IIT Bombay, IIT Madras, AIIMS) – https://swayam.gov.in
   b. *Experimental Biochemistry* – NPTEL video lectures.
2. **DBT e-Lab Manuals (India):**
   a. *Virtual Labs in Biochemistry* – https://vlab.co.in
3. **NCERT e-Pathshala:**
   a. *UG Zoology Lab Manuals (Biochemistry sections)* – https://epathshala.nic.in
4. **MIT OpenCourseWare (USA):** *Biochemistry Laboratory Techniques* –https://ocw.mit.edu
5. **https://amrita.vlab.co.in**
6. **https://www.youtube.com/watch?v=iaqxTaXit9M**
7. **https://www.sciencecourseware.org/BiologyLabsOnline/protected/HemoglobinLab/**

Balu
(Dr. P. Akhaud)

Part D-Assessment and Evaluation			
Suggested Continuous Evaluation Methods:			
Internal Assessment	**Marks**	**External Assessment**	**Marks**
Class Interaction /Quiz	**30**	**Viva Voce on Practical**	**70**
Attendance		**Practical Record File**	
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		**Table work / Experiment**	
			Total Marks: 100

सैद्धांतिक पाठ्यक्रम			
भाग अ– परिचय			
कार्यक्रम:	**कक्षा :** बी.एससी.	**वर्ष:** व्दितीय वर्ष	**सत्र:** 2026-27
विषय: प्राणी शास्त्र			
1	**पाठ्यक्रम का कोड**		
2	**पाठ्यक्रम का शीर्षक**	**जन्तु कार्यिकी एवं जैव रसायन**	
3	**पाठ्यक्रम का प्रकार**	कोर कोर्स II – C- 5	
4	**पूर्वापेक्षा (Prerequisite)**	छात्र को बी.एससी. प्रथम वर्ष में प्राणीशास्त्र विषय का अध्ययन किया होना चाहिए।	

5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियाँ (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	**इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के उपरांत विद्यार्थी सक्षम हो जाएँगे-** 1. भारतीय ज्ञान में जैव रसायन के महत्व को समझ सकेंगे। 2. जन्तु कार्यिकी औरजैव रसायन में भारतीय वैज्ञानिकों के योगदान को जानेगें। 3. जैव रसायन का अध्ययनकर के प्रमुख जैव अणुओं की संरचना, कार्य एवं चयापचय में उनकी भूमिका को समझ सकेगें। 4. जन्तुओं की शारीरिक प्रक्रियाओं और पाचन, श्वसन, वृक्क, पेशीतंत्र और तंत्रिका तंत्र जैसे अंग प्रणालियों के मध्य संबंधोंका ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे । 5. शरीर की विभिन्न शारीरिक प्रणालियों के परस्पर सामंजस्य एवं स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों का विश्लेषण कर सकेगें, साथ ही पोषणीय कमियों एवं जैव रासायनिक विकारों की पहचान कर सकेंगे । 6. रोज़गार के अवसर: (i) फार्मास्यूटिकल्स, पैथोलॉजीलैबमें प्रयोगशाला तकनीशियन के रूप में । (ii) नैदानिक जैव रसायन प्रयोगशालाओं में विश्लेषणात्मक कौशल संबंधित कार्य । (iii) खाद्य, पोषण एवं औषधिउद्योगों में वैज्ञानिक या अन्य अनुसंधान एवं विकास से संबंधितपदोंपर।	
6	क्रेडिट मान	04	
7	कुल अंक	**अधिकतम अंक:** 30 + 70	**न्यूनतम उत्तीर्ण अंक:** 35

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या (03 घंटे प्रति सप्ताह) **व्याख्यान की कुल संख्या – 60 घंटे**		
इकाई	**विषय**	**व्याख्यान की संख्या**
I	**1. जैव रसायन विज्ञान की प्राचीन पृष्ठभूमि –** 1.1 परिभाषा, भारतीय ज्ञान प्रणाली में जैव रसायन विज्ञान का महत्व। 1.2जैव रसायन विज्ञान में भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान जी.एन.रामचंद्रन एवं डॉ. बी.सी. गुहा 1.3 पंचभूत एवं जैव अणुः पंचतत्वों के जैव रासायनिक गुण ।	11

Prabha
(Dr. P. Akhaury)

	2. जैव अणु - 2.1 सूक्ष्म एवं वृहद अणु। 2.2 pH एवं बफर प्रणाली। **3. एंजाइम -** 3.1 एंजाइमों की परिभाषा, नामकरण और वर्गीकरण। 3.2 एंजाइम अभिक्रिया की क्रियाविधि। 3.3 एंजाइम अभिक्रिया को प्रभावित करने वाले कारक। 3.4 सह-एंजाइम। **4. विटामिन-** 4.1 प्रकार, स्रोत और जैविक महत्व। 4.2 कमियाँ और विकार। **सुझाई गई गतिविधिः** आयुर्वेदिक फार्मूलेशन पर लघु परियोजनाएँ, स्थानीय आबादी में विटामिन की कमी पर सर्वेक्षण। **सार बिंदु :** जैव रसायन, रसायना,पंचभूत, जैव अणु, एंजाइम, सहएंजाइम, विटामिन।	
II	**1. कार्बोहाइड्रेटऔर उनका उपापचय** 1.1 कार्बोहाइड्रेट की संरचना, वर्गीकरण एवं जैविक महत्व। 1.2 कार्बोहाइड्रेट का चयापचय – • ग्लूकोनियोजेनेसिस • ग्लाइकोजेनेसिस • ग्लाइकोजेनोलिसिस • ग्लाइकोलाइसिस • साइट्रिक अम्ल चक्र • इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला **2. प्रोटीन और उनका उपापचय -** 2.1 प्रोटीन की संरचना, वर्गीकरण एवं जैविक महत्व। 2.2 अमीनो अम्लों का डीऐमीनीकरण, डीकार्बोक्सिलेशन और ट्रांसऐमीनीकरण। 2.3 ऑर्निथिन चक्र। **3. लिपिड और उनका उपापचय -**	14

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION

Babbla
Dr. P. Akhad

	3.1 लिपिड की संरचना, वर्गीकरण एवं जैविक महत्व। 3.2 वसा अम्लों का बीटा ऑक्सीकरण। **सुझाई गई गतिविधि:** 1) स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्रियों का उपयोग कर के ग्लूकोज और एटीपी के 3D मॉडल बनाएँ। 2) स्थानीय आहार प्रोटीन स्रोतों पर आँकड़े एकत्र करें। 3) जीवनशैली संबंधी विकारों की व्यापकता पर एक छोटा सर्वेक्षण (मोटापा, डायबिटीज)। **सार बिंदु :** चयापचय, ग्लाइकोलाइसिस, ग्लाइकोजेनेसिस, साइट्रिक एसिड चक्र, इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला, प्रोटीन, अमीनो एसिड, लिपिड, फैटी एसिड, ऑर्निथिन चक्र।	
III	**1. भारतीय ज्ञानपरंपरा** 1.1. त्रिदोष - वात, पित्त और कफ। 1.2. भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान • ऋषि चरक • औतार सिंह पेंटल • नित्या आनंद **2. पाचन कार्यिकी** 2.1 मुखीय, जठरीय एवं आंत्रीय पाचन, अवशोषण एवं एसिमिलेशन। 2.2. जठरांत्र पथ में एंजाइमों के स्राव का हार्मोनल नियंत्रण। 2.3. पाचन तंत्र से जुड़े रोग - चिड़चिड़ा आंत्र सिंड्रोम (आईबीएस), सूजन आंत्र रोग, पेप्टिक अल्सर, पित्ताशय की पथरी। 2.4 ताप नियमन (थर्मोरेगुलेशन) । **सुझाई गई गतिविधियाँ** 1) पाचनतंत्र और उसके कार्य का मॉडल तैयार करना। 2) विभिन्न जंतुओं में ताप नियमन की विधियों का चार्ट तैयार करना। **सार बिन्दु:** जठर, आंत, यकृत, पेप्टिक अल्सर, ताप नियमन।	11

Dr. P. Akhtar

IV	**1. श्वसन कार्यिकी** 1.1. श्वसन की क्रियाविधि, फुफ्फुसीय वेंटिलेशन। 1.2. श्वसन आयतन और क्षमता। 1.3. रक्त में ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड का परिवहन एवं श्वसन वर्णकों की भूमिका। 1.4. श्वसन से जुड़े रोग अस्थमा, सिस्टिक फाइब्रोसिस, निमोनिया, तपेदिक। **2. तंत्रिका आवेग संचरण की कार्यिकी** 2.1. न्यूरॉन्स की संरचना और प्रकार। 2.2. तंत्रिका आवेग संचरण। 2.3. तंत्रिका आवेग से संबंधित रोग - मिर्गी, अल्जाइमर रोग, पार्किंसंस रोग। **3. मांसपेशीय संकुचन की कार्यिकी** 3.1. मांसपेशियों की रचना एवं प्रकार। 3.2. मांसपेशी संकुचन का स्लाइडिंग फिलामेंट सिद्धांत और ऊर्जिकी (इनरजैटिक्स)। 3.4. मांसपेशियों से संबंधित रोग- मांसपेशियों में ऐंठन, मांसपेशीय दुर्विकास, मायस्थेनिया ग्रेविस। **सुझाई गई गतिविधियाँ:** 1) श्वसनतंत्र, विभिन्न प्रकार की पेशियों एवं तंत्रिकाओं का चार्ट एवं मॉडल तैयार करना। 2) अपने स्थानीय समुदाय में श्वसन, मांसपेशियों और तंत्रिका तंत्र संबंधी बीमारियों के बारे में जानकारी एकत्र करना। **सार बिन्दु:** श्वसन, श्वसन वर्णक, तंत्रिका, मांसपेशियां, दमा, अल्जाइमर रोग, पार्किंसन रोग, मायस्थेनिया ग्रेविस।	14
V	**1. उत्सर्जन की कार्यिकी** 1.1. नाइट्रोजनयुक्तअपशिष्ट- अमोनोटेलिज्म, यूरियोटेलिज्म, यूरिकोटेलिज्म। 1.2. मूत्र निर्माण की क्रियाविधि।	10

Patel
Dr. P. Akhaud

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION

	1.3 वृक्क से संबंधित रोग- क्रोनिक किडनी रोग, गुर्दे की पथरी, पॉलीसिस्टिक किडनी रोग। 1.4 परासरण नियमन (ऑस्मोरेगुलेशन)। **2. प्रजनन की कार्यिकी** 2.1 प्रजनन शरीर क्रिया विज्ञान। 2.2 लिंग हार्मोन्स। 2.3 प्रजनन से संबंधित रोग - बांझपन, स्तंभन दोष, पॉलीसिस्टिक अंडाशय सिंड्रोम, डिम्बग्रंथि अल्सर। **सुझाई गई गतिविधियाँ:** 1) नर और मादा के उत्सर्जनतंत्र और प्रजनन तंत्र के चार्ट एवं मॉडल तैयार करना। 2) नाइट्रोजनयुक्त अपशिष्टके आधार पर जंतुओं को वर्गीकृत करना। **सार बिन्दु:** उत्सर्जन, नाइट्रोजनयुक्त अपशिष्ट, परासरण नियमन, प्रजनन, लिंग हार्मोन्स, पॉलीसिस्टिक किडनी रोग, बांझपन, डिम्बग्रंथि अल्सर।	

भाग-स अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें / ग्रंथ / अन्य पाठ्य संसाधन / पाठ्य सामग्री

1. Jain, J. L., Jain, S., & Jain, N. (2019). *Fundamentals of Biochemistry (LPSPE)*. New Delhi: S. Chand Publishing.
2. Jain, J. L. (2012). *Elementary Biochemistry*. New Delhi: S. Chand Publishing.
3. Satyanarayana, U., & Chakrapani, U. (2010). *Biochemistry* (4th ed.). New Delhi: Books & Allied.
4. Nelson, D. L., Cox, M. M. (2021). *Lehninger Principles of Biochemistry* (8th ed.). New York: W. H. Freeman.
5. Voet, D., &Voet, J. G. (2011). *Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
6. Murray, R. K., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J., Rodwell, V. W., & Weil, P. A. (2018). *Harper's Illustrated Biochemistry* (31st ed.). New York: McGraw-Hill Education.
7. Singh H.R. Text book of animal physiology and biochemistry. Vishal Publishing Co. 9th Edition (2014)
8. Berry A.K. Text book of animal physiology. Emkay Publication, B -19, East Krishna Nagar, Swami Dayanand Marg Dehli 11005 (1991)
9. Verma, P.S., B.S. Tyagi, and V.K. Agarwal. 2017. Animal Physiology. S. Chand & Co., New Delhi. Pp 400.

Dr. P. Akhaval

10. Rastogi, S.C. (2007), Essentials of Animal Physiology, New Age International Publishers.
11. Nagabhushanam, (2008), Textbook of Animal Physiology, Oxford and IBH.
12. शम्मी ,क्यू.जे., 'प्राणी कार्यिकी' कैलाश पुस्तक सदन भोपाल, एडिशन- 1-2021
13. भाटिया, अरविन्द, कोहली, कुलवंतसिंह, 'प्राणीकार्यिकी एवं जैवरसायन', रमेश बुक डिपो, जयपुर,
14. डॉ. सोनी, के. सी. 'प्राणी कार्यिकी एवं जैवरसायन एवं प्रतिरक्षण विज्ञान', सी.बी.सी. प्रकाशन 2018
15.Available books Published by Hindi Granth Academy Bhopal M.P.

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम

1. **SWAYAM – Biochemistry of Biomolecules.**
https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec20_bt12/preview
2. **SWAYAM – Biochemistry and Molecular Biology.**
https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec19_bt02/preview
3. **NPTEL – Experimental Biochemistry.**https://nptel.ac.in/courses/104105102
4. **SWAYAM – Analytical Techniques in Biochemistry.**
https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec24_bt16/preview
5. **NPTEL – Biochemistry.** https://nptel.ac.in/courses/104105076
6. **SWAYAM – Biochemistry and Molecular Biology.**
https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec23_bt11/preview
15. **IGNOU – B.Sc. (Hons.) Biochemistry.** http://egyankosh.ac.in/handle/123456789/68467
16. **Swayam: https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc20_bt42/preview**
17. **NPTEL HRD :https://www.youtube.com/watch?v=k_h0xbHqsZA**
18. **Physiology of Digestion: https://www.youtube.com/watch?v=DvLaQ53Tn1k**
19. **Physiology of Respiration:https://www.youtube.com/watch?v=CbZLcwuQJdA**
20. **Renal Physiology: https://www.youtube.com/watch?v=UlL1Hyh1Ppw**
21. **Physiology of Muscles: https://www.youtube.com/watch?v=R4XMplD1ioc**

Physiology of Nerves: https://www.youtube.com/watch?v=DZ-EVzis-R0

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION

Dr. P. Asthana

भाग द- अनुशंसित मूल्यांकन विधियाँ

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियाँ:

अधिकतम अंक : 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30

विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक : 70

आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE)	क्लास टेस्ट असाइनमेंट / प्रस्तुतिकरण (प्रेजेंटेशन)	30
आकलन : विश्व विद्यालयीन परीक्षा समय: 03 घंटे	**अनुभाग (अ): अति लघु प्रश्न** **अनुभाग (ब): लघु प्रश्न** **अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीयप्रश्न**	70

प्रायोगिक पाठ्यक्रम

भाग अ- परिचय

कार्यक्रम :	**कक्षा :** बी.एससी.	**वर्ष :** व्दितीय वर्ष	**सत्र:** 2026-27

विषय: प्राणी शास्त्र

1	**पाठ्यक्रम का कोड**	
2	**पाठ्यक्रमका शीर्षक**	**प्रायोगिक जन्तु कार्यिकी एवं जैव रसायन**
3	**पाठ्यक्रम का प्रकार**	कोर कोर्स- II (C-5)
4	**पूर्वापेक्षा (Prerequisite)**	छात्र को बी.एससी. प्रथम वर्ष में प्राणिशास्त्र का अध्ययन किया होना चाहिए।

Dr. P. Asthana

5	**पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियाँ (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)**	पाठ्यक्रम पूरा होने पर छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे: 1. जैव-अणुओं के लिए बुनियादीजैव-रासायनिक परीक्षण करना। 2. बफर सिस्टम तैयार करना और उनका प्रदर्शन करना। 3. विभिन्न परिस्थितियों में एंजाइम गतिविधि का अध्ययन करना। 4. जैव-रासायनिक सिद्धांतों को पोषण और स्वास्थ्य से जोड़ना। 5. विभिन्न रक्त संबंधी प्रयोग करना।	
6	**क्रेडिट मान**	02	
7	**कुल अंक**	**अधिकतम अंक:** 30+70	**न्यूनतम उत्तीर्ण अंक :** 35

भाग ब – पाठ्यक्रम की विषय वस्तु

प्रायोगिक की कुल संख्या- (2 घंटे / प्रति सप्ताह)
प्रायोगिक की कुल संख्या = 60 घंटे

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1	जैव रासायनिक प्रयोगशालाका परिचय: सुरक्षा उपाय, उपकरणों का संचालन (पीएचमीटर, सेंट्रीफ्यूज, स्पेक्ट्रो फोटोमीटर)।	5
2	बफर्स बनाना : एसीटेट और फॉस्फेट बफर्स।	5
3	कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और लिपिड के लिए गुणात्मक परीक्षण ।	8
4	बेनेडिक्ट विधि का उपयोग कर के अपचायक शर्करा (ग्लूकोज) का आकलन ।	5
5	एंजाइम गतिविधिका प्रदर्शन: एमाइलेज गतिविधि पर तापमान और पीएच का प्रभाव।	6
6	नींबू के रस या स्थानीय फलों से विटामिन सी का पता लगाना (टाइट्रेशन विधि)।	5

Dr. P. Akhel

7	नाइट्रोजन युक्त अपशिष्ट - अमोनिया, यूरिया और यूरिक एसिड के लिए गुणात्मक परीक्षण।	8
8	दिए गए नमूने का रक्तसमूह निर्धारित करना।	5
9	मानव रक्त में लाल रक्त कणिका (आरबीसी) और श्वेत रक्त कणिका (डब्ल्यूबीसी) की गणना करना।	8
10	मानव रक्त से हेमेटिन क्रिस्टल तैयार करना।	5
सार बिन्दु :- पीएचमीटर, सेंट्रीफ्यूज, बफर, एंजाइम, स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री, अनुमापन, रक्त और हेमेटिन।		

भाग स – अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तके, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तके / ग्रंथ/ अन्य पाठ्य संसाधन / पाठ्य सामग्री:

1. Plummer, D. T. (2018). *An Introduction to Practical Biochemistry*. 3rd Edition. Tata McGraw Hill.
2. Jayaraman, J. (2011). *Laboratory Manual in Biochemistry*. New Age International Publishers.
3. O.P. Agarwal (2017). *Practical Biochemistry*. Pragati Prakashan, Meerut.
4. Sadasivam, S. & Manickam, A. (2008). *Biochemical Methods*. 3rd Edition. New Age International Publishers.
5. Sawhney, S. K. & Singh, R. (2019). *Introductory Practical Biochemistry*. Alpha Science International Ltd.
6. Wilson, K. & Walker, J. (2010). *Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. 7th Edition. Cambridge University Press.
7. Practical Manual on Innovative Animal Physiology (PB) Author : Mali, RPAfsar, Oxford Book Company.
8. A Textbook Of Practical Physiology C. L. Ghai , Jaypee Brothers Medical Publishers(P) Ltd.
9. Animal Physiology and Biochemistry 5/E (PB)....N.Arumugam, Dulsy Fatima, L. M.Narayan, Saras Publication.
10. Laboratory Techniques in Modern Biology, by S. Arora & S.C. Pathak N. Swarup,Kalyani Publication.
11. Available books Published by Hindi Granth Academy Bhopal M.P.

Rakhi
(Dr. P. Akhenal)

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम :

1. **SWAYAM / NPTEL:**
   a. *Biochemistry* (IIT Bombay, IIT Madras, AIIMS) – https://swayam.gov.in
   b. *Experimental Biochemistry* – NPTEL video lectures.
2. **DBT e-Lab Manuals (India):**
   a. *Virtual Labs in Biochemistry* – https://vlab.co.in
3. **NCERT e-Pathshala:**
   a. *UG Zoology Lab Manuals (Biochemistry sections)* – https://epathshala.nic.in
4. **MIT OpenCourseWare (USA):** *Biochemistry Laboratory Techniques* –https://ocw.mit.edu
5. **https://amrita.vlab.co.in**
6. **https://www.youtube.com/watch?v=iaqxTaXit9M**
7. **https://www.sciencecourseware.org/BiologyLabsOnline/protected/HemoglobinLab/**

भाग द – अनुशंसित मूल्यांकन विधियाँ :

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियाँ:

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी	30	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	70
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	
असाइनमेंट (चार्ट / मॉडल / सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रोद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (एक्सर्कशन) की रिपोर्ट / सर्वेक्षण / प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट) / औद्योगिक यात्रा		टेबल वर्क / प्रयोग	
			कुल अंक : 100

Balibha
(Dr. P. Akhand)