

# Programme Project Report (PPR)

---

## Bachelor of Science in Zoology (SEMESTER PATTERN)



Department of Zoology  
School of Science  
TAMIL NADU OPENUNIVERSITY  
577, Anna Salai, Saidapet,  
Chennai - 600 015

**TAMIL NADU OPEN UNIVERSITY**  
**Department of Zoology**  
**School of Science**

**Members of Board of Studies**

**Chairperson**

**DR. S. JANARTHANAN**

Professor & Head,  
Dept. of Zoology  
University of Madras  
Guindy Campus, Chennai-600025  
Mobile No.9486362887  
Office: +91044 22202840  
Email: [janas\\_09@yahoo.co.in](mailto:janas_09@yahoo.co.in)

**Internal Faculty Members**

**DR. T. RAVIMANICKAM**

Associate Professor of Zoology,  
School of Sciences  
Tamil Nadu Open University  
Saidapet, Chennai – 15  
Mobile. 9786506522  
Email : [ravimanick2003@gmail.com](mailto:ravimanick2003@gmail.com)

**DR. S. VINOD KANNA**

Assistant Professor of Botany  
School of Sciences  
Tamil Nadu Open University  
Saidapet, Chennai – 15  
Mobile:9894800807  
Email: [winskan@gmail.com](mailto:winskan@gmail.com)

**Member Subject Experts**

**DR. R. THIRUMURUGAN**

Professor  
Dept. of Animal Science  
School of Life Sciences  
Bharathidasan University  
Tiruchirappalli–620024  
Mobile No. 9443094199  
Office:+91 4312407040  
Email: [ramthiru72@gmail.com](mailto:ramthiru72@gmail.com)

**DR. V. BALACHANDAR**

Assistant Professor  
Dept. of Human Genetics and Molecular Biology  
Bharathiar University  
Coimbatore – 641 046.  
Mobile No:+91 9994999924

Office: +91-422-2428514  
Email(s): geneticbala@buc.edu.in & geneticbala@yahoo.co.in  
**DR.G. SINGARAVELU**  
Associate Professor  
Dept. of Zoology  
Thiruvalluvar University  
Vellore-632 11, Tamil Nadu, INDIA.  
Mobile No: 09952395363  
Office: 0416-2274900  
Email:gsvelu@gmail.com

**DR. RITA JAYARAJ**  
Assistant Professor and Head  
Dept. of Zoology  
Stella Maris College,  
Cathedral Road,  
Chennai –  
Tamil Nadu INDIA  
Mobile No:9840500791  
Email; [ritajayaraj@gmail.com](mailto:ritajayaraj@gmail.com)

### **Industrialist**

**MR. A. PARTHASARATHI**  
Technical Director,  
B-Sustain Energy Projects Private Limited  
No.38/1, Vinayapuram I<sup>st</sup> Main Road,  
Arumbakkam, Chennai-600 106.  
Mobile No: 9176650001  
Office:+91 4423630788  
Email: bsustain@gmail.com

**DR. M. KAILASAM**  
Principal Scientist  
ICAR-Central Institute of Brackish water Aquaculture (CIBA)  
#75, Santhome High Road,  
MRC Nagar ,  
Chennai, Tamil Nadu. 600028.  
Office +91- 044 – 24618817 Ext:405  
EMail: [kailu66@hotmail.com](mailto:kailu66@hotmail.com)

### **Student on Roll**

**P. CHARULATHA (I M.Sc Zoology)**  
No. 15/17, Narayana street  
Periyamet  
Chennai – 600 003  
Tamil Nadu INDIA  
Mobile No: 8695988881  
Email: [charusruthi@yahoo.com](mailto:charusruthi@yahoo.com)

**TAMIL NADU OPEN UNIVERSITY**  
**SCHOOL OF SCIENCE**  
**B.Sc., ZOOLOGY**  
**Programme Project Report (PPR)**

---

**Programme's Mission and Objectives:** Bachelor of Science in Zoology Programme has been designed to provide in depth knowledge in Zoology to those students who are not having opportunity to study in regular mode and for drop-out students from rural and urban areas of Tamil Nadu. The main Objective of this Programme is to see that the recent developments in Zoology, has been included in the enriched B.Sc., (Zoology) curriculum to meet out the present day needs of Academic and Research, Institutions and Industries.

**Relevance of the Programme with HEI's Mission and Vision:** The Programme B.Sc., (Zoology) is offered to meet current needs of aspiring youths and adult population and understand the depth knowledge of physiological mechanisms in animal kingdom and development to the society. This Programme aims at creating equity in education by providing opportunity to rural people for whom Higher Education is unreachable.

**Nature of prospective target group of Learners:** Bachelor of Science (Zoology) is meant for students who have passed the Higher Secondary Examination with Zoology /Biology as one of the Subjects or Secondary grade teachers are the target groups are the target groups. It also targets the rural population to reach their dream of obtaining Higher Education for whom the opportunity was denied due to lack of limited number of seats available in the conventional University system.

**Appropriateness of Programme to be conducted in ODL mode to acquire specific skills and competence:** Bachelor's Degree Programme in Zoology will meet out the present day needs of academic and Research, Institutions and Industries. As Programme outcome of the students may acquire depth knowledge in the morphology, palaeontology, Phytogenic relationships, mode of life of Invertebrates and vertebrate animals, molecular biology, developmental biology and concepts of genetics which will motivate the students to go for higher studies/research in Zoology. Study materials are given in the SLM format and Practical is being conducted at LSC's.

**Instructional Design:** The Curriculum and the Syllabus for Bachelor of Science in Zoology Programme has been designed to provide the recent developments in

Biological sciences, has been included in the enriched B.Sc., (Zoology) Syllabus to meet out the present day needs of academic and Research, Institutions and Industries. The course for the degree of Bachelor of Science in Zoology shall consist of Three years (Six Semester) and the medium of instruction is English.

The Bachelor of Science in Zoology Programme is offered through the Learner Support Centres established by TNOU in the affiliated Arts and Science College, where the same Programme is offered through Conventional Mode.

The Faculty Members available at Department of Zoology, School of Science of Tamil Nadu Open University and the faculties approved as Academic Counselors of TNOU at Learner Support Centres will be used for delivering the Bachelor of Science Degree Programme in Zoology.

The credits systems suggested as per UGC-ODL Regulations-2020 have been assigned to The Bachelor of Science in Zoology Programme. The total number of credit assigned for the Programme is 100. The Self Learning Materials in the form of print, e-content and audio/video materials wherever required has also been developed for the Programme.

**Procedure for admissions, curriculum transaction and evaluation:**

Eligibility: Candidates should have passed the Higher Secondary Examination conducted by the Board of Higher Secondary Education, Government of Tamil Nadu or any other examination accepted by the syndicate, as equivalent thereto, with zoology or biology as one of the subjects in Higher Secondary Education. Admission will be in academic year alone. Admissions performed in academic year only.

The Programme Fee is Rs.18000/- for three years, plus Registration and other Charges. The admission are carried out by Tamil Nadu Open University and through its Regional Centres located within the State of Tamil Nadu. The Theory Counselling and the Practical Counselling will be conducted through the Learners Support Centres of Tamil Nadu Open University. The evaluation will be carried by Tamil Nadu Open University consists of Continuous Internal Assessment through Assignment and

External Assessment through Term End Examination.

**Financial Assistance:** SC/ST Scholarship available as per the norms of the State Government of Tamil Nadu. Complete Admission fee waiver for the Physically challenged/ differently abled persons.

**Policy of Programme delivery:** The Academic Calendar for the Programme will be available for the learners to track down the chronological events/ happenings. The Counselling schedule will be uploaded in the TNOU website and the same will be intimated to the students through SMS.

**Evaluation System:** Examination to Bachelor Degree Programme in Zoology is designed to maintain quality of standard. Theory will be conducted by the University in the identified Examination Centres. For the Assignment students may be permitted to write with the help of books/materials for each Course, which will be evaluated by the Evaluators appointed by the University.

**Continuous Internal Assessment (CIA): Assignment:** 1 assignment for 2 credits are to be prepared by the learners. E.g. If a Course is of Credit 6, then 3 number of Assignments are to be written by the learner to complete the continuous assessment of the course. Assignment carries 30 Marks (Average of Total no of Assignment), consists of Long Answer Questions (1000 words) for each Course.

Sec- A	Answer any one of the question not exceeding 1000 words out of three questions.	1 x 30 = 30 Marks
--------	---	-------------------

**Theory Examination:** Students shall normally be allowed to appear for theory examination by completing Practical and Assignment. The Term -End Examination shall Carry 70 marks and has PART: A, B and C and will be of duration 3 hours.

## Question Pattern for Theory Examinations:

Max. Marks: 70

Time: 3 hours

PART - A ( $5 \times 2 = 10$  marks)

Answer all FIVE questions in 50 words

[All questions carry equal marks]

1. From Block - I
2. From Block - II
3. From Block - III
4. From Block - IV
5. From Block- V

PART - B ( $4 \times 5 = 20$  marks)

Answer any FOUR questions out of Seven questions in 150 words

All questions carry equal marks

6. From Block - I
7. From Block - II
8. From Block - III
9. From Block - IV
10. From Block- V
11. From any Block
12. From any Block

PART - C ( $4 \times 10 = 40$  marks)

Answer any FOUR questions out of Seven questions in 400 words

[All questions carry equal marks]

13. From Block - I
14. From Block - II
15. From Block - III
16. From Block - IV
17. From Block - V
18. From any Block
19. From any Block

## Question Pattern for Practical Examinations;

Awarding of Marks for Practical Examinations -External Only

Time: 3 hours

Max.marks:100

1. Major question – system/experiment - 35 marks
2. Minor question – analysis/mounting/experiment - 15 marks
3. Spotters (5 only) ( 5 x 6) - 30 marks
4. Record note book - 20 marks

### Passing Minimum:

(i) For theory examination: The candidate shall be declared to have passed the examination if the candidate secures not less than 25 marks in the Term End Examinations (TEE) in each theory paper and secures not less than 13 marks in the Continuous Internal Assessment (CIA) and overall aggregated marks is 40 in both the external and internal taken together.

Continuous Internal Assessment (CIA)		Term End Examination (TEE)		Overall Aggregated Marks	Maximum Marks
Minimum Pass Mark	Maximum Mark	Minimum Pass Mark	Maximum Mark	CIA + TEE	
13	30	25	70	40	100

(ii)For practical examination: The candidate shall be declared to have passed the examination if the candidate secures not less than 40 marks in the University practical examination. The mark distributions depend on results, record note book, procedure writing and *vivo voce* and all taken together for passing the examinations.

Passing Minimum: 40 Marks

Duration of Examination: 3 Hours

### Classification of Successful Candidates:

Candidates who have pass all the courses prescribed and who secure 60 percent and above in the aggregate of marks in Core and Ancillary courses will be placed in the First class.



Those securing 50 percent and above but below 60 percent in the aggregate will be placed in the Second class. All other successful candidates will be placed in the Third class.

**Requirement of laboratory and Library Resources:**

The Programme will be offered through the Learner Support Centre (LSC) maintained by Tamil Nadu Open University. The LSC's have the required infrastructural facilities to conduct the Counselling for the students who wish clear their doubts and also they are having well equipped laboratory facilities relevant to the Bachelor Degree Programme in Zoology.

A well-equipped Library is available in the University Headquarters with about 24,000 books and lot of research journals. The Learners Support Centre through which the Degree Programme is to be offered is also equipped with a full-fledged library having books and journals related to Zoology.

**Cost estimate of the Programme and the provisions:**

S.No	Details	Amount in Rs.
1	Programme development and launching cost (Expenditure)	-7622888
2	Programme Fee charged for 2 years per student (Income)	18000
3	Examination Fee charged for 2 years (Income) per student	9000
4	Examination expenses per student for 2 years per student (Expenditure)	-6000

**Quality Assurance Mechanism& Programme Outcomes:**The Quality of the Bachelor's degree Programme in Zoology is maintained by adopting the curriculum suggested by the UGC. As per UGC guidelines the core courses, two elective courses, two subject specific elective courses, four practical courses are included in the Programme. The Curriculum of Bachelor's Degree Programme in Zoology was approved by the Board of Studies on 20.06.2020. It will be placed for approval forthcoming Academic Council and Syndicate of our University subsequently. As a part of Quality assurance, the curriculum for the Programme will be updated once in three years. Necessary steps will be taken to obtain feedback from the students and the Academic Counsellors who are part of the Programme for effective delivery of the Programme.

## Programme Outcomes

- Learners gain knowledge and develop skill over animal sciences, understands the interactions among various living organisms.
- Analyze the relationships among animals with their ecosystems
- Perform procedures as per laboratory standards in the areas of Animal Diversity, Animal Physiology, Ecology, Cell biology, Genetics, etc.,
- Define the concepts of genetics and its importance in human health.
- Give an attention to ecological factors, environmental conservation processes and its importance, pollution control and biodiversity and protection of threatened species.
- This programme is specific for applications of biology like Aquaculture, Apiculture, Sericulture etc.,
- Emphasize the applications of Zoology in daily life.
- Develops empathy and love towards animals

## Structure of the B.Sc Zoology Programme

Part	Subject	Title of the paper	Subject Code	Examination			
				Credit	Marks Distribution		Max. Marks
					Assign-ments	Theory Exam	
<b>1<sup>st</sup> SEMESTER</b>							
Part I	Language -I	Tamil -I	BFTMS-11	4	30	70	100
Part II	Language -I	Foundation in English –I (Literature and Grammar)	BFEGS-11	4	30	70	100
Part III	Core - I	Invertebrate Zoology-I	BZOOS-11	4	30	70	100
	Allied – I	General Botany-I	BBOTA-11	4	30	70	100
	Core Practical – I	Invertebrate Zoology -I	--	-	Examination will be held at II Semester		
<b>2<sup>nd</sup> SEMESTER</b>							
Part I	Language- II	Tamil- II	BFTMS-21	4	30	70	100
Part II	Language - II	Foundation in English –II (Literature and Use of English)	BFEGS-21	4	30	70	100
Part III	Core – II	Invertebrate –II	BZOOS-21	4	30	70	100
	Allied - II	General Botany-II	BBOTA-22	4	30	70	100
	Core Practical – I	Invertebrate –I & II	BZOOS-P1	6	-	-	100
Part IV	Skill based subjects	Soft skill Elective – I (SKE-1)* Office Automation	BCAS-13	2	30	70	100

3 <sup>rd</sup> SEMESTER							
Part I	Language- III	Tamil -III	BFTMS-31	4	30	70	100
Part II	Language - III	Foundation in English –III (Soft Skills)	BFEGS-31	4	30	70	100
Part III	Core – III	Vertebrate Zoology –I	BZOOS-31	4	30	70	100
	Allied - III	General Chemistry-I	BCHESA-31	4	30	70	100
	Core Practical – II	Vertebrate Zoology –I	--	-	Examination will be held at IV Semester		
Part IV	NME (Generic Elective) NME-1*			2	30	70	100
4 <sup>th</sup> SEMESTER							
Part I	Language - IV	Language – IV Tamil	BFTMS-41	4	30	70	100
Part II	Language - IV	Foundation in English-IV (Writing Skills)	BFEGS-41	4	30	70	100
Part III	Core – III	Vertebrate Zoology -II	BZOOS-41	4	30	70	100
	Allied - IV	General Chemistry - II	BCHESA-42	4	30	70	100
	Core Practical – II	Vertebrate Zoology – I & II	BZOOS-P2	6	-	-	100
Part IV		Environmental Studies	CCES	2	30	70	100
5 <sup>th</sup> SEMESTER							
Part III	Core – III	Cell Biology	BZOOS-51	6	30	70	100
	Core – IV	Genetics and Evolution	BZOOS-52	6	30	70	100
	Core – VI	Developmental Biology and Biotechnology	BZOOS-53	6	30	70	100
	Core -V	Elective – I Aquaculture	BZOOSE-51	4	30	70	100
	Core Practical – III	Cell biology, Genetics, Evolution, Developmental Biology and Biotechnology	-	-	Examination will be held at VI Semester		
6 <sup>th</sup> SEMESTER							
Part III	Core - VII	Animal Physiology	BZOOS-61	6	30	70	100
	Core – VIII	Environmental Biology and Biochemistry	BZOOS-62	6	30	70	100
	Core – IX	Immunology and Microbiology	BZOOS-63	6	30	70	100
	Core -X	Elective –II Economic Zoology	BZOOSE-61	4	30	70	100
	Core Practical- III	Cell biology, Genetics, Evolution, Developmental Biology and Biotechnology	BZOOS-P3	4	-	-	100
	Core Practical- IV	Animal Physiology, Environmental Biology, Biochemistry, Immunology and Microbiology	BZOOS-P4	4	-	-	100
<b>Total</b>				<b>134</b>			<b>3100</b>

\* Suitable courses from online platforms such as SWAYAM or NPTEL or MOOC are to be offered. An option is also given for the students to freely choose similar soft skills offered from other departments at TNOU. Essential soft skill courses include a variety of social skills, including communication skill, emotional intelligence, conflict resolution or any applied Zoology providing self-employment opportunities etc.

**Elective Courses:**

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1. Ability Enhancement Compulsory     | – (i) Soft skill/ Information Technology Essential Courses (AECC)       |
|                                       | (ii) Environmental Science  |
| 2. Skill Enhancement Courses (SEC)    | – Core Practical - I, II, III & IV                                      |
| 3. Generic Elective (GE)              | – Candidates may choose one paper from the list given by the University |
| 4. Discipline Specific Elective (DSE) | – V and X   |



**Detailed Syllabus**

**Tamil Nadu Open University**  
**Department of Zoology**  
**School of Science,**  
**Chennai – 15**

**B.SC., ZOOLOGY - SYLLABUS – I YEAR – I SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**பாடப்பெயர்** : **தமிழ் - I (Tamil – 1)**

**(Course Title)**

**பாடக் குறியீடு** : **BFTMS-01**

**(Course Code)**

**பாட கற்றல் அளவெண்** : **4**

**(Course Credits)**

**பாட நோக்கங்கள்**

1. தமிழ் இலக்கியங்களை அறிமுக நோக்கில் எடுத்துரைத்தல்
2. மொழித்திறன், மொழியறிவு, இலக்கியப்பொது அறிவுபெறும் வகையில் விவரித்தல்

**பாடத்தினைப் படிப்பதால் விளையும் பயன்கள்**

1. தமிழிலுள்ள சமய இலக்கியங்கள், சிற்றிலக்கியங்கள், மரபுக் கவிதை, புதுக் கவிதை, உரைநடை இலக்கியங்கள், மு.வ.வின் உரைநடைச் சிறப்புகள், பாரதிதாசனின் அமைதி

**பிரிவு – 1**

**பன்னிரு திருமுறைகள்**

தமிழில் சமய இலக்கியங்கள் – சமய இலக்கியத் தோற்றம், சமணமும் பௌத்தமும், சைவ சமய வளர்ச்சி, பன்னிரு திருமுறை பட்டியல் – திருஞானசம்பந்தர் தேவாரம் பாடல் சிறப்புகள். – (திருநாவுக்கரசரின் மாசில் வீணையும், நம்கடம்பனைப் பெற்றவள், சுந்தரர் – பித்தா பிறைசூடி, பொன்னார் மேனியனே, மாணிக்கவாசகர் – வானாகி மண்ணாகி, பால்நினைந்து ஊட்டும், திருமூலரின் ஒன்றே குலமும் ஒருவனேதேவனும், அன்பும் சிவமும் இரண்டென்பர், காரைக்காலம்மையார் – இன்று நமக்கெளிதே மாலுக்கும், அறிவானும் தானே அறிவிப்பான் .

**பிரிவு – 2**

**நாலாயிரத் திவ்யப் பிரபந்தம்**

முதல் மூன்று ஆழ்வார்கள் – பொய்கையாழ்வார் பாடல் – வையம் தகளியா வார்கடலே, பூத்ததாழ்வார் பாடல் – அன்பே தகளியா ஆர்வமே – பேயாழ்வார் – திருக்கண்டேன் பொன்மேனி கெண்டேன், திருமழிசை ஆழ்வார் பாடல் – அன்பாய் ஆரமுதம் ஆவாய், நம்மாழ்வார் – இவையும் அவையும் உவையும், மதுரகவியாழ்வார் – நன்மையால் மிக்க நான்மறை, குலசேகராழ்வார் – செல்வத்து அரம்பையர்கள், பெரியாழ்வார் – மாணிக்கம் கட்டி வயிரம் இடைகட்டி – ஆண்டாள் – மத்தளம் கொட்ட வரிசங்கம், தொண்டரடிப் பொடியாழ்வார் – பச்சைமா மலைபோல் மேனி, திருப்பாணாழ்வார் – கொண்டல் வண்ணனைக் கோவலனாய், திருமங்கையாழ்வார் – குலம்தரும், செல்வம் தந்திடும், அடியார்.

**பிரிவு – 3**

**சீறாப்புராணம் ( கதீசா கனவு கண்ட படலம்)**

சீறாப்புராணம் – காப்பிய அமைப்பு, கதீசா கனவு கண்ட படலம், காப்பிய முன்கதைச் சுருக்கம், படலக் கதைச் சுருக்கம் – கதீசா கனவு கண்டு எழுதல் – கதீசாகண்டகனவு, கதீசாவின் ஏமாற்றம் – கதீசாவின் இயல்புநிலையில் மாற்றம் – ஒப்பனைதுறந்தவிரக்தி, பஞ்சணைபொருந்தாநிலை – கதீசாவின் புலம்பல் – விதவசம்பொருந்துமோஎனல், மாதுலன்வசனம்சிறையுமோஎனல், கதீசாதேம்புதல். – மெசறாவின் மடல்வருதல் – மைசறா எழுதியபத்திரம், சித்திரவரிதொறும்முத்தமிடுதல், கடலில்தவிப்பார்க்குக்கிடைத்தமரக்கலம்.

**பிரிவு – 4**

**தேம்பாவணி (காட்சிப்படலம்)**

தேம்பாவணி – காப்பிய அமைப்பு, காட்சிப்படலம், காப்பிய முன்கதைச் சுருக்கம், படலக்கதைச் சுருக்கம், – கோவர்கூட்டம்வந்துகாணுதல் – குழந்தைஇயேசுவைத்தொழுதல், முல்லையார்தந்தமுல்லைமாலை,

பேரின்பத்தால் உயிர் ஊஞ்சலாடல் - கோவலர்போற்றி வாழ்த்துதல் -  
 நீவிப்போன ஆட்டை மீட்கவோ உதித்தனை எனல்,  
 பிணிக் குலத்தக்கது உதித்தபெற்றி போற்றல்,  
 அன்னையையும் ஆண்டவரையும் வாழ்த்துதல் - கோவலர் செலுத்திய காணிக்கை -  
 இடைச்சியர் மாலை சாத்தல், இடையர்தந்தபால்காணிக்கை,  
 குழந்தை இயேசுவின் அருள் நோக்கு - ஓகனோடு ஒங்குதாயும் வாழ்த்தினாள் -  
 அன்பால் பீறிட்ட ஆனந்தக்கண்ணீர் மழை,  
 வேந்தரை நீக்கி ஆயரைத் தெரிந்த தென்னெனல்.

**பிரிவு - 5** முத்தொள்ளாயிரம் (யானைமறம் - மருப்பு ஊசியாக, கொடிமதில் பாய்ந்து இற்ற,  
 அயிற்கதவம்பாய்ந்து முக்கி, கைக்கிளைப்பாடல்கள் - உழுத உழுத்தஞ்சேய்,  
 நாண் ஒருபால் வாங்கநலன் ஒருபால்,  
 ஆய்மணிப்பைம்பூண் எனத்தொடங்கும் பாடல்கள்)  
 நந்திக்கலம்பகம் (ஊசல், மறம் உறுப்பில் அமைந்த பாடல்கள்)  
 தமிழில் சிற்றிலக்கியங்கள் - சிற்றிலக்கியத்தோற்றம், சிற்றிலக்கியவகைகள்,  
 கலம்பகம், பிள்ளைத்தமிழ் - முத்தொள்ளாயிரம் - நூல்பெயர் விளக்கம், அமைப்பு,  
 யானைமறம் விளக்கம், கைக்கிளை விளக்கம், - முத்தொள்ளாயிரம் -  
 யானைமறம்பாடல்கள் - பாண்டியன் யானைமறம் - ஒருபாடல்,  
 சோழன் யானைமறம் - ஒருபாடல், சேரன் யானைமறம் - ஒருபாடல் -  
 முத்தொள்ளாயிரம் - கைக்கிளைப்பாடல்கள் - பாண்டியன் கைக்கிளை -  
 ஒருபாடல், சோழன் கைக்கிளை ஒருபாடல், சேரன் கைக்கிளை ஒருபாடல், -  
 நந்திக்கலம்பகம் - ஊசல், மறம் - கலம்பக ஊறுப்புகள் 18 விளக்கம்,  
 ஊசல் உறுப்பில் அமைந்த பாடல், மறம் உறுப்பில் அமைந்த பாடல் - நந்திக்கலம்பகம்,  
 தலைவன் தலைவிகூற்று - தலைவன் கூற்றுப்பாடல், தலைவிகூற்றுப்பாடல்.

**பிரிவு - 6** மீனாட்சியம்மை பிள்ளைத்தமிழ் (அம்புலிபருவம்)  
 பிள்ளைத்தமிழ் விளக்கம் - பிள்ளைத்தமிழ் இன்பத்துப்பருவங்கள்,  
 பிள்ளைத்தமிழ் முக்கு அம்புலி - விளக்கம், - சாமம் என்னும் வழிமுறை -  
 சாமம் விளக்கம், சாமம் வழிமுறைப்பாடல் - தானம் என்னும் வழிமுறை -  
 தானம் விளக்கம், தானம் வழிமுறைப்பாடல் - பேதம் என்னும் வழிமுறை -  
 பேதம் விளக்கம், பேதம் வழிமுறைப்பாடல் - தண்டம் என்னும் வழிமுறை -  
 தண்டம் விளக்கம், தண்டம் வழிமுறைப்பாடல்.

**பிரிவு - 7** இக்கால மரபுக்கவிதைகளும் பாட்டு இலக்கியமும்  
 மரபுக் கவிதைகளும் பாட்டு இலக்கியமும் - மரபுக் கவிதைகள் விளக்கம்,  
 பாட்டுக்கள் - வள்ளலார், பாரதியார், பாரதிதாசன் - வள்ளலார் இராமலிங்க  
 அடிகள் பாடல் - ஒருமையுடன் நினைது திருமலரடி... - பாரதியார் - யாமறிந்த  
 மொழிகளிலே - பாரதிதாசன் - காலை இளம் பரிதியிலே... நாமக்கல் கவிஞர்,

கவிமணி - நாமக்கல் கவிஞர் இராமலிங்கம்பிள்ளை பாடல் - தமிழினென்று சொல்லடா... - கவிமணி தேசிகவிநாயகம் பிள்ளை - புலர்ந்து விடியும் பொழுதினிலே...சுரதா, முடியரசன் - சுரதா - சுவரின்மேல் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் - முடியரசன் - சாதியைத்தான் முன்வைத்துச் சான்றுகின்றார். கண்ணதாசன் - கேள்வி பிறந்தது அன்று, மருதகாசி - சமரசம் உலாவும் இடமே, பட்டுக்கோட்டையார் - சின்னப்பயலே சின்னப்பயலே...

பிரிவு - 8

**புதுக் கவிதைகளும் ஐக்கூக் கவிதைகளும்**

புதுக்கவிதைகளும் ஐக்கூக் கவிதைகளும் - புதுக் கவிதைகள் விளக்கம், - நா. காமராசன் - பாற்கடல் அமுதத்தை..., அப்துல் ரகுமான்- நாற்காலியாய் இருந்தவன் ..., மீரா - மூட்டை மூட்டையாய்..., சிற்பி - அகன்ற உலகு நான்..., இன்குலாப் - பதவியூர் போகும்..., மு. மேத்தா - என்னுடைய சம்பளநாளில்..., அபி - பகல்வெளியில் எங்கோ..., ஈரோடு தமிழன்பன் - நீலச் சேற்றில்..., சேசாலம் - மண்ணின் வெடிப்பை..., வைரமுத்து - அவிழ்ந்த கூந்தலை அள்ளிமுடிக்க..., ஐக்கூக் கவிதைகள் - அப்துல் ரகுமான் - இரவெல்லாம் ..., அமுதபாரதி - எரியும் பிணங்கள், மித்ரா - பசித்த குழந்தைகள், அறிவுமதி - மரம் வெட்டிய..., கழனியூரன் - அன்புடைமை...

பிரிவு - 9

**மு. வரதராசனாரின் "தமிழுக்கு முதல் இடம்"**

தமிழில் உரைநடை வளர்ச்சி - உரைநடையின் தோற்றம், தமிழில் கட்டுரைகள், தமிழில் மணிப்பிரவாள நடை, தமிழில் தனித்தமிழ்நடை, - மு. வரதராசனார் உரைநடை,- மொழிப்பற்று நூல் அறிமுகம், தமிழுக்கு முதல் இடம் - கட்டுரை உட்பொருள் - தமிழுக்கு முதல் இடம் - தமிழ்நாட்டுக் கோயில்களில் வடமொழி, தமிழ் இசை கருநாடக இசையாக மாறிப்போனது, தமிழ் இசைக்கு முதல் இடம், ஆட்சித் துறையில் தமிழுக்கு முதல் இடம், ஆட்சிமொழி எவ்வழி பிறதுறைகள் அவ்வழி, இதழியல் துறையில் தமிழுக்கு முதல் இடம், ஆங்கிலப் பத்திரிகைகளும் அமாவாசைச் சாமியார்களும்.

பிரிவு - 10

**பாரதிதாசனின் "அமைதி" நாடகம்**

தமிழில் உரைநடை நாடக வளர்ச்சி, - தமிழில் நாடகங்களின் தோற்றம், 20 ஆம் நூற்றாண்டில் தமிழ் நாடகங்களின் நிலை, முத்தமிழில் நாடகத்தமிழ் விளக்கம், மௌன மொழி உலகப் பொதுமொழி. - பாரதிதாசன் என்னும் நாடக ஆசிரியர் - புரட்சிக்கவிஞரின் நாடகப் புரட்சி, பிரெஞ்சு நாடகத் தாக்கம், அமைதியின் சிறப்பு - அமைதி நாடகக் கதைச் சுருக்கம் - அமைதி - களம் ஒன்று, களம் - இரண்டு, களம் மூன்று, களம் நான்கு, களம் ஐந்து, களம் ஆறு, களம் ஏழு, அமைதி நாடகத் திறனாய்வு.

**பார்வை நூல்கள்:**

1. மு. வரதராசன், தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, சாகித்ய அக்காதெமி, புதுடெல்லி.
2. மது. ச. விமலானந்தன், தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை.
3. தமிழண்ணல், புதிய நோக்கில் தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை.



**Tamil Nadu Open University  
Department of Zoology  
School of Science,  
Chennai – 15**

---

**B.SC., ZOOLOGY - SYLLABUS – I YEAR – I SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : FOUNDATION IN ENGLISH-I (LITERATURE AND GRAMMAR)**  
**COURSE CODE : BFEGS- 11**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

- To make the learners aware of the history of England
- To cultivate the creativity among the learners
- To improve the reading skills of the learners



- To enhance the vocabulary of the learners
  - To make the learners read and write in English
- 

## **COURSE OUTCOMES**

On successful completion of the Course, the learners will be able to:

- describe the history of England
  - critically analyse the literary texts
  - use the words correctly
  - write in flawless English
- 

### **Block-1      Brief History of England**

Tudor England- Stuart England -Restoration England -Revolutions -Eighteenth Century-19<sup>th</sup> Century Education- 20<sup>th</sup> Century

### **Block 2      Literary Texts**

R.K. Narayan- *An Astrologer's Day* and Sarojini Naidu - *Bangle Sellers*

### **Block-3      Reading Comprehension**

Definition of Comprehension- Types of Comprehension- Reading Materials-Vocabulary- Critical Reading- Effective Reading- Exercises

### **Block -4      Functional Grammars and Vocabulary**

Parts of Speech- Tenses-Articles -Prepositions and Linkers –Punctuation-Common Mistakes - Polite Expression-Affixes

### **Block-5      Language Skills**

Reading Skills: SQ3R Technique -Writing Skills -Dictionary Use

### **References:**

1. Narayan R.K. *Short Story Collections*.
2. Sarojini Naidu. *Bangle Sellers*
3. Sinha C.A. Reading Comprehension. Prabhat Prakashan.
4. Xavier A.G. *An Introduction to the Social History of England*. Viswanathan S. Printers, Chennai. 2009.

### **Web Resources:**

1. <https://www.digimat.in/nptel/courses/video/109106124/L01.html>

2. <https://www.digimat.in/nptel/courses/video/109106138/L46.html>
3. <https://www.coursera.org/lecture/multimodal-literacies/9-2-learning-to-read-reading-for-meaning-HdG3O>
4. <https://nptel.ac.in/courses/109/107/109107172/>



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B. Sc. ZOOLOGY SYLLABUS - I YEAR- I SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : INVERTEBRATE ZOOLOGY-I**  
**COURSE CODE : BZOOS-11**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Invertebrate Zoology-I course; the student shall be able to:

- Explain the systematic and functional morphology of various groups of invertebrates.
- Comparative analysis of animal diversity, affinities and adaptations.
- Analysis the interactions among various living organisms.
- Classify the organisms based on their salient features.
- Describe the salient features of advances invertebrates.

---

**COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Invertebrate Zoology-I, the student will be able to:

- Gain the knowledge of systematic and functional morphology of various groups of lower invertebrates.
- Comparative analysis of economic importance, affinities and adaptations.
- Analysis the interactions among various living organisms.
- Classify the organisms based on their salient features.
- Learn general taxonomy on lower animals.

### **BLOCK-I PROTOZOA**

Unit- 1. Principles of Taxonomy - Binomial nomenclature – Classification of the animal kingdom

Unit – 2. PROTOZOA: General characters, classification up to classes with examples

Unit-3. Type study – Plasmodium - parasitic protozoans (*Entamoeba*, *Trypanosoma* and *Leishmania*)

### **BLOCK -II PORIFERA**

Unit- 4. PORIFERA- General characters and classification up to classes with examples

Unit - 5. Type study Sycon

Unit- 6. Canal system in sponges

### **BLOCK –III COELENTERATA**

Unit -7. COELENTERATA- General characters and classification up to classes with examples

Unit -8. Type study – *Obelia* - Structure and life cycle, Polymorphism

Unit- 9. Corals, coral reef formation and conservation

### **BLOCK –IV PLATYHELMINTHES**

Unit- 9. PLATYHELMINTHES: General characters and classification up to orders with examples

Unit- 10. Type study – *Taenia solium*

Unit- 11. General Topic - Parasitic adaptations

### **BLOCK –V ASCHELMINTHES**

Unit- 12. ASCHELMINTHES: General characters and classification up to orders with examples

Unit- 13. Type study – *Ascaris*

Unit- 14. General Topic – Nematode Parasites and diseases - *Wuchereria bancrofti*, *Enterobius vermicularis*, *Ancylostoma duodenale*

Unit- 15. Elementary idea of parasitic adaptations in helminthes

### **Reference**

1. Ekambaranatha Ayyar, M. and T.N. Ananthkrishnan, 1992. Manual of Zoology Vol. 1 (Invertebrata), Part I and II. S. Viswanathan (Printers and Publishers) Pvt. Ltd, Madras.
2. Jordan, E.L. and P.S. Verma, 1993. Invertebrate Zoology, 12th Edition. S. Chand and Co. Ltd, New Delhi.
3. Kotpal, R.L. 1988 - 1992 Protozoa, Porifera, Coelenterata, Helminthes, Arthropoda,

Mollusca, Echinodermata. Rastogi Publications, Meerut.

4. Parker and Haswell, 1964. Text Book of Zoology. Vol I (Invertebrata). A.Z.T; B.S. Publishers and Distributors, New Delhi.
5. Borradile L.A and F.A. Pott. 1987. The Invertebrates. Cambridge University Press,UK.
6. Adam Sedgwick.1972. A student text book Zoology. Vol. I and II. Central Book Depot. Allahabad.
7. Dhama P.S and J.K. Dhama. 1980. Invertebrate Zoology. S. Chand and Co. New Delhi.
8. Hyman L.H. 1982. The Invertebrate Vol. I-VI. McGraw Hill Co New York.
9. Barnes, R.D. Invertebrate Zoology (1982) VI Edition. Holt Saunders International Edition.
10. Barnes, R.S.K., Calow, P., Olive, P.J.W., Golding, D.W. & J.I., Spicer (2002) The Invertebrates: A New Synthesis. III Edition, Blackwell Science.
11. Barrington, E.J.W. (1979) Invertebrate Structure and Functions. II Edition. E.L.B.S.

\*\*\*\*\*



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B. Sc. ZOOLOGY SYLLABUS - I YEAR -I –SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : PLANT DIVERSITY-I**  
**COURSE CODE : BBOTSA-11**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Plant Diversity course; the student shall be able to:

- Understand the character and life cycle of Algae
  - Understand the various forms of Fungi
  - Know the characters of Bryophytes
  - Understand the structure of various tissues and their functions
  - Study the internal structure of stem and root
- 

**COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Plant Diversity, the student will be able to:

1. Student understand the lower plant at ancillary level

2. Student can able to identify plant tissues and cells.

**Block – I Algae**

Unit- 1. Introduction

Unit- 2. General Characters

Unit- 3. Structure and life cycle of the following (need not study the development of sex organs) a) Cyanophyceae - Oscillatoria b) Chlorophyceae - Oedogonium c) Phaeophyceae - Sargassum

Unit- 4. Economic Importance of Algae

**Blok – II Fungi**

Unit- 5. Introduction

Unit- 6. General Characters

Unit- 7. Structure and life cycle of the following a. Ascomycetes - Aspergillus b. Basidiomycetes - Agaricus

Unit- 8. Economic Importance of Fungi (brief study)

**Block – III Bryophytes**

Unit- 9. Introduction

Unit- 10. General Characters

Unit- 11. Structure and life cycle of Funaria (need not study the development of sex organs) PLANT

**Block – IV: Tissues**

Unit- 12. Simple and Permanent tissues a) Parenchyma b) Collenchyma c) Sclerenchyma Structure and functions

Unit-13. Complex permanent tissues Structure, composition and functions of Xylem and Phloem

**Block – V Stem, Root and Leaf**

Unit- 14. Primary structure of Dicot stem and Dicot root

Unit- 15. Normal secondary thickening in Dicot stem and root

Unit- 16. Structure of Typical Dicot leaf.

**Reference Books:**

1. Tayal, M.S. “Plant Anatomy”, Third Edition, Rastogi Publications, Meerut, 2004.

2. Pandey, B.P. “College Botany Vol. I,” Eighth Edition, S.Chand and Co., New Delhi, 2011.
3. Pandey, B.P. “College Botany Vol. II,” Eighth Edition, S.Chand and Co., New Delhi, 2011.
4. Vashishta, B.R., Sinha,A.K. and Singh,V.P. “Algae”, Nineth Edition S.Chand and Co., New Delhi, 2010.



**Tamil Nadu Open University**  
**Department of Zoology**  
**School of Science,**  
**Chennai – 15**

---

**B.SC., ZOOLOGY - SYLLABUS – I YEAR – II SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**பாடப்பெயர்** : **தமிழ்(Tamil )**  
**(Course Title)**

**பாடக் குறியீடு** : **BFTMS-02**  
**(Course Code)**

**பாட கற்றல் அளவெண்** : **4**  
**(Course Credits)**

---

**பாட நோக்கங்கள்**

5. தமிழ் இலக்கியங்களை அறிமுக நோக்கில் எடுத்துரைத்தல்
6. மொழித்திறன், மொழியறிவு, இலக்கியப்பொது அறிவுபெறும்வகையில் விவரித்தல்

---

**பாடத்தினைப் படிப்பதால் விளையும் பயன்கள்**

1. தமிழ் உரைநடை பற்றியும், ஜெயகாந்தனின் சிறுகதைகள் பற்றியும் எடுத்துரைப்பர்.
2. தமிழ் பற்றியும் அலுவலகத் தொடர்பு மடல்கள் எழுதுவது எப்படி என்பது பற்றியும், மொழியை திறம்பட எவ்வாறு பயன்டுத்துவது என்பது பற்றியும் எடுத்துரைப்பர்.

பிரிவு - 1

**ஜெயகாந்தனின் "நான் இருக்கிறேன்" - சிறுகதை**

தமிழ் உரைநடையில் சிறுகதை வளர்ச்சி - தமிழில் கதை இலக்கியத் தோற்றம், தமிழ்ச் சிறுகதைகளின் தோற்றமும் வளர்ச்சியும், சிறுகதை இலக்கணம் - தமிழ்ச் சிறுகதைகளில் ஜெயகாந்தன் - ஜெயகாந்தன் சிறுகுறிப்பு - கதை அரங்கம் அறிமும், நான் இருக்கிறேன் கதைச் சுருக்கம் - நான் இருக்கிறேன் சிறுகதை - வியாதிக்காரன் அனுபவங்கள், சாகக் கற்றுக்கொடுத்த நொண்டி, வாழக் கற்றுக்கொடுத்த வியாதிக்காரன், நான் இருக்கிறேன் அம்மா, - நான் இருக்கிறேன் - சிறுகதைத் திறனாய்வு.

பிரிவு - 2

**வா.செ.குழந்தைசாமியின் அறிவியல்தமிழ் ஆக்கம் இற்றைநிலை**

அறிவியல்தமிழ் - இயற்றுதல் அறிந்தோம்புனைதல் இல்லை - தமிழில் அறிவியல் இலக்கியம் படைப்போம் - வா.செ. குழந்தைசாமி - அறிமுகம் - அறிவியல்தமிழ் - எந்தத்துறைகளைக் குறிக்கும் - அறிவியல்தமிழை உள்ளடக்கியது - தோற்றம் - கலைச்சொல்லாக்கப்பணி - விடுதலைக்குமுன் - விடுதலைக்குப்பின் - பாடநூல்நிறுவனத்தின்பங்கு - பதிப்பகங்களின்பங்கு - பல்கலைக்கழகங்களின்பங்கு - இதழ்களின்பங்கு - இலங்கைத்தமிழரின்பங்கு - கருதவேண்டியவை.

பிரிவு - 3

**சமயஇலக்கியக்காலம் (கி.பி.700 - கி.பி 1100)**

தமிழில் சமயஇலக்கியங்கள் - சமணஇலக்கியத்தோற்றம் - பௌத்தஇலக்கியத்தோற்றம் - தமிழில் பௌத்தஇலக்கியங்கள் - வைணவஇலக்கியங்கள் - சைவஇலக்கியத்தோற்றம் - தமிழில் சைவஇலக்கியங்கள் - வைணவஇலக்கியத்தோற்றம் - தமிழில் வைணவஇலக்கியங்கள் - தமிழில் இசுலாமியஇலக்கியங்கள் - தமிழில் கிறிஸ்தவஇலக்கியங்கள்.

பிரிவு - 4

**சிற்றிலக்கியக்காலம் (கி.பி. 700 - கி.பி. 1400)**

சிற்றிலக்கியத்தோற்றம் - சிற்றிலக்கியவகைகள் - இலக்கணநூல்கள் - உலா - கலம்பகம் - பரணி - பிள்ளைத்தமிழ் - கோவை - தூது.

பிரிவு - 5

**உரையாசிரியர்கள் காலம் (கி.பி. 1200 கி.பி. 1800)**

உரைநூல்களின்தோற்றம் - பயன்கள் - உரைவகைகள் - நக்கீரர் - இளம்பூரணர் - பேராசிரியர் - சேனாவரையர் - நச்சினார்க்கினியர் - கல்லாடர் - தெய்வச்சிலையார்போன்றோர் - அடியார்க்கு நல்லார் - பரிமேலழகர் - பிரபந்த உரையாசிரியர்கள் - நன்னூல் உரையாசிரியர்கள் .

பிரிவு - 6

**புத்திலக்கியக்காலம் (கி.பி. 1800 - கி.பி 2000)**

தமிழில் புதினம் - தமிழில் சிறுகதை - தமிழில் புதுக்கவிதைகள் - தமிழில் உரைநடைநாடகங்கள் - புதினங்கள் - சிறுகதைகள் - இலக்கியங்கள் - மரபுக்கவிதை இலக்கியங்கள் - புதுக்கவிதை இலக்கியங்கள் - தமிழில் ஐக்கூக்கவிதைகள்.

பிரிவு - 7

**கருத்துப்பரிமாற்றமொழித்திறன்**

கருத்துவிளக்கக்கட்டுரைகள் - செய்திக்கட்டுரைகள் - சொற்பொழிவு - குழுவிவாதங்கள் - நண்பர்களுடன் உரையாடும் திறன் - கணினித்தமிழ் - கட்டுரை - பெண்ணியம் - தலைப்பு - தேர்ந்தெடுக்கும் முறை - தகவல்கள் சேகரிக்கும் முறை - தகவல்திரட்டல் - நகைச்சுவைத்திறன் - அவை அறிதல் - உச்சரிப்புக்கவனம் - குழுவிவாத அமைப்பும் குறிக்கோளும் - உரையாடலில் - சுயபுராணம் தவிர்த்தல் - உடன்படவைக்கும் நாகரிக உத்தி .

**பிரிவு - 8 அலுவலகத்தொடர்புமடல்கள்**

நட்புறவுமடல்கள் - வேண்டுகோள்கள் - குறைதெரிவிக்கும் / புகார்மடல்கள் - கருத்துமடல்கள் - விண்ணப்பமடல்கள் - அலுவலகத்தொடர்புமடல்கள் - விண்ணப்பமடலின்படிநிலைகள் - தன்குறிப்புவிவரங்கள் - விண்ணப்பமடலின்படிவடிவமைப்பு - விண்ணப்பமடல் எழுதும் முறை - குறிப்பு - வரைவு - கடிதம் - குறிப்புமடல் - அலுவலக ஆணை - நேர்முகக்கடிதம்.

**பிரிவு - 9 எழுத்து - சொல்பிழைகளும் திருத்தமும்**

ஒலிமயக்கம்தரும் எழுத்துக்கள் - ந, ன, ண, ஓலிமயக்கம் - ல, ள, ழ, ஒலிமயக்கம் - சொல்முதலில் வரும் எழுத்துமரபுகள் - சொல்இடையில் வரும் எழுத்துமரபுகள் - சொற்களின் சந்திப்புமரபுகள் - வேற்றுமைப்புணர்ச்சியும் அவ்வழிப்புணர்ச்சியும் - உயிர்முன் உயிர்புணர்தல் - குற்றியலுகரப்புணர்ச்சி - வல்லின ஒற்றுமிகும் இடங்களும் மிகா இடங்களும்.

**பிரிவு - 10 இலாக்கிய அறிவுவினாவிடை**

பாடப்பகுதி தொடர்பானவை - பொதுவான தமிழ் இலக்கியம் தொடர்பானவை.

**பார்வை நூல்கள்:**

1. மு. வரதராசன், தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, சாகித்ய அக்காதெமி, புதுடெல்லி.
2. மது. ச. விமலானந்தன், தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை.
3. தமிழண்ணல், புதிய நோக்கில் தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை.
4. தமிழண்ணல், இனிய தமிழ்மொழியின் இயல்புகள் -1,2,3 பகுதிகள், மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை.
5. முத்து - கண்ணப்பன், தி. தமிழில் தவறுகளைத் தவிப்போம், பாரிநிலையம், 184, பிராட்வே, சென்னை.
6. கீ. இராமலிங்கனார், தமிழில் எழுதுவோம், கழக வெளியீடு, சென்னை.
7. செ. முத்துவீராசாமி நாயுடு, ஆவணங்களும் பதிவுமுறைகளும், கழக வெளியீடு, சென்னை.
8. டாக்டர் ச. பாலசுப்பிரமணியன், தகவல் தொடர்புக் கல்வி, மாநிலப் பள்ளிசாராக் கல்விக் குருவூலம், சென்னை.
9. எஸ். கலைவாணி, இதழியல் உத்திகள், பராசக்தி வெளியீடு, குற்றாலம்.
10. டாக்டர் அ. சாந்தா, டாக்டர் வீ. மோகன், மக்கள் ஊடகத் தொடர்பியல் புதிய பரிமாணங்கள், மீடியா பப்ளிகேஷன்ஸ், மதுரை.
11. பி.எஸ். ஆச்சார்யா, உயர்வுதரும் உரையாடல்கலை, நர்மதா பதிப்பகம், சென்னை.



12. மு. முத்துக்காளத்தி, பேசுவது எப்படி, கண்ணம்மாள் பதிப்பகம், பாரி நிலையம், சென்னை.



**Tamil Nadu Open University**  
**Department of Zoology**  
**School of Science,**  
**Chennai – 15**

---

**B.SC., ZOOLOGY - SYLLABUS – I YEAR – II SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : Foundation in English-II (Literature and Use of English)**  
**COURSE CODE : BFEGS- 21**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

- To cultivate the creativity among the learners
  - To improve the reading skills of the learners
  - To enhance the vocabulary of the learners
  - To develop pronunciation skills
  - To imbibe the use of internet for developing language skills
- 

**COURSE OUTCOMES**

On successful completion of the Course, the learners will be able to:

- critically evaluate the literary texts
- read the passages effectively
- speak with good accent

- communicate through online
- 

### **Block-1 Literary Texts**

Rabindranath Tagore's *Sacrifice* and John Donne's *The Sun Rising*

### **Block- 2 Reading Comprehension**

Reading passages-Preparing a glossary from passage- reading the meaning- respond to questions

### **Block- 3 Vocabulary and Grammar**

Synonyms and Antonyms- Homophones-Making of Nouns-Making of Adjectives-Compound Words-Phrases and Idioms-Words often confused-Spelling- Tenses

### **Block-4 Pronunciation and Spoken English**

Importance of English-Pronunciation: An Exposition-Speech Sounds-Sounds and Spelling: The Relationship-Attributes of Good Speech-Dialogue Situations/ Situational Dialogues

### **Block-5 The Internet English**

Email-Chat Groups-Virtual Words-The Web-Commentary

### **References:**

1. Balasubramanian T. *English Phonetics for Indian Students - A Workbook*. 2016.
2. Daniel Jones. *Cambridge English Pronouncing Dictionary*. Cambridge University Press, 2011.
3. Tagore, Rabindranath. *Sacrifice and Other Plays*. Niyogi Books, 2012.

### **Web Resources:**

1. <https://www.poetryfoundation.org/podcasts/75363/the-sun-rising>
2. <https://nptel.ac.in/courses/109/103/109103135/>
3. <https://nptel.ac.in/content/storage2/courses/109106085/downloads/03-%20Phonetics%20and%20Phonology-%20week%203.pdf>
4. <https://nptel.ac.in/courses/109/106/109106085/>
5. <https://nptel.ac.in/courses/109/107/109107172/>



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS - I YEAR - II SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : INVERTEBRATE ZOOLOGY -II**  
**COURSE CODE : BZOOS-21**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Invertebrate Zoology course-II, the student shall be able to:

- Describe the systematic and functional morphology of various groups of higher invertebrates.
  - Comparative analysis of animal diversity, affinities and adaptations of higher invertebrates.
  - Analysis the interactions among various living organisms.
  - Classify the organisms based on their salient features.
  - Describe the salient features of advances invertebrates.
- 

**COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Invertebrate Zoology-II, the student will be able to:

- Gain the knowledge of systematic and functional morphology of various groups of higher invertebrates.

- Explain the comparative analysis of economic importance, affinities and adaptations of invertebrates.
- Define the interactions among various living organisms.
- Classify the organisms based on their salient features.
- Explain the taxonomy on lower animals of higher invertebrates.

### **BLOCK –I ANNELIDA**

Unit -1. ANNELIDA: General characters and classification up to classes with examples

Unit -2. Type study – Earthworm

Unit- 3. Trochophore larva and its evolutionary significance

Unit- 4. Vermiculture

Unit- 4. Coelom in Annelida

Unit- 5. Economic importance

### **BLOCK –II ARTHROPODA**

Unit -6. ARTHROPODA: General characters and classification up to classes with examples

Unit -7. Type study - Prawn

Unit - 8. General Topics: *Peripatus* and its affinities

### **BLOCK – III CRUSTACEAN**

Unit- 9. Crustacean larvae and their significance

Unit- 10. Mouth parts of Insects

Unit- 11. Economic importance of insects

Unit- 12. Social Life in Insects

### **BLOCK –IV MOLLUSCA**

Unit -13. MOLLUSCA: General characters and classification up to classes with examples

Unit -14. Type study - Freshwater Mussel

### **BLOCK –V ECHINODERMATA**

Unit -15. ECHINODERMATA: General characters and classification up to classes with examples

Unit- 16. Type study – Starfish

Unit- 17. Echinoderm larvae and their significance

### **Reference**

1. Ekambaranatha Ayyar, M. and T.N. Ananthkrishnan, 1992. Manual of Zoology Vol. 1

- (Invertebrata), parts I and II.S. Viswanathan (Printers and Publishers) Pvt. Ltd, Madras.
2. Jordan, E.L. and P.S. Verma, 1993. Invertebrate Zoology, 12th Edition. S. Chand and Co. Ltd, New Delhi.
  3. Kotpal, R.L. 1988 - 1992 Protozoa, Porifera, Coelenterata, Helminthes, Arthropoda, Mollusca, Echinodermata. Rastogi Publications, Meerut.
  4. Parker and Haswell, 1964. Text Book of Zoology. Vol I (Invertebrata). A.Z.T; B.S. Publishers and Distributors, New Delhi.
  5. Borradile L.A and F.A. Pott. 1987. The Invertebrates. Cambridge University Press.UK.
  6. Adam Sedgwick.1972. A student text book Zoology. Vol. I and II. Central book Depot. Allahabad.
  7. Dhani P.S and J.K. Dhani. 1980. Invertebrate Zoology. S. Chand and Co. New Delhi.
  8. Hyman L.H. 1982. The Invertebrate Vol. I-VI. McGraw Hill Co New York.
  9. Barnes, R.D. Invertebrate Zoology (1982) VI Edition. Holt Saunders International Edition.
  10. Barnes, R.S.K., Calow, P., Olive, P.J.W., Golding, D.W. & J.I., Spicer (2002) The Invertebrates: A New Synthesis. III Edition, Blackwell Science.
  11. Barrington, E.J.W. (1979) Invertebrate Structure and Functions. II Edition. E.L.B.S.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B. Sc. ZOOLOGY SYLLABUS - I YEAR -II –SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : PLANT DIVERSITY -II**  
**COURSE CODE : BBOTSA-22**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

While studying the General Botany, the student shall be able to:

To understand the plant systems and its lives

To know the internal structures and the functions of vegetation

To gain knowledge about the role of plants in the environment

---

**COURSE OUTCOMES**

After completion of the General Botany, the student will be able to:

- The range of plant diversity in terms of structure, function and environmental relationships.
- The evaluation of plant diversity.
- Plant classification and the flora of Maharashtra.
- The role of plants in the functioning of the global ecosystem.
- A selection of more specialized, optional topics. 6. Statistics as applied to biological data.

### **Block - I: Taxonomy**

Unit -1. Binomial nomenclature - Classification of Plants - General outline of Bentham and Hookers system of classification

Unit -2. Study of the range of characters and plants of economic importance in the following families: Annonaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae and Liliaceae.

### **Block- II: Embryology**

Unit -3. Structure of mature anther.

Unit -4. Structure of mature ovule its types.

Unit -5. Structure of pollen grain.

Unit -6. Development of male gametophyte.

Unit -7. Embryo rescue - Fertilization.

### **Block - III: Plant Physiology**

Unit -8. Absorption of water Physiological role of micro and macro elements - their deficiency symptoms

Unit -9. Metabolism – I - Photosynthesis - Light reaction - Dark reaction – C3 and C4 plants –

Unit -10. Respiration - Glycolysis, Kerb's cycle, Electron Transport chain -Cyclic and Non-Cyclic chain 4.Photorespiration.

### **Block - IV: Ecology**

Unit -11. Ecosystem -- definition - basic components of ecosystem examples of ecosystem fresh water ecosystem.

Unit -12. Energy flow in ecosystem trophic level. Food chain - food web.

Unit -13. Environmental pollution. Major pollutants types of pollution air pollution. water pollution, soil pollution - control measures.

### **Block - V : Genetics**

Unit -14. Genes-Alleles - Phenotype - Genotype-

Unit -15. Mendel's law of inheritance; Law of segregation - Law of independent assortment- monohybrid and dihybrid ratio –Test cross-Back cross-

Unit -16. linkage and Crossing over - Single - multiple cross over –

Unit -17. Chromosomal mapping.

### **Books for Reference**

1. Rendle, R.B., The Classification of flowering plants, Vol. I, II & III, Oxford-Clarendon.
2. Vasisha, P.C., 1994, Taxonomy of Angiosperms R.S. Chand & Company
3. Sharma, O.P., 1993, Plant Taxonomy, Tata McGraw Hill.
4. Bhojwani, S.S. and Bhatnagar, S.P., 1978, The embryology of Angiosperms, publishing House, N.Delhi.
5. Jain, V.K., Plant Physiology, S.Chand & Company, New Delhi.-
6. Sharma, P.D., Ecology & Environment, Rastogi Publications.
7. Gupta, P.K., 2007, Genetics Classical to Modern, Rastogi Publications, Meerut.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – I YEAR – II SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : CORE PRACTICAL – I – INVERTEBRATE ZOOLOGY I&II**

**COURSE CODE : BZOOS-P1**

**COURSE CREDIT : 6**

---

### **COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Core Practical - I Invertebrate Zoology course, the student shall be able to:

- Explain the concept of animal adaptation and biological significance through the respective model (specimen-Spotters) of life.
- Comparative analysis of morphological observations of selected animals.
- Gather the knowledge of the structure and functions of animal parts.
- Identify the microscopic organisms and classify the organisms based on their salient features.
- Analysis of affinities in different phyla, their distribution.

---

### **COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Core Practical - I Invertebrate Zoology, the student will be able to:

- Gather basic concept of animal adaptation and biological significance to respective model (specimen-Spotters) of life.
- Define the morphological observation of selected animals.
- Define the structure and functions of animal parts.
- Analysis the microscopic organisms.
- Identify and draw selected parts of animal's origin.

### **MAJOR PRACTICALS**

CD / Chart / Models / Video - Anatomical observation and comments - Cockroach - Digestive, Reproductive and Nervous system

### **MINOR PRACTICAL**

Slides / Model / Chart – Identification (draw and label):

1. Cockroach: Mouth Parts
2. Earthworm: Penial setae and body setae
3. Honey bee, House fly, Mosquito - Mouth Parts
4. Prawn - Appendages

### **SPOTTERS**

- 1. Study of the following specimens to bring out their external morphology and adaptations to their respective modes of life.**

*Entamoeba, Trypanosoma, Leishmania, Sycon, Taenia solium, Ancylostoma duodenale, Enterobius vermicularis, Ascaris, Wuchereria bancrofti, Chaetopterus, Leech, Limulus*, Any two crustacean larvae and starfish

- 2. Study of the following specimens to bring out their external morphology and biological significance:**



*Obelia*, Corals (Any 3), *Physalia*, *Porpita*, *Vellela*, Trochophore Larva, *Peripatus*, *Sacculina* Crab, Sea Anemone on Hermit Crab, Pearl Oyster and Bipinnaria Larva

**3. Study of the following to relate structure and function:**

Sponge Spicules, *Obelia* ploy, *Taenia* Scolex, Prawn Appendages and Pedicellaria of Starfish

**4. Study of the following to draw labelled sketches:**

T.S. of the Earthworm, T.S. of Leech, *Obelia*, Medusa and T.S. Through arm of Starfish

**REFERENCES:**

1. A Manual of Practical Zoology (6<sup>th</sup> Edition) by P.S. Verma and V.K. Agarwal, 2003 – S. Chand Publication, New Delhi.
2. Invertebrate Zoology: A Laboratory Manual (5<sup>th</sup> Edition) by Robert L. Wallace, Walter Kingsley Taylor and D. Elden Beck, 2004.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – I YEAR – II SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : Office Automation**

**COURSE CODE : BCAS-13**

**COURSE CREDIT : 2**

*Suitable courses from online platforms such as SWAYAM or NPTEL or MOOC are to be offered. An option is also given for the students to freely choose similar soft skills offered from other departments at TNOU. Essential soft skill courses include a variety of social skills, including communication skill, Computer skill, emotional intelligence, conflict resolution or any applied Zoology providing self-employment opportunities etc.*

---

**COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Office Automation course, the student shall be able to:

- Know about the history, generation, applications, advantages, characters and memory units of Computers
- Know about the introduction of word documents, formatting pages, paragraphs and shortcut keys
- Understand the basics of MS Excel, menus, tool bars and spreadsheets.
- Acquire knowledge on the introduction to MS Power Point, its templates, creating and formatting the presentation
- Get awareness on the characteristics of Internet and E.mail.

---

## **COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Office Automation course, the student will have the ability to:

- ✓ Understand the history, generation, applications, advantages, characters and memory units of Computers
- ✓ Get awareness on the introduction of word documents, formatting pages, paragraphs and shortcut keys
- ✓ Understand the basics of MS Excel, menus, tool bars and spreadsheets
- ✓ Acquire knowledge on the introduction to MS Power Point, its templates, creating and formatting the presentation
- ✓ Get knowledge on the characteristics of Internet and E.mail.

### **BLOCK -1 BASICS OF COMPUTER**

Unit -1 History & Generation of Computer, Applications of Computer, Advantages of Computer, Characteristics of Computer, Memory Units.

### **BLOCK – 2 MS-WORD**

Unit -2 Introduction to word –working with documents

Unit -3 formatting page – formatting paragraph- shortcut keys

### **BLOCK – 3 MS-EXCEL**

Unit -4 MS-Excel: Basics – Menus – Tool Bars

Unit -5 Working with spreadsheets- shortcut keys.

### **BLOCK – 4 MS-POWERPOINT**

Unit -6 Introduction to presentation – Templates – Layouts

Unit -7 Creating and Formatting presentation.

### **BLOCK – 5: INTRODUCTION TO INTERNET AND E-MAILS:**

Unit- 8 World Wide Web (www) - History, Working-Web Browsers and its functions, Concept of Search Engines, Searching the Web. **E-Mail:** Creating an email-ID, e-mail reading, saving, printing, forwarding and deleting the mails, checking the mails, viewing and running file attachments, addressing with cc and bcc.

### TEXT BOOK

1. Sanjay Saxena, MS-Office 2000 for everyone, Vikas Publishing House Pvt. Ltd, Reprint 2006.

### REFERENCE BOOKS

1. Nellai Kannan, MS-Office, Nels Publications, 3rd Edition, 2004.
2. John Walkenbach, Herb Tyson, Michael R.Groh, Faithe Wempen and Lisa A.Bucki , Microsoft Office 2010 Bible, Wiley India Pvt. Ltd , Reprint 2010.



Tamil Nadu Open University  
Department of Zoology  
School of Science,  
Chennai – 15

---

### B.SC., ZOOLOGY - SYLLABUS – II YEAR – III SEMESTER (DISTANCE MODE)

பாடப்பெயர் : தமிழ் -Tamil  
(Course Title)

பாடக் குறியீடு : BFTMS-03  
(Course Code)

பாட கற்றல் அளவெண் : 4  
(Course Credits)

---

### பாட நோக்கங்கள்

6. தமிழிலுள்ள சங்க இலக்கியம், காப்பிய இலக்கியம், நீதி இலக்கியம் குறித்து அறிமுக நிலையில் மாணவர்களுக்கு அறிமுகம் செய்வதோடு, தமிழ் இலக்கிய வரலாறு குறித்தும் அறிமுகம் செய்தல்

---

### பாடத்தினைப் படிப்பதால் விளையும் பயன்கள்

---

7. தமிழிலுள்ள சங்க இலக்கியம், காப்பிய இலக்கியம், நீதி இலக்கியம் குறித்து அறிமுக நிலையில் மாணவர்களுக்கு அறிமுகம் செய்வதோடு, தமிழ் இலக்கிய வரலாறு குறித்தும் எடுத்துரைப்பார்கள். அறிமுகம் செய்தல்.

**பிரிவு -1 புறநானூறு - எட்டுத்தொகை**

எட்டுத்தொகை அறிமுகம் அதியமான் நெடுமானஞ்சியை - புறநானூறு - .புறம்)ஒளவையார் பாடியது91 .புறம்) வேள் பாரியைக் கபிலர் பாடியது - (107 - (வையாவிக் கோப்பெரும்பேகனைப் பரணர் பாடியது .புறம்)142பாண்டியன் - ( .புறம்) ஆரியப்படை கடந்த நெடுஞ்செழியன் பாடல்183சேரமான் கணைக்கால் - ( .புறம்) இரும்பொறை பாடல்74 .புறம்) பொன்முடியார் பாடல் - (312ஒளவையார் - ( .புறம்) பாடல்91 .புறம்) பெருங்கோப்பெண்டு பாடல் - (248கணியன் - (புறம்) நரிவெருஉத்தலையார் பாடல் - (195 - ( .புறம்) தொடித்தலை விழுத்தண்டினார் பாடல்243புதப்பாண்டியன் மனைவி - ( .புறம்) பெருங்கோப்பெண்டு பாடல்248(

**பிரிவு -2 நற்றிணை, குறுந்தொகை**

அகத்திணை பாடல்கள் - குறுந்தொகை - நற்றிணை - அன்பின் ஐந்திணை - ) நற்றிணையில் குறிஞ்சி - பாடப்பகுதி1 (- முல்லை )142) மருதம் - (210 (- நெய்தல் )172) பாலை - (284) குறுந்தொகையில் குறிஞ்சி - (40) முல்லை - (167 மருதம் - ( )8) நெய்தல் - (290 (- பாலை)135.(

**பிரிவு -3 கலித்தொகை**

கலித்தொகை ஐந்திணை பாடி -ய புலவர்கள் ) பாலைக்கலி -9பாலைபாடிய - ( )குறிஞ்சிக்கலி கபிலர் பாடல் - பெருங்கடுங்கோ51நெய்தல்கலி நல்லந்துவனார் - ( ) பாடல்133.(

**பிரிவு -4 நெடுநல்வாடை - பத்துப்பாட்டு**

பத்துப்பாட்டு அறிமுகம் இரண்டு களம் கொண்ட நாடகம் - நெடுநல்வாடை - ?அகமா புறமா - நெடுநல்வாடை - போன்றது- வாடைக்கால வருணனை - அரசியின் இல்லமும் படுக்கையும் - அந்தப்புர அமைப்பு - அரண்மனைத் தோற்றம் - செவிலியர் அரசியை ஆற்றுதல் ,தோழியர் - புனையா ஓவியம் கடுப்ப அரசி - - பாசறையில் அரசன் - உரோகினியை நினைத்து அரசியின் பெருமுச்சு - நள்ளென் யாமத்தும் பள்ளிக்கொள்ளான் - முன்னோன் முறைமுறை காட்டல் பாசறையில் பணிகொட்டும் - பிரிவுத்துயர்ப்படும் அரசிக்கு - நெடியவாடை இரவிலும் தூங்காமல் புண்பட்ட வீரரைப் பார்க்கவந்த அரசனுக்கு நெடுநல்வாடை .பெயர்ப்பொருத்தம்

**பிரிவு -5 திருக்குறள்**

பதினென்கீழ்க்கணக்கு திருக் - அறிமுகம் -குறள் - பாடப்பகுதி - முப்பால் - வாய்மை எல்லா - நெஞ்சமும் வாய்மையும் - தீமையிலாத சொல்லுதல் வாய்மை

முயற்சியில்லாதவனது - முயற்சிப்பது சிறப்பு - அகம் தூய்மை - அறமும் தரும் தலைவியின் - முயற்சி விடற்பாலது அன்று - வறுமைக்குக் காரணம் - நன்மை குறிப்பினைத் தலைவன் அறிதல் - நாணமும் மகிழ்ச்சியும் அறிதல் - அவள் நகைப்பின் நன்மைக் குறிப்பு - அயலவர்போல் சொல்லினும் குறிப்பறிதல் .தோழி தனக்குள்ளே சொன்னது -

**பிரிவு -6 பழமொழி நானூறு நாலடியார்**

செல்வம் சகடக்கால் போல வரும் கல்வி - கல்வி அழகே அழகு - பெண் கல்வி - கால்கால்நோய் - நாய் அணையார் கேண்மை - கரையில் கற்பவர் நாள்சில நாய் பெற்ற - குலவிச்சை கல்லாமல் பாகம்படும் - காட்டுவர் பொதுமகளிர் நிறைகுடம் நீர்த்நூம் - நுணலும் தன் வாயால் கெடும் - தெங்கம் பழம்பல் இல் - இறைத்தோறும் ஊறும் கிணறு

**பிரிவு -7 ஆசாரக்கோவை திரிகடுகம், ஏலாதி**

அன்புடையார்க்கு உள்ள ஆறு குணம் - எழுத்தின் வனப்பே வனப்பு - இம்முன்றும் - திரிகடுகம் போலும் மருந்து ?யாருக்கெல்லாம் ஈதல் வேண்டும் இவர் மூவர் பெய் எனப் பெய்யும் - நன்மை பயத்தல் இல மழை முந்தையோர் - திறத்துளி வாழ்தும் என்பார் - என்றும் அசையாத உள்ளத்தவர் - கண்ட முறை .பேதைகள் அல்லார் புகாஅர்

**பிரிவு -8 இனியவை நாற்பது, இன்னா நாற்பது**

கடனுடையார் காணப் புகல் யாம் என்பவரொடு - உணர்வார் உணராக்கடை - தொன்ம - இளமையுள் மூப்புப் புகல் - நட்புடை உடையார் கெடல் - திறம்தெரிந்து - ஈதல் எத்துணையும் ஆற்ற இனிது - எனைமாண்பும் தான் இனிது .கற்றலின் காழ் இனியது இல் - அறிந்துஉரைத்தல் ஆற்ற இனிது - வாழ்தல் இனிது

**பிரிவு -9 கனாத்திறம் உரைத்த காதை - சிலப்பதிகாரம்**

சிலப்பதிகாரம் காப்பி - அமைப்பியல் விளக்கம் -யக் கதைச் சூழல் காதையின் - மாலதி பாலளிக்கப் பாலகன் சோர்தல் - அகனகர் வருணனை - கதைச்சுருக்கம் இடுபிணம் தின்னும் இடாகினிப் பேய் - பாசண்டச் சாத்தற்குப் பாடு கிடந்த மாலதி கண்ணகி தான்கண்ட - தேவந்தி கதை - பாசண்டச் சாத்தனின் அருளுதவி - பீடு அன்று - கனவுரைத்தல் கோவலன் வருகை .சிலம்புள கொண்ம் -

**பிரிவு -10 ஆபுத்திரன் திறம் அறிவித்த காதை - மணிமேகலை**

மணிமேகலை கர்ப்பிய அமைப்பு - கதை நிகழும் சூழல் - முன்கதைச் சுருக்கம் - ஆ பாலுட்டி - அபஞ்சிகன் மனைவி சாலி ஈன்ற குழவி - காதையின் கதைச்சுருக்கம் ஆ மகன் அல்லன் - வளர்த்தல் என் மகன் புலைசூழ - ஆபுத்திரன் கல்வி கற்றல் - நீ மகன் அல்லாய் நிகழ்ந்ததை - நள்ளிருளில் கொண்டு நடக்குவன் - வேள்வி

அவ ஆமகன் அதற்கு சிறியை நீ - இதனொடு வந்த செற்றம் என்னை - உரையாய்  
?ஆவொடு வந்த அழிகுலம் உண்டோ - ஒத்தனை.

**பார்வை நூல்கள்:**

8. புறநானூறு மூலமும் உரையும், (இரண்டு தொகுதிகள்) ஓளவை சு. துரைசாமிப்பிள்ளை உரை, கழக வெளியீடு, சென்னை.
9. நற்றிணை மூலமும் உரையும், (இரண்டு தொகுதிகள்) ஓளவை சு. துரைசாமிப்பிள்ளை உரை, அருணா பப்ளிகேஷன்ஸ், 13-1 உஸ்மான் சாலை, சென்னை.
10. குறுந்தொகை மூலமும் உரையும், டாக்டர் உ.வே. சாமிநாதையர் உரை, கவீர் அறக்கட்டளை, சென்னை.
11. கலித்தொகை மூலமும் உரையும், பெருமழைப்புலவர் பொ.வே. சோமசுந்தரனார் உரை, கழக வெளியீடு, சென்னை.
12. நெடுநல்வாடை மூலமும் உரையும், பெருமழைப்புலவர் பொ.வே. சோமசுந்தரனார் உரை, கழக வெளியீடு, சென்னை.
13. திருக்குறள் - பரிமேலழகர் உரையுடன், ஸ்ரீ காசி மடம், திருப்பனந்தாள்.
14. பதினென்கீழ்க்கணக்கு, நியூசெஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், சென்னை.
15. மு. வரதராசன், தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, சாகித்ய அக்காதெமி, புதுடெல்லி,
16. மது. ச. விமலானந்தன், தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை.
17. தமிழண்ணல், புதிய நோக்கில் தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை.



**Tamil Nadu Open University**  
**Department of Zoology**  
**School of Science,**  
**Chennai – 15**

---

**B.SC., ZOOLOGY - SYLLABUS – II YEAR – III SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : FOUNDATION IN ENGLISH-III (SOFT SKILLS)**

**COURSE CODE : BFEGS- 03**

**COURSE CREDIT : 4**

---

## **COURSE OBJECTIVES**

- To cultivate the positive mind
  - To improve body language
  - To develop interview skills
  - To prepare a comprehensive CV
  - To enhance interpersonal skills
- 

## **COURSE OUTCOMES**

On successful completion of the Course, the learners will be able to:

- approach the life positively
  - communicate in good manner
  - join in a team in working place
  - develop an impressive CV
  - express managerial skills
- 

### **Block-1 Introduction to Soft Skills**

Soft Skills: An Introduction – Definition and Significance of Soft Skills; Process, Importance and Measurement of Soft Skill Development- Self-Discovery: Discovering the Self; Setting Goals; Beliefs, Values, Attitude, Virtue. 3. Positivity and Motivation: Developing Positive Thinking and Attitude; Driving out Negativity; Meaning and Theories of Motivation; Enhancing Motivation Levels.

### **Block-2 Body Language & Etiquettes**

Non-Verbal Communication: Importance and Elements; Body Language- Social and Business.

### **Block-3 Group Discussion & Interview Skills**

Interviewer and Interviewee - in-depth perspectives- Before, During and After the Interview- Tips for Success- Meaning, Types and Models, Group and Ethical Decision-Making, Problems and Dilemmas in application of these skills

### **Block-4 Preparation of Curriculum Vitae' (CV)**

Definition of CV and its purposes- CV versus Resume- Rules- Covering Letter

### **Block-5 Emotional Intelligence Skills**

Meaning, History, Features, Components, Intrapersonal and Management Excellence; Strategies

to enhance Emotional Intelligence.

### **References:**

18. Dhanavel S.P. *English and Soft Skills*. Orient Blackswan India, 2010.
19. Ghosh B.N. (Ed.) *Managing Soft Skills for Personality Development*. McGraw Hill India, 2012.

### **Web Resources:**

20. [https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc19\\_hs33/preview](https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc19_hs33/preview)
21. <https://nptel.ac.in/courses/109/107/109107121/>



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

### **B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS - II YEAR - III SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : VERTEBRATE ZOOLOGY -1**  
**COURSE CODE : BZOOS-31**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

### **COURSE OBJECTIVES**

While studying the Vertebrate Zoology course- I, the student shall be able to:

- Evaluate the systematic and functional morphology of various groups of Chordates
- Gain the knowledge of animal diversity and distributions.
- Analysis the interactions among various living organisms.
- Classify the organisms based on their salient features.
- Classify the animals of different phyla, their distribution and their relationship with environment.

---

### **COURSE OUTCOMES**

After completion of the Vertebrate Zoology-I, the student will be able to:

- Gain the knowledge about the systematic and functional morphology of various groups of Chordates.



- Explain the systematic and functional morphology of various groups of Chordates.
- Describe the animal diversity and distributions.
- Distinguish the animals of different phyla, their distribution and their relationship with the environment.
- Explain the systematic and functional morphology of vertebrates.

## **BLOCK –I ORIGIN AND CLASSIFICATION OF CHORDATA**

Unit -1. Salient Features of Chordata

Unit- 2. General classification of Phylum Chordata up to orders

Unit -3. Origin of Chordata

## **BLOCK –II PROCHORDATA**

Unit – 4. Prochordata: General Characters with examples for Hemichordata, Cephalochordata and Urochordata

Unit -5. Type study: Balanoglossus

Unit -6. General Topics – Affinities and systematic position of Hemichordata, Urochordata and Cephalochordata

## **BLOCK –III AGNATHA**

Unit –7. AGNATHA: General characters

Unit -8. Type study – Petromyzon

Unit -9. General Topic – Affinities of Cyclostomata

## **BLOCK –IV PISCES**

Unit -10. PISCES: General characters and classification up to orders

Unit -11, Type study: Shark

Unit -12. Parental care of fishes

Unit -13. General Topic – Affinities of Dipnoi

Unit -14. Types of scales and fins

Unit -15. Accessory respiratory organs – Air bladder

Unit -16. Migration

Unit -17. Economic importance

## **BLOCK – V AMPHIBIA**

Unit -18. AMPHIBIA: General characters and classification up to orders

Unit -19. Adaptive features of Anura, Urodela and Apoda

Unit- 20. Type study: Frog

Unit – 21. Parental care in Amphibia

**REFERENCES:**

1. Ekambarantha Ayyar, M and T.N. Ananthakrishnan. 1992. A Manual of Zoology Vol. II [Chordata]. S. Viswanaathan (Printers and Publishers] Pvt. Ltd., Madras.
2. Jordan E.L. and P.S. Verma 1995. Chordata Zoology and Elements of Animal Physiology. S. Chand and Co., New Delhi.
3. Kotpal R.L. 1992. Vertebrata, Rastogi Publications, Meerut
4. Nigam.H.C. 1983 Zoology of Chordates, Vishal publications, Jalandhar.
5. Waterman, Allyn J.et al.1971. Chordate Structure and Functions. Mac.Millan and Co., New York.
6. Jollie. M. 1968. Chordate Morphology. East west press Pvt. Ltd., New Delhi.
7. Hyman. L.H. 1972. Comparative Vertebrate Zoology. McGraw Hill Co., New York.
8. Kotpal R.L. 1992. Vertebrata. Rastogi Publications, Meerut.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – II YEAR – III SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : GENERAL CHEMISTRY – I (ANCILLARY)**  
**COURSE CODE : BCHESA-31**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the General Chemistry - I course, the student shall be able to:

- Know about the need, types and uses of chemical bonds
- Understand the need, types and uses of organic reactions
- Gain knowledge on the characteristics, types and applications of catalysis
- Study the characteristics, types and applications of biomolecules
- Acquire knowledge on the types and effect of pollutions

---

## **COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the General Chemistry - I course, the student will have the ability to:

- Understand the need, types and uses of chemical bonds
- Get awareness on the need, types and uses of organic reactions
- Know about the characteristics, types and applications of catalysis
- Acquire knowledge on the characteristics, types and applications of biomolecules
- Gain knowledge on the types and effect of pollutions

### **Block I: Chemical bonds**

**Unit-1-** Introduction, definition and need of chemical bond.

**Unit-2-** Types of bonds: Ionic, Covalent, Co-ordinate covalent, Metallic and Hydrogen bond with suitable illustrations.

### **Block II: Organic reactions**

**Unit-3-** Introduction, definition and example to an Organic reaction-Definition to Nucleophiles and Electrophiles with suitable illustrations.

**Unit-4-** Types of organic reactions - Addition, Elimination, Substitution, Rearrangement and Polymerization reactions with suitable illustrations.

### **Block III: Catalysis**

**Unit-5-** Introduction, definition and example to Catalysis and Catalysts- Types of catalysts - Positive, Negative, Homogeneous and Heterogeneous catalysts.

**Unit-6-** Definition and example to Autocatalysis, Enzyme catalysis and Acid/Base catalysis.

## **Block IV: Biomolecules - I**

**Unit-7-**Introduction and definition to Carbohydrates - Monosaccharides, Disaccharides and Polysaccharides - classification, properties and structures.

**Unit-8-**Introduction and definition to Vitamins - classifications - structure, occurrence and deficiency diseases caused by Vitamin A, B complex, C, D, E and K.

## **Block V: Pollution**

**Unit-9-**Air pollution: definition, sources and effects of air pollutants - effects of fluorocarbons, ozone layer and green-house effect

**Unit-10-**Water pollution: definition, sources and effects of water pollution - industrial effluents - water sewages - water pollution control - water treatment.

**Unit-11-**Radioactive pollution: sources, nuclear traces, wastes, effect of radiation and preventive methods.

## **Text Books:**

1. Environmental Chemistry and Green Chemistry by Asim K. Das.
2. Introduction to Chromatography by V.K. Srivastava, K.K. Srivastava. Edition II.
3. Organic Chemistry by Anupa Saha and Anup Pathak, Volume I & II.
4. A text book of Organic Chemistry by Arun Bhal, B.S. Bhal, and S. Chand.
5. Textbook of Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Chemistry R. Mukhopadhyah, S. Datta and R.K. Das.
6. A New Concise Inorganic Chemistry by J.D. Lee.
7. Text book of organic chemistry, P.L. Soni.
8. Organic chemistry of Natural Products by Gurdeep Wat, Volume I.
9. A Text book of Medical Biochemistry by S. Ramakrishnan, K.G. Prasanan and R. Rajan.
10. Fundamentals of Biochemistry by J.L. Jain.
11. A Text of Medical biochemistry by Ambika Shanmugam.
12. Principles of Physical Chemistry by Puri, Sharma and Pathania.

## **References**

1. Fundamentals of Organic Chemistry by T.W. Graham Solomen, John Wiley & Sons; 4th edition (1994).

2. Principle of organic synthesis- R.O.C. Norman and J. M. Coxon.(ELBS).
3. Advanced organic chemistry (McGraw-Hill) J. March.
4. Inorganic Chemistry, J.E. Huheey, Harper and Collins, NY, IV Edition, (2010).
5. Concise Inorganic Chemistry, J. D. Lee,Wiley; Fifth Edition edition (2016).
6. Principles of Physical chemistry, P.W. Atkins, C.J. Clougston, Longman, (1986).
7. A.K.De, “Environmental Chemistry”, New Age International, (2003).
8. R.Shangi, M.M.Srivatsava, “Green Chemistry”, Narosa Publishers, New Delhi, (2003).
9. M.Z.Jacobson, Air Pollution and Global Warming 2nd Edition, Cambridge University Press, (2012).



Tamil Nadu Open University  
Department of Zoology  
School of Science,  
Chennai – 15

**B.SC., ZOOLOGY- SYLLABUS – II YEAR – IV SEMESTER (DISTANCE MODE)**

பாடப்பெயர் : தமிழ் (TAMIL)  
(Course Title)

பாடக் குறியீடு : BFTMS-31  
(Course Code)

பாட கற்றல் அளவெண் : 4  
(Course Credits)

**பாட நோக்கங்கள்**

22. தமிழிலுள்ள சங்க இலக்கியம், காப்பிய இலக்கியம், நீதி இலக்கியம் குறித்து அறிமுக நிலையில் மாணவர்களுக்கு அறிமுகம் செய்வதோடு, தமிழ் இலக்கிய வரலாறு குறித்தும் அறிமுகம் செய்தல்.

**பாடத்திணைப் படிப்பதால் விளையும் பயன்கள்**

23. தமிழிலுள்ள சங்க இலக்கியம், காப்பிய இலக்கியம், நீதி இலக்கியம் குறித்து அறிமுக நிலையில் மாணவர்களுக்கு அறிமுகம் செய்வதோடு, தமிழ் இலக்கிய வரலாறு குறித்தும் எடுத்துரைப்பார்கள்.

24. மரபுத் தொடர்கள், இணை மொழிகள் பற்றியும் எடுத்துரைப்பதோடு, ஓரங்க நாடகம், ஐக்கூ கவிதை படைக்கும் முனைப்பினையும் பெறுவார்கள்.

**பிரிவு -1 குணமாலையார் இலம்பகம் – சீவகசிந்தாமணி**

சீவகசிந்தாமணி இலம்பகம் - முன்கதைச்சுருக்கம் - காப்பிய அமைப்பு - ித்தின் கதைச்சுருக்கம் - குணமாலையும் சுரமஞ்சரியும் பொழிலாடல் - கண்ணப் பூசல் - மீன்தும் மாமதிபோல் - கண்ணப்பொடியுடன் தோழியர் - சுரமஞ்சரி சூளுரை வாரம் பட்டுழித் தீயவும் - சீவகன் தீர்ப்புரை - தோழியார் வேண்டல் - சீவகன் இடியுண்ட ந - வண்டுகளின் தீர்ப்பு - நல்லவாம்பாகம்போல் சுரமஞ்சரி - குணமாலையின் இனிய பண்பு

**பிரிவு -2 நகர்நீங்கு படலம் – கம்பராமாயணம்**

கம்பராமாயணம் மகளிர் - படலத்தின் கதைச் சுருக்கம் - முன்கதைச்சுருக்கம் - - மரவுரியில் இராமன் - பிற மக்களின் அவலம் - விலங்குகளின் அவலம் - அவலம் வருவெ - மனத்துயரில் சீதைன் ஈண்டு வருந்தலை நீ தீய வெஞ்சொல் செவிசுடத் -

- நின் பிரிவினுஞ் சுடுமோ - என்னை என்னை இருத்தி என்றாய் - தேபுவாள்  
.எல்லையற்ற இடர் தருவாய் என்றான் - சீதையும் மரவுரி தரித்தல் - பெருங்காடு
- பிரிவு -3 சங்க காலம் (கி.மு. 300 - கி.பி. 100)**  
முச்சங்க வரலாறு சங்கம் - இருந்ததாஒரு சங்கம் இருந்ததற்கான ?இல்லையா ?  
சங்க காலம் ஒரு - பத்துப்பாட்டு நூல்கள் - எட்டுத்தொகை நூல்கள் - சான்றுகள்  
பொற்காலம்
- பிரிவு -4 .பி.கி) பதினெண் கீழ்க்கணக்குக் காலம்100 .பி.கி -600 (**  
களப்பிரர் காலம் அகத்திணை ந - தமிழக வரலாற்றின் இருண்ட காலம் - ூல்கள்  
அறநூல்கள் - புறத்திணை நூல்களில் போர் பற்றியது -
- பிரிவு -5 .பி.கி) காப்பிய காலம்200 .பி.கி -1100 (**  
தமிழின் முதல் காப்பியம் - ஐம்பெருங்காப்பியங்கள் - இரட்டைக் காப்பியங்கள் -  
.தமிழின் பிற காப்பியங்கள் - ஐஞ்சிறுங்காப்பியங்கள்
- பிரிவு -6 தமிழ் இலக்கியத்தில் சமணர் பௌத்தர் செல்வாக்கு ,**  
தமிழகத்தில் சமணர் செல்வாக்கு தமிழகத்தில் பௌத்தர் செல்வாக்கு -
- பிரிவு -7 இணைமொழிகள் ,மரபுத் தொடர்கள்**  
எதிர்மறைக் குறிப்புத் தொடர் - மங்கலவழக்குத் தொடர் - இடக்கரடக்கல் -  
சுவைதரும் வெளிப்பாட - வசைமொழித் தொடர் ுத் தொடர் பிற -  
எதிர்நிலை - ஒருபொருள் இணைமொழிகள் - மரபுத்தொடர்கள்  
கிகர - வட்டார இணைமொழிகள் - பிற இணைமொழிகள் - இணைமொழிகள்  
.கீகார மொழிகள்
- பிரிவு -8 சொற்பொழிவுத்திறன் பயிற்சி**  
இலக்கியச் சொற்பொழிவு பிற - அரசியல் சொற்பொழிவு - சமயச் சொற்பொழிவு -  
சொற்பொழிவுகள் ு் கேளாரும் வேட்ப மொழியும் - குறிப்புகள் சேகரித்தல் -  
அவிநயமும் உச்சரிப்பும் - ஈர்ப்புத் திறன் - நகைச்சுவைத் திறன் - திறன்
- பிரிவு -9 ஓரங்க நாடகம் படைக்கும் முயற்சி**  
ஓரங்க நாடகம் எழுதும் படிநிலைகள் களம் - நாடகக் கதையை முடிவுசெய்தல் -  
பிரித்தலும் நிகழ்வுக்குறிப்பும் நாடகப் பிரதியைச் - உரையாடல் எழுதுதல் -  
- நாடக இயக்கம் - ஒத்திகை முறைகள் - நடிகர்கள் தேர்வு - செப்பனிடுதல்  
. திட்டமிடுதலும் நிகழ்த்தலும்
- பிரிவு -10 ஐக்கூக் கவிதை புனையும் பயிற்சி**  
ஈற்றடி இலக்கணம் வெளிப்பாட்டு - உள்ளடக்கப் பாடுபொருள் இலக்கணம் -  
உத்தி - காதல் ஐக்கூ - வாழ்வியல் ஐக்கூ - இயற்கையைப் பாடும் ஐக்கூ -  
எள்ளல் அல்லது நகைச்சுவை ஐக்கூ- சென்றியூ

**பார்வை நூல்கள்:**

25. மு. வரதராசன், தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, சாகித்ய அக்காதெமி, புதுடெல்லி,
26. மது. ச. விமலானந்தன், தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை.
27. தமிழண்ணல், புதிய நோக்கில் தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, மீனாட்சி புத்தக நிலையம், மதுரை.
28. பி.எஸ். ஆச்சார்யா, உயர்வுதரும் உரையாடல்கலை, நர்மதா பதிப்பகம், சென்னை.
29. மு. முத்துக்காளத்தி, பேசுவது எப்படி, கண்ணம்மாள் பதிப்பகம், பாரி நிலையம், சென்னை.
30. பரட்டை, நடிக்க நாடகம் எழுதுவது எப்படி? வைகறைப் பதிப்பகம், திண்டுக்கல். 1998
31. சே. இராமானுஜம், நாடகப் படைப்பாக்கம் அடித்தளங்கள், எட்டாம் உலகத் தமிழ் மாநாடுபதிப்புச் சூழல் நிதி வெளியீடு, தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர், 1994.
32. சுஜாதா, ஹைக்கூ ஒரு அறிமுகம், பாரதி பதிப்பகம், 108 உஸ்மான் சாலை, தி. நகர், சென்னை, 1991.
33. மேஜர் சுதிர் மகாதேவன், ஐக்கூ நூறு, ஒப்பிலக்கியத்துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை, 1994.
34. நெல்லை சு. முத்து, தமிழில் ஹைக்கூ, அன்னம் வெளியீடு, சிவன்கோயில் தெரு, சிவகங்கை, 1994.  
திரு. பட்டாபி சீத்தாரமான், ஹைக்கூ வடிவக் கவிதைகள், காவ்யா, சென்னை.





**Tamil Nadu Open University**  
**Department of Zoology**  
**School of Science,**  
**Chennai – 15**

---

**B.SC., ZOOLOGY - SYLLABUS – II YEAR – IV SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : FOUNDATION IN ENGLISH (WRITING SKILLS)**

**COURSE CODE : BFEGS-41**

**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

- Train the learners to write the academic essays
  - To make them learn different steps of writing
  - To develop the learners' creativity
  - To distinguish between fact and opinion, cause and effect, problem and solution, similarities and differences, general and specific ideas, and relevant and irrelevant information.
  - To convey information through written language
  - To involve in note-taking, gathering information, drafting, free-writing, revising, proofreading, and editing when engaged in writing.
- 

**COURSE OUTCOMES**

On successful completion of the Course, the learners will be able to:

- write without mistakes
  - draft formal and informal letters
  - take notes for writing purpose
  - explain the tables/ pictures in words
  - edit the written matters
- 

**BLOCK-01 Basic Writing Skills**

Learn the basic paragraph structure: main idea, supporting sentences, use of examples, conclusion- Use basic sentence structures to write a paragraph; use cohesive devices to connect sentences in a paragraph; use transitional devices for cohesion and for contrast paragraph internally and between paragraphs (The above structures and devices to be consciously used in all writing tasks)- Understand and use text structures in paragraphs: sequencing, comparing and contrasting, relating cause and effect, problems and problem solving

## **BLOCK-02 Informal and Formal Communication**

Write informal letters, applications, and official letters of request and denial- Write official e-mails, memos and notices

## **BLOCK-03 Note-Making and Summarising**

Prepare notes from reading texts- Take notes from spoken texts-Summarize key ideas and information in organized points developed from the notes prepared

## **BLOCK-04 Study Skills (Information Transfer, Reference Skills)**

Use charts, tables, other graphics and multimedia, as appropriate for the written texts; present summary to a group

## **Block- 05 Technical Editing**

Technical Editing – The Big Picture- Working Collaboratively- Organization: The Architecture of Information- Visual Design and Font Selection- Editing Methods – Then and Now- The Power of Grammar, Punctuation and Spelling- Basic Copyediting- proofreading -Ethical and Legal Issues

### **References:**

1. Graham King. *Collins Improve your writing skills*
2. Norman Coe and Robin Rycroft. *Writing Skills A Problem Solving Approach*. CUP.
3. Robyn Najar and Lesley Riley. *Developing Academic Writing Skills*. Macmillan Publications.
4. Scheraga, Mona. *Practical English Writing Skills: A Complete Guide to Writing in English*

### **Web Resources:**

1. <https://nptel.ac.in/courses/109/107/109107172/>
2. <https://nptel.ac.in/courses/109/104/109104031/>
3. [https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec20\\_ma04/preview](https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec20_ma04/preview)



Tamil Nadu Open University  
School of Science  
Chennai – 600 015

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – II YEAR – IV SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : VERTEBRATE ZOOLOGY -II**

**COURSE CODE : BZOOS-41**

**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Vertebrate Zoology – II course, the student shall be able to:

- Evaluate the systematic and functional morphology of various groups of Advanced Chordates.
  - Gain the knowledge of animal diversity and distributions of Advanced Chordates
  - Analysis the interactions among various living organisms.
  - Classify the organisms based on their salient features.
  - Classify the animals of different phyla, their distribution and their relationship with environment.
- 

**COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Vertebrate Zoology - II, the student will be able to:

- Gain the knowledge about the systematic and functional morphology of various groups of Chordates.
- Explain the systematic and functional morphology of various groups of Chordates.
- Describe the animal diversity and distributions.
- Distinguish the animals of different phyla, their distribution and their relationship with the environment.
- Explain the systematic and functional morphology of advanced vertebrates.

**BLOCK –I REPTILIA**

Unit -1. REPTILIA: General characters and classification up to order level

Unit -2. Type study - Calotes

**BLOCK – II ORIGIN OF REPTILES**

Unit -3. Origin of reptiles

Unit -4. Snakes of India

Unit -5. Identification of poisonous and non-poisonous snakes

Unit -6. Poison apparatus and biting mechanism of snakes

Unit -7. Skull in reptiles

Unit -8. Golden age of reptiles and extinct reptiles

### **BLOCK –III AVES**

Unit -9. AVES: General characters and classification up to orders

Unit -10. Type study-Pigeon

Unit -11. Characters of Archaeopteryx and its evolutionary significance

Unit -12. Flightless birds (Ratitae) and Flight adaptations

### **BLOCK –IV MAMMALIA**

Unit -13. MAMMALIA: General characters and classification up to orders

Unit -14. Type study-Rabbit

### **BLOCK –V ORIGIN OF MAMMALS**

Unit -15. General Topics: Flying Mammals and Aquatic mammals

Unit -16. Egg laying mammals and Marsupials

Unit-17. Adaptive radiation in mammals

Unit -18. Dentition in mammals

### **REFERENCES:**

1. Ekambarantha Ayyar, M and T.N. Ananthakrishnan. 1992. A Manual of Zoology Vol. II[Chordata]. S. Viswanaathan (Printers and Publishers] Pvt. Ltd., Madras.
2. Jordan E.L. and P.S. Verma 1995. Chordata Zoology and Elements of Animal Physiology. S. Chand and Co., New Delhi.
3. Kotpal R.L. 1992. Vertebrata, Rastogi Publications, Meerut
4. Nigam.H.C. 1983 Zoology of Chordates, Vishal publications, Jalandhar.
5. Waterman, Allyn J.et al.1971. Chordate Structure and Functions. Mac.Millan and Co., New York.
6. Jollie. M. 1968. Chordate Morphology. East west press Pvt. Ltd., New Delhi.
7. Hyman. L.H. 1972. Comparative Vertebrate Zoology. McGraw Hill Co., New York.
8. Kotpal R.L. 1992. Vertebrata. Rastogi Publications, Meerut.

\*\*\*\*\*



Tamil Nadu Open University  
School of Science  
Chennai – 600 015

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – II YEAR – IV SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : GENERAL CHEMISTRY – II (ANCILLARY)**

**COURSE CODE : BCHESA-42**

**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

While studying the General Chemistry - II course, the student shall be able to:

- Know about the types of mass units and terms involved in the volumetric analysis
- Understand the types and uses of purification techniques of organic molecules
- Study the definition, types and applications of polymerization and polymers
- Get awareness on the definition, types and applications of biomolecules
- Gain knowledge on the types of laboratory hygiene and safety rules

---

**COURSE OUTCOMES**

After completion of the General Chemistry - II course, the student will have the ability to:

- Gain knowledge on the types of mass units and terms involved in the volumetric analysis
- Acquire knowledge on the types and uses of purification techniques of organic molecules
- Know the definition, types and applications of polymerization and polymers
- Know the definition, types and applications of biomolecules
- Understand the characteristics and types of laboratory hygiene and safety rules

**Block I: Mass units and Volumetric analysis**

**Unit-1-** Mass units: Definition and examples to Molarity, Molality and Normality - Weight and volume composition percentage

**Unit-2-** Volumetric analysis: Introduction and principle - Titration - Equivalence point - End Point - Analysis of end point - Indicators - Standard solutions (primary and secondary).

**Block II: Purifications of Organic Compounds**

**Unit-3-** Types of purification - Distillation, Fractional distillation, Steam distillation, Distillation

under reduced pressure - Sublimation - Crystallizations - Fractional Crystallization.

**Unit-4-** Basic principle and types of Chromatography - RF value - applications of Column, Thin layer and Paper Chromatography techniques.

### **Block III: Polymers**

**Unit-5-** Definition and examples to polymerization and polymers - types and properties of polymers - Addition and Condensation polymerization.

**Unit-6-** Natural rubber - Vulcanization of rubber - Preparation and applications of Polythene, Polystyrene, Teflon and Buna-S-rubber.

### **Block IV: Biomolecules - II**

**Unit-7-** Definition, examples and uses of Hormones, reproductive hormones, Anti-malarial, Antiseptics and Disinfectants - Definition and uses of Chloroquine, Pamaquine chloramine-T, Iodoform and Dettol.

**Unit-8-:** Definition and uses of Antibiotics: Definition and uses of Penicillin, Chloromycetin, Streptomycin and Tetracycline - Definitions and examples for analgesics, anaesthetics, antipyretics and antiinflammatory.

### **Block V: Laboratory hygiene and Safety rules**

**Unit-9-** Common safety methods - Storage and handling of Carcinogenic chemicals, Poisonous chemicals, easily vaporizable chemicals and Inflammable Chemicals.

**Unit-10-** Waste disposal - Fume disposal - General precautions for avoiding lab accidents - First aid techniques.

### **Text Books:**

1. Environmental Chemistry and Green Chemistry by Asim K. Das.
2. Introduction to Chromatography by V.K. Srivastava, K.K. Srivastava. Edition II.
3. Organic Chemistry by AnupaSaha and AnupPathak, Volume I & II.
4. A text book of Organic Chemistry by ArunBhal, B.S. Bhal, and S. Chand.
5. Textbook of Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Chemistry R. Mukhopadhyah, S. Dattaand R.K. Das.
6. A New Concise Inorganic Chemistry by J.D. Lee.
7. Text book of organic chemistry, P.L. Soni.
8. Organic chemistry of Natural Products by GurdeepWat, Volume I.
9. A Text book of Medical Biochemistry by S. Ramakrishnan, K.G. Prasanan and R. Rajan.

10. Fundamentals of Biochemistry by J.L. Jain.
11. A Text of Medical biochemistry by AmbikaShanmugam.
12. Principles of Physical Chemistry by Puri, Sharma and Pathania.

### **Reference Books:**

1. A text book of Organic Chemistry by ArunBhal, B. S. Bhal, and S.Chand.
2. Stereochemistry, Conformation and Mechanism by P.S. Kalsi, New Academic Science, (2020).
3. Organic Chemistry by I. L.Finar, and ELBS Longman, Volume I, 5<sup>th</sup> edition.
4. Organic Chemistry by AnupaSaha and Anup Pathak, Volume I & II, Books & Allied Ltd (2013).
5. Advanced Organic Chemistry (Organic Synthesis, Heterocycles& Biomolecules) by N. Tewari, Books & Allied Ltd (2013).
6. Reactions, Rearrangements and Reagents by S.N. Sanyal, BharatiBhawan Publishers & Distributors; 4th edition (2019).



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

### **B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – II YEAR – IV SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : CORE PRACTICAL – II**  
**VERTEBRATE ZOOLOGY I&II**

**COURSE CODE : BZOOS-P2**

**COURSE CREDIT : 6**

---

### **COURSE OBJECTIVES**

While studying the Core Practical –II Vertebrate Zoology course, the student shall be able to:

- Gain the basic morphology of vertebrate animals (Specimen Spotters).
- Learners will gain skill about slide preparation, staining and mounting.
- Identify the anatomical observations of vertebrates.

- Gather basic concept of animal adaptation and biological significance to respective model (specimen-Spotters) of life.
- Distinguish the animals of different phyla, their distribution and their relationship with the environment

---

## **COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Core Practical –II Vertebrate Zoology, the student will be able to:

- Explain the basic morphology of vertebrate animals (Specimen Spotters).
- Methods of slides preparation, staining and mounting.
- Describe the structure and functions of animal parts.
- Identify the anatomical observations of vertebrates.
- Explain the concept of animal adaptation and biological significance to respective model (specimen-Spotters) of life.

## **MAJOR PRACTICAL**

CD / Model / Chart - Anatomical observation and comments. Frog - Digestive system, Urino genital system, Arterial and venous systems (alternatively few edible fishes will be studied)

## **MINOR PRACTICAL**

Slides / Model / Chart – Identification (draw and label): 1. Frog vertebrate: Brain and Hyoid apparatus. 2. Placoid Scales

## **SPOTTERS**

- 1. Study of the following specimens to bring out features and their adaptations to their respective modes of life.** *Balanoglossus*, *Ascidian*, *Ichthyophis*, *Draco*, *Phrynosoma*, Sea snake and Bat.
- 2. Study of the following specimens to bring out their biological significance:** *Amphioxus*, *Epiceratodus*, Shark, *Anabas*, *Hippocampus*, *Narcine*, *Echeneis*, *Arius*, Flying Fish, Eel, *Amblystoma*, Axolotl Larva, Bufo, Hyla, Cobra, Krait, Ressels Viper, *Echies carinatus*, Turtle, Pigeon, Owl and King Fisher.
- 3. Study of the following to relate structure and function:** Placoid Scale of Shark, Quill Feather of Pigeon.
- 4. Study of the following to draw labelled sketches:** T.S. of *Amphioxus* through Pharynx.
- 5. Osteology:**



- a. Study of the following skulls with reference to dentition –Dog, Rat, Rabbit and Man.
- b. Pectoral girdle of Frog, Calotes, Pigeon and Rabbit.
- c. Pelvic girdle of Frog, Calotes, Pigeon and Rabbit.
- d. Fore limb of Frog, Calotes, Pigeon and Rabbit.
- e. Hind limb of Frog, Calotes, Pigeon and Rabbit.
- f. Synsacrum.

**REFERENCES:**

1. A Text Book of Practical Zoology – Vertebrate by S.S. Lal, Oscar Publication, New Delhi.
2. Jordan E.L. and P.S. Verma 1995. Chordata Zoology and Elements of Animal Physiology. S. Chand and Co., New Delhi.



**Tamil Nadu Open University**  
**Department of Zoology**  
**School of Science,**  
**Chennai – 15**

**B.SC., ZOOLOGY - SYLLABUS – II YEAR- IV SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : ENVIRONMENTAL STUDIES**

**COURSE CODE : CCES**

**COURSE CREDIT : 2**

**COURSE OBJECTIVES**

While studying the **ENVIRONMENTAL STUDIES**, the Learner shall be able to:

- To help students to gain the fundamental knowledge of the environment
- To create in students an awareness of current environmental issues
- To inculcate in students an eco-sensitive, eco-conscious and eco-friendly attitude.

**COURSE OUTCOMES**

After completion of the **ENVIRONMENTAL STUDIES**, the Learner will be able to:

- Articulate the interdisciplinary context of environmental issues
  - Adopt sustainable alternatives that integrate science, humanities and social perspectives
  - Appreciate the importance of biodiversity and a balanced ecosystem
  - Calculate one's carbon print
- 

### **Block : 1**

The Multi-disciplinary nature of environmental studies - Definition, scope and importance - Need for public awareness.

### **Block :2**

Natural Resources - Renewable and non- renewable resources - Natural resources and associated problems.

- a. Forest resources: Use and over-exploitation, deforestation, case studies. Timber extraction, mining, dams and their effects on forests and tribal people.
- b. Water resources: Use and over – utilization of surface and ground water, floods, drought, conflicts over water, dams – benefits and problems.
- c. Mineral resources: Use and exploitation, environmental effects of extracting and using mineral resources, case studies.
- d. Food resources: World food problems, changes caused by agriculture and overgrazing, effects of modern agriculture, fertilizer-pesticide problems, water logging, salinity case studies.
- e. Energy resources: Growing energy needs, renewable and non renewable energy sources, use of alternate energy sources. Case studies.
- f. Land resources: Land as a resource, land degradation, man induced landslides, soil erosion and desertification.

Role of an individual in conservation of natural resources - Equitable use of resources for sustainable lifestyles.

### **Block :3**

Ecosystems - Concept of an ecosystem - Structure and function of an ecosystem - Producers, consumers and decomposers - Energy flow in the ecosystem - Ecological succession - Food chains, food webs and ecological pyramids - Introduction, types, characteristic features, structure and function of the following ecosystem:-

- a. Forest ecosystem
- b. Grassland ecosystem

- c. Desert ecosystem
- d. Aquatic ecosystems (ponds, streams, lakes, rivers, oceans, estuaries)

**Block :4**

Biodiversity and its conservation - Introduction – Definition : genetic, species and ecosystem diversity - Biogeographical classification of India - Value of biodiversity : consumptive use, productive use, social, ethical, aesthetic and option values - Biodiversity at global, National and local levels - India as a mega – diversity nation - Hot-spots of biodiversity - Threats to biodiversity : habitat loss, poaching of wildlife, man wildlife conflicts - Endangered and endemic species of India - Conservation of biodiversity : In-situ and Ex-situ conservation of biodiversity.

**Block :5**

Environmental Pollution - Definition - Causes, effects and control measures of : Air pollution, Water pollution, Soil pollution, Marine pollution, Noise pollution, Thermal pollution, Nuclear hazards - Solid waste Management - Causes, effects and control measures of urban and industrial wastes. - Role of an individual in prevention of pollution - Pollution case studies - Disaster management: floods, earthquake, cyclone and landslides.

**Block :6**

Social issues and the Environment - From Unsustainable to Sustainable development - Urban problems related to energy - Water conservation, rain water harvesting, watershed management - Resettlement and rehabilitation of people; its problems and concerns. Case studies - Environmental ethics: Issues and possible solutions - Climate change, global warming, acid rain, ozone layer depletion, nuclear accidents and holocaust. Case studies - Wasteland reclamation - Consumerism and waste products - Environment Protection Act - Air (Prevention and Control of Pollution) Act - Water (Prevention and control of Pollution) Act - Wildlife Protection Act - Forest Conservation Act - Issues involved in enforcement of environmental legislation - Public awareness.

**Block :7**

Human Population and the Environment - Population growth, variation among nations - Population explosion - Family Welfare Programme - Environment and human health - Human Rights - Value Education - HIV / AIDS - Women and Child Welfare - Role of Information Technology in Environment and human health - Case Studies.

**Reference:**

1. Carson, R.2002.Silent Spring, Houghton Mifflin Harcourt.
2. Gadgil, M.,&Guha,R. 1993. This Fissured Land: An Ecological History of India, Univ. Of California Press.
3. Glesson, B. And Law, N.(eds.)1999, Global Ethics and Environment, London, Routledge.
4. GliECK,P.H.1993.Water Crisis, Pacific Institute for Studies in Dev. Environment & Security, Stockholm Env. Institute, Oxford Univ. Press.
5. Groom, Martha J., Gary K.Meffe, and Carl Ronald Carroll, Principles of Conservation Biology. Sunderland: Sinauer Associate, 2006.
6. Grumbine.R.Edward, and Pandit,M.k.2013.Threats from India's Himalayas dams.Science.,339:36-37
7. McCully,P.1996.Rivers no more :the environmental effects of dams(pp.29.64).Zed books.
8. McNcill John R.2000.Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth Century.
9. Odum,E.P..Odum, H.T.& Andrees.J.1971.Fundamenetal of Ecology, Philadelphia Saunders.
10. Pepper.J.J...Gerba.C.P. & Brusseau.M.L.2011.Environmental and Pollution Science. Academic Press.
11. Rao.M.N.&Datta,A.K 1987.Waste Water Treatment, Oxford and IBH Publishing Co.Pvt.Ltd.
12. Raven,P.H..Hassenzahl,D.M& Berg.L.R..2012 Environment.8th edition.John Willey & sons.
13. Rosencranz., A..Divan,S..& Noble, M.L.2001.Environmental law and policy in India, Tirupathi 1992.
14. Sengupta,R.2003.Ecology and Economics: An approach to sustainable development. OUP
15. Singh.J.S..Singh..S.P and Gupta,,S.R.2014.Ecology E nvironmental Science and Conservation, S.Chand Publishing .New Delhi .
16. Sodhi,N.S..Gibson.I..&Raven,P.H(EDS).2013.Conservation Biology :Voices from the Tropics.John Willey & Sons.
17. Thapar,V.1998.Land of the Tiger: A Natural History of the Indian Subcontinent.

18. Waren,C.E.1971.Biology and water Pollution Control. WB Saunders.  
19. Wilson.E.O.2006. The Creation: An appeal to save life on earth.New York: Norton.  
20. World Commission on Environment and Development.198.Our Common Future.  
Oxford University Press.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – V SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : CELL BIOLOGY**  
**COURSE CODE : BZOOS-51**  
**COURSE CREDIT : 6**

---

**COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Cell biology course, the student shall be able to:

- Gather basic concepts of Cell Biology along with various cellular functions.
  - Analysis the cellular and intercellular organelles and its biological functions.
  - Gain the knowledge of basic principles of cell divisions.
  - Description about histological and histochemical details of organs of body.
  - Differentiate the animal cells.
- 

**COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Cell biology, the student will be able to:

- Explain the concepts of Cell Biology along with various cellular functions.
- Comparative analysis the cellular and intercellular organelles and its biological functions.
- Describe the basic principles of cell divisions.
- Differentiate the structure of nucleus.
- Analysis of different types of cell division and cell cycle.

**BLOCK -I: CELL STRUCTURE**

Unit -1. Cell Structure and Plasma Membrane

Unit -2. Structure and organization of bacteria and virus

Unit -3. Difference between prokaryotic and Eukaryotic cells

Unit -4. Plasma membrane - structure - composition - functions

### **BLOCK -II: MITOCHONDRIA**

Unit -5. Mitochondria: Structure of mitochondria - Shuttle system - Pasteur's effects

Unit -6. Role of mitochondria in metabolism - chemical coupling hypothesis - conformational coupling hypothesis

Unit -7. Control of respiratory activity enzyme system

### **BLOCK -III: CYTOPLASMIC ORGANELLES**

Unit -8. Other Cytoplasmic Organelles: General morphology and function of Golgi complex

Unit -9. Lysosome - Secretory cycles, primary and secondary lysosome

Unit -10. Structure and functions of endoplasmic reticulum

Unit -11. Structural organization and function of Prokaryotic and Eukaryotic ribosome

### **BLOCK -IV: NUCLEUS**

Unit -12. Nucleus: Structural organization and functions of nucleus

Unit -13. Membrane pore complex and nucleolus

Unit -14. Organization of DNA into chromosome, nucleosome, Solenoid, Loops, rosette coil, chromatid, chromosome, heterochromatin

Unit -15. Euchromatin, Lampbrush chromosome, Polytene chromosome

### **BLOCK -V: CELL CYCLE AND CANCER**

Unit -16. Cell Cycle and Cancer: Various stages of cell cycle - regulation of cell cycle

Unit -17. Cell cycle and its relation to cancer

Unit -18. Characteristics of cancer cells - types of cancer - theories of cancer

### **Reference**

- 1) Karp, G., 1979. Cell Biology. Mc Graw Hill Kogakusha Ltd. Japan.
- 2) Avers, C.J., 1976. Cell Biology. D. Van Nostrand Co., New York.
- 3) Watson, J.D., 1977. Molecular Biology of the Gene. 3<sup>rd</sup> edition  
W.A. Benjamin Inc., London.
- 4) Lehninger, A.L., 1984. Principles of Biochemistry. CBS Publishers and Distributors,  
New Delhi.
- 5) Carr, K.E., and P.G. Toner 1982. Cell Structure. Churchill Livingstone, London.
- 6) Dupraw, E.J., 1968. Cell and Molecular Biology. Academic Press New York.
- 7) Ambrose, E.J., and D.M. Easty 1970. Cell Biology. Addison, Wesley Publishing  
Company. London.
- 8) Watson, D., A. Baker. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick, 2004. Molecular Biology  
of the Gene. "Peasson Education (Singapore) Pvt. Ltd. India Branch" 482. F.I.E.  
Patpargani Delhi - 110 092.

- 9) De Robertis E.D.D and De. Robertis E.M.F. 1980. Cell and Molecular Biology. Holt -  
Sunders International (8<sup>th</sup> Edition).
- 10) Gupta. P.K., 2003, Cell and Molecular Biology Rastogi Publication, Meerut, India.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – V SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : GENETICS AND EVOLUTION**  
**COURSE CODE : BZOOS-52**  
**COURSE CREDIT : 6**

---

**COURSE OBJECTIVES**

While studying the Genetics and Evolution course, the student shall be able to:

- Develop idea about Mendelian, non-Mendelian inheritance, genetic disorder, gene mutations and sex determination.
- Learners are taught sex determination and gene regulations.
- Analysis various concepts of genetics and its importance in human health.
- Analysis of the complex evolutionary processes and behavioural pattern of various animals.
- Gain the knowledge about various theories of evolution.

---

**COURSE OUTCOMES**

After completion of the Genetics and Evolution, the student will be able to:

- Explain the ideas about Mendelian, non-Mendelian inheritance, genetic disorder, gene mutations and sex determination.
- Analysis about the sex determination and gene regulations.
- Define the basic principles of chromosomal aberrations.
- Proportional analysis of the complex evolutionary processes and behavioural pattern of various animals.
- Explain the theories of evolution.

**BLOCK –I INTRODUCTION TO GENETICS**

Unit -1. Introduction to Genetics – Basis of Mendelian inheritance and Mendelian laws

Unit -2. Interaction of Genes – Complementary Factors, Inhibitory and Lethal Factors

Unit -3. Multiple Alleles – Blood Groups and their Inheritance in Human

### **BLOCK –II LINKAGE AND CROSSING OVER**

Unit -4. Linkage and Crossing Over – *Drosophila*: Morgan's Experiments

Unit -5. Cytological Evidence for Crossing Over

Unit -6. Sex determination and sex linkage in *Drosophila* and Man

Unit -7. Non-Disjunction and Gynandromorphs

### **BLOCK –III CYTOPLASMIC INHERITANCE**

Unit -8. Cytoplasmic Inheritance, Maternal Effect on *Limnaea* (shell coiling)

Unit -9. Fine structure of Gene – Cistron – Recon, Muton

Unit -10. Gene Regulation – Operon concept – Lac Operon

### **BLOCK –IV MUTATION**

Unit -11. Mutation

Unit -12. Chromosomal Aberrations – examples from Human

Unit -13. Applied Genetics – Animal Breeding – Heterosis, Inbreeding, Outbreeding, Outcrossing, Hybrid Vigour

Unit -14. Population Genetics, Hardy Weinberg Law

Unit -15. Gene Frequency, Factors Affecting Gene Frequency

### **BLOCK –V THEORIES OF EVOLUTION**

Unit -16. Theories of Lamarck, Darwin and Devries

Unit -17. Modern concept of natural selection – Variation – isolation – speciation

Unit -18. Living fossils

Unit -19. Evolution of man - biological and cultural - Distribution of animals

Unit -20. Zoogeographical realms

### **REFERENCES:**

1. Verma, P.S. and V.K. Agarwal, 2013. Genetics, 8<sup>th</sup> edition, S. Chand & Co, New Delhi.
2. Higgins II, Best GJ and Jones J, 1996. Biotechnology – Principles and Application Black Well Scientific Publication Oxford, London.
3. Basu, S.B and M. 2008. Hossain. Principles of Genetics, Books and Allied (P) Ltd. Kolkata
4. Dubey, 2006. Text Book of Biotechnology S. Chand & Co. New Delhi
5. Gardener, 1991. Principles of Genetics. 8<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons Inc. New York.



Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.

6. Monroe. W. Strick Berger 2004 Genetics. Prentice Hall India Ltd., New Delhi.
7. Ajay Paul 2011. Text book of Genetics. Books and Allied (P) Ltd. Kolkata.
8. Colbert, E. H., M. Morales and E.C. Minkoff, 2011, Evolution of the Vertebrates.
9. Barton, Briggs, Eisen, Goldstein and Patel, 2007, Evolution.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – V SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : DEVELOPMENTAL BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY**  
**COURSE CODE : BZOOS-53**  
**COURSE CREDIT : 6**

---

**COURSE OBJECTIVES**

While studying the Developmental Biology and Biotechnology course, the student shall be able to:

- Elaborate the invertebrate and vertebrate animals developments.
  - Comparative analysis of the general principle and pattern of cleavage and Blastulation.
  - Gain knowledge about hormones and endocrine mechanisms and relation with Developmental Biology.
  - Knowledge about different techniques used in Genetic engineering, gene transfer in animals.
  - Elaborate the animal cell culture techniques.
  - Basic concepts of transgenic animals
- 

**COURSE OUTCOMES**

After completion of the Developmental Biology and Biotechnology, the student will be able to:

- Comparative analysis of invertebrate and vertebrate development of animals.
- Explain the general principle and pattern of cleavage and blastulation.
- Describe the embryonic adaptations of chick.
- Expand the modern methods of reproductive biology.

- Describe the basic techniques genetic engineering
- Develop the fundamental facilities and applications animal cell culture.

### **BLOCK –I GAMETOGENESIS**

Unit -1. Spermatogenesis and oogenesis

Unit -2. Comparative study of Invertebrate, Vertebrate sperms and eggs

Unit -3. Polarity and symmetry of eggs

Unit -4. Fertilization: Mechanism, physiology and theories

Unit -5. Parthenogenesis - Artificial parthenogenesis and its significance

### **BLOCK –II CLEAVAGE**

Unit -6. Cleavage - Factors influencing cleavage-Fate map - Blastulation and Gastrulation

Unit -7. General principles - physiology and comparative study in Amphioxus, Frog and Chick -  
Experimental works of Speerman and Mangold

Unit -8. Development of brain and eye in Frog

Unit -9. Regeneration in Invertebrates

### **BLOCK –III EMBRYONIC ADAPTATIONS**

Unit -10. Embryonic adaptations: Embryonic membranes and their functions in chick -  
placentation in mammals

Unit -11. Puberty - Menstrual cycle - contraception-family welfare

Unit -12. Reproductive technology: Artificial insemination - IVF - Embryo-transfer - Test tube  
babies

Unit -13. Bioethics

### **Block – IV RECOMBINANT DNA TECHNOLOGY**

Unit -12. Recombinant DNA technology

Unit -13. Basic techniques of Genetic Engineering - Gene libraries

Unit -14. Human Genome project

### **BLOCK –V ANIMAL CELL CULTURE**

Unit -15. Animal cell culture fundamental facilities and applications, media preparations

Unit -16. Types of cell culture

Unit -17. Cytotoxicity and cell viability

Unit -18. Transgenic animals

### **REFERENCES:**

1. Balinsky, B.I., 1981. Introduction to Embryology Saundeers, Philadelphia.

2. Berril & Corp, 1983. Developmental Biology. Mc Graw Hill Book Company, New York.
3. Verma, P.S., V.K. Agarwal and Tyagi, 1995. Chordate Embryology, S. Chand & Co., New Delhi.
4. Majumdar, N.N. 1990. Text book of Vertebrate Embryology. Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd., New Delhi.
5. McEwen, R.S., 1969. Vertebrate Embryology. Oxford and IBH publishing Co., New Delhi
6. Jain, P.C 1998, Elements of Developmental Biology. Vishal Publication, New Delhi.
7. Dubey, R.C., 2014. Text book of Biotechnology. S. Chand and Co., New Delhi.
8. Watson, J.D., Gilman, M., Witkowski, J. and Zoller, M., (1983) Recombinant DNA. II Edition. Freeman and Co., N.Y., USA.
9. Butler, M. (2004). Animal Cell Culture and Technology: The Basics. II Edition. Bios Scientific Publishers.
10. Brown, T.A. (1998). Molecular Biology Labfax II: Gene Analysis. II Edition. Academic Press, California, USA.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – V SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : ELECTIVE – I AQUACULTURE**  
**COURSE CODE : BZOOSE-51**  
**COURSE CREDIT : 4**

**COURSE OBJECTIVES**

While studying the Aquaculture course, the student shall be able to:

- Gain the concepts, biological techniques of fisheries management.
- Import the knowledge about freshwater fish culture and marine aquaculture.
- Describe the important parameters of shrimp culture.
- Explain the fish harvesting, marketing and quality norms.

- Classify the different types of aquaculture.

---

## **COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Aquaculture, the student will be able to:

- Explain the concepts of fisheries.
- Gain the knowledge about freshwater fish culture and marine aquaculture like oyster, shrimp etc.,
- Comparative analysis of aquaculture.
- Imparts the techniques of fish culture and disease managements.
- Explore the fish marketing and quality control norms.

### **BLOCK – I IMPORTANCE OF AQUACULTURE**

Unit -1. Importance of aquaculture – Over exploitation of wild fish stocks – advantages of aquaculture

Unit -2. Aquaculture production trends in the world and in India

Unit -3. Scope for aquaculture in India

Unit -4. Basic fish farm design: selection of site, grow - out and nursery ponds

### **BLOCK – II CULTIVABLE SPECIES**

Unit -5. Cultivable species of fishes, crustaceans, molluscs and algae

Unit -6. Culture systems: Extensive, intensive and semi-intensive culture, composite fish culture

Unit -7. Integrated farming

Unit -8. Advantages of polyculture, monoculture and monosex

### **BLOCK – III CULTURE OF CARP, OYSTER AND PRAWN**

Unit -9. Culture of carp species –oyster culture: pearl oyster

Unit -10. Prawn culture: the problems in penaeid prawn (shrimp) culture due to socio-economic and environmental problems

Unit -11. Freshwater prawn culture

Unit -12. Potential for ornamental fish culture

Unit -13. Common species for ornamental fish culture

### **BLOCK – IV FISH DISEASE MANAGEMENT**

Unit -14. Fish disease management: Common bacterial, viral, fungal, protozoan and crustacean diseases, their symptoms and treatment

Unit -15. Water quality maintenance

Unit -16. Importance and composition of feeds; types of feed: wet and dry feeds

## **BLOCK – V MARKETING**

Unit -17. Marketing the products: Marketing the fish to local markets and for export

Unit -18. Harvesting and transport

Unit -19. Canning and freezing

### **REFERENCES:**

1. **RATH, R.K.** (2000) Freshwater Aquaculture. Scientific Publishers (India), Jodhpur.
2. **JHINGRAN, A.V.G.** (1991) Fish and Fisheries of India. Hindustan Publishing Co., New Delhi.
3. **BARADACH, J.E. J.H. RYTHER & WO M.C. LARNEY** (1972) Aquaculture. The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms. Wiley Inter Science, New York.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

### **B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – VI SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : ANIMAL PHYSIOLOGY**

**COURSE CODE : BZOOS-61**

**COURSE CREDIT : 6**

---

### **COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Animal Physiology course, the student shall be able to:

- Learners are able to conduct blood grouping and immunological techniques.
  - Gain knowledge about various parameters of haematology.
  - Elaborate the detailed concepts of digestion, respiration, excretion, functioning of nerves and muscles of animals.
  - Basic concepts of the secretions of endocrine gland.
  - Differentiate the physiology of vision – phonoreceptor and photoreceptor.
- 

### **COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Animal Physiology, the student will be able to:

- Explain the concepts of digestion and metabolic pathways.
- Comparative analysis respiratory pigments and circulation.
- Describe the different kind excretory products.
- Differentiate the structure and types of muscles.
- Analyse the structure and functions of phonoreceptor and photoreceptor and endocrine glands.

### **BLOCK –I METABOLISM**

Unit -1. Nutrition and Food requirements

Unit -2. Carbohydrates and Proteins

Unit -3. Fats, Minerals and Vitamins

Unit -4. Digestive enzymes and their role in digestion

Unit -5. Metabolism - metabolic pathways with reference to carbohydrates

### **BLOCK –II RESPIRATION**

Unit -6. Respiration and Respiratory pigments and functions

Unit -7. Transport of gases ( $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ ) - Respiratory quotient - Circulation: Types, Composition, Properties and Functions of blood

Unit -8. Human - cardiac cycle - cardiac rhythm

### **BLOCK –III EXCRETION**

Unit -9. Excretion - kinds of excretory products

Unit -10. Mechanism of urine formation in mammals - hormonal regulation of excretion - Regulatory mechanisms

Unit -11. Osmoconformers – Osmoregulators

Unit -12. Muscles - Types of muscles - Muscle proteins - mechanism of muscle contraction

### **BLOCK –IV NERVOUS SYSTEM**

Unit -13. Nervous tissue - Neuron - Structure, types of neurons. Nerve Impulse - Synapse - Synaptic transmission of impulses - Neuro-transmitters

Unit -14. Receptors - Photoreceptor - mammalian eye - structure of retina - visual pigments - Physiology of vision

Unit -15. Phonoreceptors - Mammalian ear-Physiology of organ of Corti

### **BLOCK –V ENDOCRINE GLANDS**

Unit -16. Endocrine glands - structure, secretions and functions in vertebrates

Unit -17. Pituitary, hypothalamus, thyroids, parathyroid, adrenal, thymus, islets of Langerhans

Unit -18. Sex organs and hormones of insects and crustaceans

**REFERENCES:**

1. Sambasivaiah, Kamalakara Rao and Augustine Chellappa, 1990. A Text book of Animal Physiology and Ecology, S. Chand & Co., Ltd., New Delhi.
2. Parameswaran, Anantakrishnan and Ananthasubramaniam, 1975. Outlines of Animal Physiology, S. Viswanathan Printers & Publishers Pvt. Ltd., Chennai.
3. William S. Hoar, 2004. General and Comparative Physiology, Prentice Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi - 110 001.
4. Prosser, C.L. Brown 1985. Comparative Animal Physiology.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – VI SEMESTER (DISTANCE MODE)**  
**COURSE TITLE : ENVIRONMENTAL BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY**  
**COURSE CODE : BZOOS-62**  
**COURSE CREDIT : 6**

---

**COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Environmental Biology and Biochemistry course, the student shall be able to:

- Imparts knowledge to the learners regarding various laws of ecology, types of ecosystem, population and community characteristics and dynamics.
- Learners gain fundamental knowledge of environmental pollutions due to toxic materials and their effects over ecosystem and learn about sustainable development.
- Learners gain knowledge of different molecular receptors and biochemical processes of cells.
- Define the word metabolism.

---

**COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Environmental Biology and Biochemistry, the student will be able to:

- Comparative analysis of Bio-geo chemicals. Laws and types of ecosystem.

- Explain the concepts of population ecology.
- Elaborate the environmental degradations.
- Examine the biomolecular receptors and biochemical pathways of cells.
- Describe the various cascade of metabolic processes.

### **BLOCK –I BIO-GEO CHEMICAL CYCLES**

Unit -1. Bio-geo chemical cycles

Unit -2. Gaseous cycle and sedimentary cycle (phosphates and sulphur)

Unit -3. Intra specific and inter specific animal association with abiotic factors

### **BLOCK –II POPULATION ECOLOGY**

Unit -4. Population Ecology: definition - characteristics – natality, mortality, age distribution, population growth forms, population fluctuation

Unit -5. Community – ecological succession - Conservation

Unit -6. Wild life management: preservation – sanctuaries, national parks

Unit -7. Natural resources management: renewable and non-renewable energy

### **BLOCK –III ENVIRONMENTAL DEGRADATION**

Unit -8. Environmental degradation - deforestation, urbanization, population explosion and other environmental hazards

Unit -9. Depleting natural resources and relationship between poverty and environmental degradation

Unit -10. Environmental ethics and laws

Unit -11. Role of Governmental agencies for environmental monitoring

### **BLOCK- IV INTRODUCTION TO BIOCHEMISTRY**

Unit -12 Introduction to Biochemistry

Unit- 13. Proteins: Classification – Globular and fibrous proteins – Structure and functions

Unit -14. Carbohydrates: Mono, oligo and polysaccharides – Structure and functions

Unit -15. Lipids: Classification, structure, properties and functions

Unit -16. Amino Acids: Structure and classification and functions

### **BLOCK -V ENZYME**

Unit -17. Enzymes - naming - Classification – Properties

Unit -18. Mechanism of action of enzymes

### **REFERENCES:**

1. Clark, G.L. 1954, Elements of Ecology, John Wiley & Sons Inc., New York, London.



2. Eugene P. Odum, 1971. Fundamentals of Ecology, Saunders International Student Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia London, Toronto.
3. Verma, P.S and Agarwal 1986, Environmental Biology, S. Chand & Co Ltd., New Delhi.
4. Richard. 1971, Manual of Wild life Conservation, Wildlife Society, Washington.
5. Saha, T.K. 2014. Ecology and Environmental Biology, Books and Allied (P) Ltd. Kolkata.
6. Lehninger, L. Albert, David, L. Nelson, Michael, M. Cox (1993). Principles of Biochemistry, CBS Publishers and Distributors, Delhi.
7. Stryer, L (1988), Biochemistry, W.H. Freeman and Company, New York.
8. Cooper, T.G. 1977, The Tools of Biochemistry, Wiley Interscience Publication, John Wiley and Sons, New York.
9. Smith, 1983, Principles of Biochemistry, 7<sup>th</sup> Edn. McGraw Hill (Mammalian Biochemistry). New York.
10. Voet, D. & Voet, J. 1995, Biochemistry, John Wiley and Sons, New York.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – VI SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : IMMUNOLOGY AND MICROBIOLOGY**  
**COURSE CODE : BZOOS-63**  
**COURSE CREDIT : 6**

---

## **COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Immunology and Microbiology course, the student shall be able to:

- Gather knowledge on types of immunity, antigen-antibodies and their properties, vaccines, diseases.
- Comparative analysis of immunoglobulin and immunization schedule for children
- Explain the types of immunity and immunization schedule for children.
- Classify the microorganisms.
- Elaborate the culture techniques of bacteria.
- Describe the communicable and non communicable diseases.

---

## **COURSE OUTCOMES**

After completion of Immunology and Microbiology, the student will be able to:

- Explain the mechanism of immunity and its types.
- Define the immunization schedule for children.
- Analysis the applications of fermentation in biotechnology.
- Classify the microorganisms.
- Imparts the knowledge about communicable diseases.

### **BLOCK –I BASICS OF IMMUNOLOGY**

Unit -1. Basics of immunology – antigen - antibody reaction

Unit -2. Types of immunity

Unit -3. Hypersensitivity and graft rejection

Unit -4. Lymphoid organs, cells of immune system and their role in immune response

### **BLOCK –II IMMUNOGLOBULINS**

Unit -5. Immunoglobulin: types, structure, physico-chemical and biological properties

Unit -6. Immunoprophylaxis - Immunization schedule for children

Unit -7. Immuno deficiency - AIDS, Immuno-techniques

### **BLOCK –III INTRODUCTION TO MICROBES**

Unit – 8. Classification of microbes

Unit – 9. Morphology and ultra structure of bacteria, fungi and viruses

### **BLOCK –IV BACTERIAL CULTURE**

Unit – 10. Bacterial culture techniques

Unit – 11. Bacterial growth curves and nutritional requirements

### **BLOCK V: HUMAN DISEASES**

Unit – 12. Causative agents, mode of transmission, control, prevention and treatment of Polio

Unit - 13. Causative agents, mode of transmission, control, prevention and treatment of Rabbits

Unit –13. Causative agents, mode of transmission, control, prevention and treatment of AIDS

Unit – 14. Causative agents, mode of transmission, control, prevention and treatment of Cholera

## REFERENCE

1. Paul, W.E.M. 1989, Fundamental Immunology, Raven press, New York.
2. Kuby. J., 2008. Immunology. W.H. Free man and Co. New York.
3. Roitt. I, Brostoff, J. and Male. D., 2002. Immunology, Mosby, New York.
4. Richard, A. Golds, Thomas I, Kindt & Barbara. A. Osborne, Kuby 2000. Immunology, Freeman and Co. New York.
5. Pelczer, M.J. Reid, R.D. and Chan, E.C.S (1996), Microbiology, 5 Edn., Tata McGraw Hill Publishing Company Ltd., New Delhi.
6. Ananthanarayanan, T & Jayaram Paniker, C.K (2000), Text Book of Microbiology, Sixth Edition, Orient Longman Ltd., Madras.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

### **B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – VI SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : ELECTIVE –II ECONOMIC ZOOLOGY**  
**COURSE CODE : BZOOSE-61**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

### **COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Economic Zoology course, the student shall be able to:

- Import the knowledge about the basic concepts of insect vectors.
- Learners are taught about fish culture.
- Elaborate the freshwater fish culture.
- Gain the knowledge about prawn culture, apiculture etc.
- Gain disease management of sericulture, fisheries, apiculture, poultry etc.
- Gain the knowledge about migrations of bird and fishes.

---

## **COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Economic Zoology, the student will be able to:

- Demonstrate the basic concepts of insect vectors.
- Learners are taught about fish culture, prawn culture, apiculture etc.,
- Gain knowledge about disease management of sericulture, fisheries, apiculture, poultry etc.
- Explore various concepts and the importance of economic zoology.
- Explain the freshwater fish culture.

### **BLOCK –I BENEFICIAL AND HARMFUL INSECTS**

Unit -1. Beneficial and harmful insects, including insect vectors of human diseases (Mosquito and Lice)

Unit -2. Pests of sugar cane (*Pyrrilla perpusilla*)

Unit -3. Pests of Oil seed (*Achaea janata*)

Unit -4. Pests of Rice (*Sitophilus oryzae*)

### **BLOCK- II AQUACULTURE**

Unit -5. Aquaculture: Principles, definition and scope

Unit -6. Exotic fishes-their merits and demerits

Unit -7. Basic principles of different aquaculture system (Polyculture and integrated farming)

Unit -8. Culture of prawn

Unit -9. Pearl culture

### **BLOCK- III APICULTURE**

Unit -10. Apiculture: Development of Apiary in India

Unit -11. Types of honey bees

Unit -12. Modern methods of apiary management

Unit -13. Products and its uses

Unit -14. Problems and prospects

### **BLOCK- IV SERICULTURE**

Unit -15. Sericulture: Life history and rearing of *Bombyx mori*, harvesting & processing of cocoon, reeling and extraction of silk

Unit -16. Diseases of silkworms of *Bombyx mori* and control measures

### **BLOCK -V POULTRY FARMING**

Unit -17. Poultry: Fowl -Types of breeds

Unit -18. Rearing of Fowl

Unit -19. Disease management

### **REFERENCES:**

1. **AYYAR, E.K. & T.N. ANANTHAKRISHNAN** (2000), Manual of Zoology Vol. I & II (Non – Chordata and Chordata), S. Viswanathan (Printers and Publishers) Pvt. Ltd., Chennai.
2. **SHUKLA & UPADHYAY** (2014) Economic Zoology, Fifth Edition. Rastogi Publication, Meerut, New Delhi.
3. **KOTPAL, R.L** (2000), Modern Textbook of Zoology, Rastogi Publications (2000) Meerut, New Delhi.



**Tamil Nadu Open University**  
**School of Science**  
**Chennai – 600 015**

---

### **B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – VI SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE** : **CORE PRACTICAL –III, CELL BIOLOGY, GENETICS, EVOLUTION, DEVELOPMENT BIOLOGY & BIOTECHNOLOGY**

**COURSE CODE** : **BZOOS-P3**

**COURSE CREDIT** : **4**

---

### **COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Core Practical -III course, the student shall be able to:

- Learners gain knowledge about various principles, procedures and biological functions of Microscope.
- Gather practical knowledge on the human blood grouping and its important.
- Analysis the evolutionary changes of organs.
- Hands on training about the mounting of buccal epithelium.
- Analysis the slides/ museum specimens of different stages of chick embryo

---

## **COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Core Practical -III, the student will be able to:

- Explain the principles, procedures and biological functions of Microscope.
- Elaborate complete procedure of mounting of buccal epithelium.
- Identify the salient features of human blood grouping.
- Comparative analysis of evolutionary evidences.
- Indentify the slides/ museum specimens of different stages of chick embryo.

## **CELL BIOLOGY**

1. Use of Microscope, Camera Lucida, Stage and Ocular Micrometers
2. Mounting of buccal epithelium
3. Mitosis in onion root tip squash

## **GENETICS**

1. Observation of common mutants of *Drosophila*
2. Human blood grouping

## **EVOLUTION**

1. Calculating gene frequencies and genotype frequencies in the light of Hardy-Weinberg Law in human/other populations
2. Calculation of frequencies of recessive and dominant genes in a population
3. Calculation of Hetrozygotes and Homozygotes in a population
4. Study of Evidences:
  - i) Analogous and Homologous organs
  - ii) Connecting links (*Peripatus*, *Archaeopteryx* and *Limulus*)
  - iii) Embryological evidences

5. Study of Adaptation:

- i) Aquatic ii) Terrestrial iii) Aerial/Volant iv) Curssorial v) Desert

**DEVELOPMENT BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY**

Study of prepared slides/museum specimens

1. Sections of testis and ovary (Mammalian)
2. Slides of mammalian sperm and ovum
3. Study of egg types
4. Study of cleavage stages – blastula and gastrula of frog
5. Slides of different stages of chick embryo-18 Hours (primitive streak stage), 24 hours, 48 hours, 72 hours and 96 hours
6. Placenta of sheep, pig and man
7. Plasmids
8. Transgenic animals



Tamil Nadu Open University  
School of Science  
Chennai – 600 015

---

**B.SC., ZOOLOGY SYLLABUS – III YEAR – VI SEMESTER (DISTANCE MODE)**

**COURSE TITLE : CORE PRACTICAL –IV, IMMUNOLOGY, ANIMAL PHYSIOLOGY AND ENVIRONMENTAL BIOLOGY**  
**COURSE CODE : BZOOS-P4**  
**COURSE CREDIT : 4**

---

**COURSE OBJECTIVES**

---

While studying the Core Practical -IV course, the student shall be able to:

- Gain the knowledge about immunological techniques.
- Gain - biochemical analysis of various human samples.
- Gather histological techniques.
- Learners gain skill about quantification of various ecological parameters.
- Basic concept of plankton study.

---

**COURSE OUTCOMES**

---

After completion of the Core Practical -IV, the student will be able to:

- Explain the principles of widal test.
- Identify the histology slides of immunological organs
- Physiological analysis of salivary amylase.
- Comparative analysis of blood smear preparations.
- Estimation of Dissolved oxygen, Salinity and CO<sub>2</sub> in water samples

**IMMUNOLOGY**

1. Study of WIDAL test – Qualitative and quantitative
2. Study of prepared slides of histology:
  - a) Thymus b) Spleen c) Bone marrow d) Lymph node

**ANIMAL PHYSIOLOGY**

1. Study of activity of human salivary amylase in relation to pH and temperature



2. Estimation of oxygen consumption in a fish with reference to body weight
3. Detection of nitrogenous waste products in fish tank water, bird excreta and mammalian urine
4. Blood smear preparation – Observation on RBC and various cell types
5. Study of prepared slides of histology:

Columnar epithelium, Ciliated epithelium, Glandular epithelium, Cardiac muscle, Striated muscle, Non-striated muscle, Neuron

### **ENVIRONMENTAL BIOLOGY**

1. Estimation of dissolved oxygen, salinity and CO<sub>2</sub> in water samples
2. Plankton study - Fresh water