

Maharishi Dayanand Saraswati University, Ajmer

B.Sc. (Multidisciplinary) Programme

Zoology Discipline

Syllabus

महर्षि दयानंद सरस्वती विश्वविद्यालय, अजमेर

बीएससी (बहुविषयक) कार्यक्रम

प्राणीशास्त्र अध्ययन-विषय

पाठ्यक्रम

B.Sc. (Multidisciplinary) Programme

(ZOOLOGY DISCIPLINE)

Scheme:

Core Course	Semester	Credits	Duration of Exam	Maximum Marks		Minimum Marks	
				Semester Exam	Continuous Assessment [#]	Semester Exam	Continuous Assessment [#]
ZOO5101T-C	I	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO5102P-C		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO5201T-C	II	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO5202P-C		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO6301T-C	III	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO6302P-C		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO6401T-C	IV	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO6402P-C		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO7501T-E / ZOO7502T-E / ZOO7503T-E	V	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO7501P-E / ZOO7502P-E / ZOO7503P-E		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO7601T-E / ZOO7602T-E / ZOO7603T-E	VI	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO7601P-E / ZOO7602P-E / ZOO7603P-E		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	

* See scheme of Examination

Scheme of examination

"Scheme of examination for end of semester examination applicable to undergraduate courses (Pass course)"

The question paper of Theory for the semester Examination for the Disciplinary Centric Core Course (DCCC), Discipline specific elective (DSE), Ability Enhancement Course (AEC) and Skill Enhancement Course (SEC) will be of 70 marks and it will be divided in two parts i.e. Part A and Part-B.

Part-A will consist of 10 compulsory questions. There will be at least three questions from each unit and answer to each question shall be limited upto 50 words. Each question will carry two marks. Total 20 Marks.

Part-B will consist of 10 questions. At least three questions from each unit be set and student will have to answer five questions, selecting at least one question from each unit. The answer to each question shall be limited to 400 words. Each question carries 10 Marks. Total 50 Marks.

Score for continuous assessment for Discipline Centric Theory Core Course includes: Maximum six marks for attendance (06) and maximum twelve marks for each of the two class tests (12+12) conducted by the subject

teacher (s). These marks to be submitted by the subject teacher (s) to HoD (in case of University Department) / Principal and finally to the MDS University, Ajmer or any guideline given by the University to be followed.

* Score for continuous internal assessment for Discipline Centric Practical Core Course includes: Maximum three marks for attendance (03), maximum five marks for a class test (5) conducted by the subject teacher (s) and maximum two marks for performance of the student in laboratory (02) assessed by the subject teacher (s). These marks to be submitted by the subject teacher (s) to HoD (in case of University Department) / Principal and finally to the Practical Internal Examiner before Semester Practical Examination to award in the Semester Practical Examination. It has been included in the Scheme of Practical Examination given along with syllabus of Practical Paper. Semester Practical Exam will be Jointly conducted by the External (from the External Examiner Panel of the University) and Internal Examiners.

Note: A student will have to pass in theory Exam, Practical Exam and Continuous Assessments Separately

- For attendance, the distribution of marks is as follow:

		For Theory	For Practical
▪ 75 to 85% attendance	-	2 Marks	1 Marks
▪ 85 to 90% attendance	-	4 Marks	2 Marks
▪ 90 to 95% attendance	-	6 Marks	3 Marks

बीएससी (बहुविषयक) कार्यक्रम

(प्राणीशास्त्र अध्ययन-विषय)

योजना

मुख्य पाठ्यक्रम	सेमेस्टर	क्रेडिट	परीक्षावधि	अधिकतम अंक		न्यूनतम अंक	
				सेमेस्टर परीक्षा	सतत मूल्यांकन#	सेमेस्टर परीक्षा	सतत मूल्यांकन#
ZOO5101T-C	I	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO5102P-C		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO5201T-C	II	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO5202P-C		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO6301T-C	III	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO6302P-C		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO6401T-C	IV	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO6402P-C		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO7501T-E / ZOO7502T-E / ZOO7503T-E	V	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO7501P-E / ZOO7502P-E / ZOO7503P-E		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	
ZOO7601T-E / ZOO7602T-E / ZOO7603T-E	VI	4	3 hrs	70	30	25	11
ZOO7601P-E / ZOO7602P-E / ZOO7603P-E		2	3 hrs	50*		18	
Total		6		150		54	

* परीक्षा की योजना देखें

परीक्षा योजना

"स्नातक पाठ्यक्रमों (पास कोर्स) में लागू सेमेस्टर परीक्षा के अंत के लिए परीक्षा की योजना"

अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (डीसीसीसी), अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम, योग्यता संवर्धन पाठ्यक्रम (एईसी) और कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम (एसईसी) के लिए सेमेस्टर परीक्षा के लिए सैद्धांतिक पाठ्यक्रम का प्रश्न पत्र 70 अंक का होगा और इसे दो भागों यानी भाग ए और भाग-बी में विभाजित किया जाएगा।

भाग-ए में 10 अनिवार्य प्रश्न होंगे। प्रत्येक इकाई से कम से कम तीन प्रश्न होंगे और प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों तक सीमित होगा। प्रत्येक प्रश्न दो अंक का होगा। कुल 20 अंक।

भाग-बी में 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक इकाई से कम से कम तीन प्रश्न निर्धारित किए जाएं और छात्र को प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए पांच प्रश्नों का उत्तर देना होगा। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 400 शब्दों तक सीमित होगा। प्रत्येक प्रश्न 10 अंक का है। कुल 50 अंक।

अध्ययन-विषय केंद्रित सैद्धांतिक मुख्य पाठ्यक्रम के लिए सतत मूल्यांकन गणना हेतु सम्मिलित हैं: उपस्थिति के लिए अधिकतम छह अंक (06) और विषय शिक्षक द्वारा आयोजित दो कक्षा परीक्षणों में से प्रत्येक के लिए अधिकतम बारह अंक (12+12) । ये अंक विषय शिक्षक द्वारा विभागाध्यक्ष (विश्वविद्यालय विभाग के मामले में)/ प्राचार्य को और अंत में एमडीएस विश्वविद्यालय, अजमेर को प्रेषित किये जाये या विश्वविद्यालय द्वारा दिए गए किसी भी दिशानिर्देश की पालना करनी होगी ।

* अध्ययन-विषय केंद्रित प्रायोगिक मुख्य पाठ्यक्रम के लिए सतत मूल्यांकन गणना हेतु सम्मिलित हैं:

उपस्थिति के लिए अधिकतम तीन अंक (03), विषय शिक्षक (शिक्षकों) द्वारा आयोजित कक्षा परीक्षण (5) के लिए अधिकतम पांच अंक और विषय शिक्षक द्वारा विद्यार्थी के प्रयोगशाला में प्रदर्शन के मूल्यांकन के लिए अधिकतम दो अंक (02) । ये अंक विषय शिक्षक द्वारा विभागाध्यक्ष (विश्वविद्यालय विभाग के मामले में) / प्राचार्य को और अंततः सेमेस्टर प्रायोगिक परीक्षा से पहले प्रायोगिक आंतरिक परीक्षक को सेमेस्टर प्रायोगिक परीक्षा में अंकभार देने के लिए जमा किए जाएंगे । इसे प्रायोगिक प्रश्न पत्र के पाठ्यक्रम के साथ दी गई प्रायोगिक परीक्षा की योजना में शामिल किया गया है । सेमेस्टर प्रायोगिक परीक्षा बाह्य (विश्वविद्यालय के बाह्य परीक्षक पैनल से) और आंतरिक परीक्षक द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित की जाएगी ।

नोट: एक छात्र को सैद्धांतिक परीक्षा, प्रायोगिक परीक्षा और सतत मूल्यांकन में अलग-अलग उत्तीर्ण होना होगा ।

• उपस्थिति के लिए अंकों का वितरण इस प्रकार है:

	सैद्धांतिक के लिए	प्रायोगिक के लिए
▪ 75 से 85% उपस्थिति -	2 अंक	1 अंक
▪ 85 से 90% उपस्थिति -	4 अंक	2 अंक
▪ 90 से 95% उपस्थिति -	6 अंक	3 अंक

Year	Semester	Discipline Specific Core (DSC) Course	Discipline Specific Elective (DSE) Course	Ability Enhancement Course (AEC)	Skill Enhancement Course (SEC)
1 st	I	Discipline-I (i) Non-chordate Biology and Cell Biology (4) (ii) Practical (2)	--	English / Hindi / Modern Indian Language (MIL) and	--
		Discipline -II (6)	--	Communication	
		Discipline -III (6)	--	(It will be as per decided by the University) (2)	
	II	Discipline -I (i) Chordate Biology and Developmental Biology (4) (ii) Practical (2)	--	English / Hindi / Modern Indian Language (MIL) and	--
		Discipline -II (6)	--	Communication	
		Discipline -III (6)	--	(It will be as per decided by the University) (2)	
EXIT - Undergraduate Certificate in Science will be awarded as per Uni					

Note: Number in parenthesis depict credits.

Year	Semester	Discipline Specific Core (DSC) Course	Discipline Specific Elective (DSE) Course	Ability Enhancement Course (AEC)	Skill Enhancement Course (SEC)	Interdisciplinary (courses from any other discipline)	Total credits
2nd	III	Discipline –I (i) Genetics, Evolutionary Biology and Ecology (4) (ii) Practical (2)	--	--	Environmental Impact Analysis (2)	--	20
		Discipline –II (6)	--				
		Discipline –III (6)	--				
	IV	Discipline –I (i) Biochemistry, Physiology and Ethology (4) (ii) Practical (2)	--	--	(i) Human Health and Hygiene (2)	--	20
		Discipline –II (6)	--				
		Discipline –III (6)	--				
EXIT -Undergraduate Diploma in Science will be awarded as per University Norms							80

Note: Number in parenthesis depict credits.

Year	Semester	Discipline Specific Core (DSC) Course	Discipline Specific Elective (DSE) Course	Ability Enhancement Course (AEC)	Skill Enhancement Course (SEC)	Interdisciplinary (courses from any other discipline)	Total credits
3 rd	V	--	<i>Elective of Discipline -I</i> (i) Microbiology, Parasitology & Immunology or Biotechniques or Wildlife Conservation & Management (4) (ii) Practical (2)	--	Poultry Farming (2)	Core or elective course of any other discipline (<i>not any that has already been chosen</i>) (6)	20
			<i>Elective of Discipline – II or III or any other discipline</i> (6)				
	VI	--	<i>Elective of Discipline -I</i> (i) Biostatistics & Bioinformatics or Aquatic Biology or Applied Zoology (4) (ii) Practical (2)	--	Computer Application in Biology (2)	Core or elective course of any other discipline (<i>not any that has already been chosen</i>) (6)	20
			<i>Elective of Discipline – II or III or any other discipline</i> (6)				
EXIT - Award of Bachelor of Science Degree as per University Norms							120

Note: Number in parenthesis depict credits.

वर्ष	सेमेस्टर	अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (डीसीसीसी)	अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम	योग्यता संवर्धन पाठ्यक्रम (एईसी)	कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम (एसईसी)	बहुविषयक (किसी अन्य अध्ययन-विषय से पाठ्यक्रम)	कुल क्रेडिट
प्रथम	I	अध्ययन-विषय-I (i) अरज्जुकी जीव विज्ञान एवं कोशिका विज्ञान (4) (ii) प्रायोगिक (2)	--	अंग्रेजी / हिंदी / आधुनिक भारतीय भाषा (एमआईएल) और संचार (यह विश्वविद्यालय द्वारा तय किया जाएगा) (2)	--	--	20
		अध्ययन-विषय -II (6)	--				
		अध्ययन-विषय -III (6)	--				
	II	अध्ययन-विषय -I (i) रज्जुकी जीव विज्ञान एवं परिवर्धन जैविकी (4) (ii) प्रायोगिक (2)	--	अंग्रेजी / हिंदी / आधुनिक भारतीय भाषा (एमआईएल) और संचार (यह विश्वविद्यालय द्वारा तय किया जाएगा) (2)	--	--	20
		अध्ययन-विषय -II (6)	--				
		अध्ययन-विषय -III (6)	--				
निकास - विज्ञान में स्नातक प्रमाणपत्र विश्वविद्यालय के मानदंडों के अनुसार प्रदान किया जाएगा							40

नोट: कोष्ठक में दी गई संख्या क्रेडिट दर्शाती है।

वर्ष	सेमेस्टर	अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (डीसीसीसी)	अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम	योग्यता संवर्धन पाठ्यक्रम (एईसी)	कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम (एसईसी)	बहुविषयक (किसी अन्य अध्ययन-विषय से पाठ्यक्रम)	कुल क्रेडिट
द्वितीय	III	अध्ययन-विषय-I (i) आनुवंशिकी, उद्विकासीय जीवविज्ञान एवं पारिस्थितिकी (4) (ii) प्रायोगिक (2)	--	--	पर्यावरण प्रभाव आकलन (2)	--	20
		अध्ययन-विषय -II (6)	--				
		अध्ययन-विषय -III (6)	--				
	IV	अध्ययन-विषय-I (i) जैव रसायन विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान, व्यावहारिकी (4) (ii) प्रायोगिक (2)	--	--	मानव स्वास्थ्य एवं स्वच्छता (2)	--	20
		अध्ययन-विषय -II (6)	--				
		अध्ययन-विषय -III (6)	--				
निकास - विज्ञान में स्नातक डिप्लोमा विश्वविद्यालय के मानदंडों के अनुसार प्रदान किया जाएगा							80

नोट: कोष्ठक में दी गई संख्या क्रेडिट दर्शाती है।

वर्ष	सेमेस्टर	अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (डीसीसीसी)	अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम	योग्यता संवर्धन पाठ्यक्रम (एईसी)	कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम (एसईसी)	बहुविषयक (किसी अन्य अध्ययन-विषय से पाठ्यक्रम)	कुल क्रेडिट
तृतीय	V	--	अध्ययन-विषय – I से विशिष्ट वैकल्पिक (i) सूक्ष्मजीव विज्ञान, परजीवी विज्ञान और प्रतिरक्षा विज्ञान या जैवतकनीकें या वन्यजीव संरक्षण और प्रबंधन (4) (ii) प्रायोगिक (2)		कुक्कुट पालन (2)	किसी अन्य विषय का मुख्य या वैकल्पिक पाठ्यक्रम (पहले से चुना हुआ नहीं हो) (6)	20
			अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक – II या III या किसी अन्य अध्ययन विषय से (6)				
	VI	--	अध्ययन-विषय – I से विशिष्ट वैकल्पिक (i) जैव सांख्यिकी और जैव सूचना विज्ञान या जलीय जीव विज्ञान या अनुप्रयुक्त प्राणी विज्ञान (4) (ii) प्रायोगिक (2)	--	जीव विज्ञान में कंप्यूटर अनुप्रयोग (2)	किसी अन्य विषय का मुख्य या वैकल्पिक पाठ्यक्रम (पहले से चुना हुआ नहीं हो) (6)	20
			अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक – II या III या किसी अन्य अध्ययन विषय से (6)				
निकास - विज्ञान में स्नातक डिग्री विश्वविद्यालय के मानदंडों के अनुसार प्रदान किया जाएगा							80

नोट: कोष्ठक में दी गई संख्या क्रेडिट दर्शाती है।

B.Sc. (Multidisciplinary) Programme

(ZOOLOGY DISCIPLINE)

(i) Title of the Program of Learning:

- **Undergraduate Certificate in Science:**
 - *Minimum 40 credits* : 1 year (2 semesters) of UGDP (Undergraduate Degree Program) + An Exit 4 credit SEC (Skill Enhancement Course)
- **Undergraduate Diploma in Science:**
 - *Minimum 80 credits* : 2 years (4 semesters) of UGDP + An Exit 4 credit SEC
- **Bachelor's Degree in Science (B.Sc.):**
 - *Minimum 120 credits* : 3 years (6 semesters) of multidisciplinary UGDP with 3 major disciplines of choice

(ii) Introduction about the Program (Zoology Discipline):

With ever evolving understanding in the biological paradigm, up to the level of atomic interactions, study of various living organisms and their comparative study through the prism of integrated chemical, physical, mathematical, and molecular entities to appreciate the inner working of different organisms at morphological, cellular, molecular, interactive and evolutionary levels became necessary. The syllabi of zoology discipline of this programme cater learners with all these needs in an integrated and cross-disciplinary manner with comprehensive understanding of living systems.

(iii) Objectives of the Program (Zoology Discipline):

Key objectives in the zoology discipline are

1. to impart and assess the quality of critical thinking, analytical and scientific reasoning, reflective thinking, information and digital literacy, and problem-solving capacity of the learner.
2. to enable learner to understand inner working of living-beings.
3. to develop a comprehensive understanding and appreciation of the differences through various tools (including ICT) and well-designed hands-on practical exposures

(iv) Employment and Entrepreneurial Scope :

1. The program help learner to understand socio-economic capital of biological diversity and to explore possibilities of entrepreneurship through applied aspects
2. With the Courses and their practicals, the learner will be able to develop a range of generic skills that are relevant to wage employment, self-employment, and entrepreneurship.

(v) Learning outcome of the Program (Zoology Discipline):

1. The learner will be able to understand various concepts, mechanisms, biological designs & functions, interactions and evolutionary significance across organisms of various groups at different hierarchical levels.
2. Courses in Zoology discipline and their practicals demonstrate procedural knowledge, that aid in creating different types of professionals in the field of Zoology related fields such as, apiculture, aquarium fish keeping, medical diagnostics etc.
3. With the knowledge and skill base catered in the program, the learner will be able to undertake further studies in Zoology and related areas or in multidisciplinary areas that involve advanced or modern biology

(vi) Minimum Eligibility:

As per University/ State Government Guidelines OR Senior Secondary School Leaving Certificate or Higher Secondary (12th Grade) Certificate obtained after successful completion of Grade 12th or equivalent stage of education corresponding to Level-4 with minimum 50% of OGPA/CGPA on any Grade Point Scale. It will be 5% lower for SC and ST category and Persons with Different Abilities. Student must have Biology / Agriculture / Mathematics as a course in Senior Secondary or Higher Secondary (12th Grade) or equivalent stage.

(vii) Criteria for Selection of Students for Admission: Based on Merit (as per CCE / University rules / institute prospectus)

(viii) Permissible Number of Seats for one section: as per CCE / University rules / institute prospectus

Semester wise scheme

Course Code	Course Title	Credits	Contact Teaching Hours per Week
YEAR 1 SEMESTER I			
ZOO5101T-C	Non-chordate Biology and Cell Biology	4	As Per University/ State Govt. guidelines/NEP Guidelines
ZOO5102P-C	Practical	2	As Per University/ State Govt. guidelines/NEP guidelines
DSCC of Discipline 2		6	
DSCC of Discipline 3		6	
Ability Enhancement Course: English / Hindi / MIL		2	
Total Credits		20	
YEAR 1 SEMESTER II			
ZOO5201T-C	Chordate Biology and Developmental Biology	4	As Per University/ State Govt. guidelines/NEP Guidelines
ZOO5202P-C	Practical	2	As Per University/ State Govt. guidelines/NEP guidelines
DSCC of Discipline 2		6	
DSCC of Discipline 3		6	
Ability Enhancement Course: English / Hindi / MIL		2	
Total Credits		20	
YEAR 2 SEMESTER III			
ZOO6301T-C	Genetics, Evolutionary Biology and Ecology	4	
ZOO6302P-C	Practical	2	
DSCC of Discipline 2		6	
DSCC of Discipline 3		6	
One Skill Enhancement Course from the pool, including ZOO6303-S (Environmental Impact Analysis)		2	
Total Credits		20	
YEAR 2 SEMESTER IV			
ZOO6401T-C	Biochemistry, Physiology and Ethology	4	
ZOO6402P-C	Practical	2	
DSCC of Discipline 2		6	
DSCC of Discipline 3		6	

One Skill Enhancement Course from the pool, including ZOO6403-S (Human Health and Hygiene)		2	
Total Credits		20	
YEAR 3 SEMESTER V			
Any one Discipline Specific Elective Course of Discipline 1 among the following along with corresponding practical			
ZOO7501T-E	Microbiology, Parasitology & Immunology	4	
ZOO7502T-E	Biotechniques		
ZOO7503T-E	Wildlife Conservation & Management		
ZOO7501P-E	Practical - Microbiology, Parasitology & Immunology	2	
ZOO7502P-E	Practical – Biotechniques		
ZOO7503P-E	Practical - Wildlife Conservation & Management		
Discipline Specific Elective Course of Discipline 2 / 3/ any other discipline		6	
One Skill Enhancement Course from the pool, including ZOO7504-S (Poultry Farming)		2	
Core or elective course of any other discipline		6	
Total Credits		20	
YEAR 3 SEMESTER VI			
Any one Discipline Specific Elective Course of Discipline 1 among the following along with corresponding practical			
ZOO7601T-E	Biostatistics & Bioinformatics	4	
ZOO7602T-E	Aquatic Biology		
ZOO7603T-E	Applied Zoology		
ZOO7601P-E	Practical - Biostatistics & Bioinformatics	2	
ZOO7602P-E	Practical - Aquatic Biology		
ZOO7603P-E	Practical - Applied Zoology		
Discipline Specific Elective Course of Discipline 2 / 3/ any other discipline		6	
One Skill Enhancement Course from the pool, including ZOO7604-S (Computer Application in Biology)		2	
Core or elective course of any other discipline		6	
Total Credits		20	

Note: 15 hours to be allotted per semester for 1 credit for theory classes; the hours will be double in case of Practical classes.

बी.एस.सी. (बहुविषयक) कार्यक्रम (प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय)

(i) अधिगम कार्यक्रम का शीर्षक:

- विज्ञान में स्नातक प्रमाणपत्र:
 - ✓ न्यूनतम 40 क्रेडिट: स्नातक डिग्री कार्यक्रम (UGDP) का 1 वर्ष (2 सेमेस्टर) + 4 क्रेडिट कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम (SEC) निर्गम
- विज्ञान में स्नातक डिप्लोमा:
 - ✓ न्यूनतम 80 क्रेडिट: स्नातक डिग्री कार्यक्रम (UGDP) 2 वर्ष (4 सेमेस्टर) + 4 क्रेडिट कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम (SEC) निर्गम
- विज्ञान में स्नातक की डिग्री (B.Sc.):
 - ✓ न्यूनतम 120 क्रेडिट: 3 वर्ष (6 सेमेस्टर) का बहुविषयक स्नातक डिग्री कार्यक्रम (UGDP) जिसमें पसंद के 3 प्रमुख अध्ययन-विषय हों।

(ii) कार्यक्रम (प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय) के बारे में परिचय:

जैविक प्रतिमान में निरंतर विकसित होती समझ के साथ, परमाणु अंतःक्रियाओं के स्तर तक, विभिन्न जीवों का अध्ययन और एकीकृत रासायनिक, भौतिक, गणितीय और आणविक घटकों के प्रिज्म के माध्यम से उनका तुलनात्मक अध्ययन किया जाता है ताकि विभिन्न जीवों की आंतरिक कार्यप्रणाली रूपात्मक, कोशिकीय, आणविक, अंतःक्रियात्मक और विकासवादी स्तरों पर समझा जा सके। इस कार्यक्रम के प्राणीशास्त्र अध्ययन-विषय का पाठ्यक्रम शिक्षार्थियों में जीवन प्रणालियों की व्यापक समझ के साथ एकीकृत और अंतर-अध्ययन-विषय तरीके से, इन सभी आवश्यकताओं को पूरा करता है।

(iii) कार्यक्रम के उद्देश्य (प्राणीशास्त्र विषय):

प्राणीशास्त्र विषय में मुख्य उद्देश्य हैं

1. शिक्षार्थी की आलोचनात्मक सोच, विश्लेषणात्मक और वैज्ञानिक तर्क, चिंतनशील सोच, सूचना और डिजिटल साक्षरता, और समस्या-समाधान क्षमता की गुणवत्ता प्रदान करना और उसका मूल्यांकन करना।
2. शिक्षार्थी को जीवित प्राणियों की आंतरिक कार्यप्रणाली को समझने में सक्षम बनाना।
3. विभिन्न उपकरणों (आईसीटी सहित) और अच्छी तरह से डिज़ाइन किए गए व्यावहारिक अनुभवों के माध्यम से अंतरों की व्यापक समझ और प्रशंसा विकसित करना

(iv) रोजगार और उद्यमशीलता का दायरा:

1. उक्त कार्यक्रम शिक्षार्थी को जैविक विविधता की सामाजिक-आर्थिक पूंजी को समझने और अनुप्रयुक्त पहलुओं के माध्यम से उद्यमिता की संभावनाओं का पता लगाने में मदद करता है,
2. पाठ्यक्रम और उनके व्यावहारिक कार्यों के साथ, शिक्षार्थी कई सामान्य कौशल विकसित करने में सक्षम होंगे जो वेतन रोजगार, स्वरोजगार और उद्यमिता के लिए प्रासंगिक हैं।

(v) कार्यक्रम (प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय) के अधिगम के प्रतिफल:

1. शिक्षार्थी विभिन्न पदानुक्रमिक स्तरों पर विभिन्न समूहों के जीवों में विभिन्न अवधारणाओं, तंत्रों, जैविक रचनाओं और कार्यों, अंतःक्रियाओं और विकासवादी महत्व को समझने में सक्षम होंगे।
2. प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय में पाठ्यक्रम और उनके प्रयोग प्रक्रियात्मक ज्ञान को प्रदर्शित करते हैं, जो प्राणी विज्ञान से संबंधित क्षेत्रों जैसे कि मधुमक्खी पालन, एक्वेरियम मछली पालन, चिकित्सा निदान आदि के क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के पेशेवरों को बनाने में सहायता करते हैं।
3. कार्यक्रम में दिए गए ज्ञान और कौशल आधार के साथ, शिक्षार्थी प्राणी विज्ञान और संबंधित क्षेत्रों में या उन्नत या आधुनिक जीव विज्ञान को शामिल करने वाले बहु-विषयक क्षेत्रों में आगे की पढ़ाई करने में सक्षम होंगे।

(vi) न्यूनतम पात्रता:

विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों के अनुसार या सीनियर सेकेंडरी स्कूल छोड़ने का प्रमाण पत्र या उच्चतर माध्यमिक (12वीं कक्षा) प्रमाण पत्र, जो किसी भी ग्रेड प्वाइंट स्केल पर न्यूनतम 50% OGPA/CGPA के साथ लेवल-4 के अनुरूप ग्रेड 12वीं या समकक्ष शिक्षा के सफलतापूर्वक पूरा होने के बाद प्राप्त किया गया हो। यह एससी और एसटी श्रेणी और विभिन्न क्षमताओं वाले व्यक्तियों के लिए 5% कम होगा। छात्र के पास सीनियर सेकेंडरी या हायर सेकेंडरी (12वीं कक्षा) या समकक्ष चरण में जीव विज्ञान/कृषि/गणित पाठ्यक्रम होना चाहिए।

(vii) प्रवेश के लिए छात्रों के चयन के मानदंड:

योग्यता के आधार पर (सीसीई / विश्वविद्यालय नियम / संस्थान विवरणिका के अनुसार)

(viii) एक सेक्शन के लिए सीटों की अनुमेय संख्या:

सीसीई / विश्वविद्यालय नियम / संस्थान विवरणिका के अनुसार

सेमेस्टरवार योजना

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक	क्रेडिट	प्रति सप्ताह संपर्क शिक्षण घंटे
वर्ष - 1 सेमेस्टर - I			
ZOO5101T-C	अरज्जुकी जीव विज्ञान एवं कोशिका विज्ञान	4	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
ZOO5102P-C	प्रायोगिक	2	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
अध्ययन-विषय – II से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (DSCC)		6	
अध्ययन-विषय – III से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (DSCC)		6	
योग्यता संवर्धन पाठ्यक्रम: अंग्रेजी / हिंदी / आधुनिक भारतीय भाषा		2	
कुल क्रेडिट		20	
वर्ष - 1 सेमेस्टर - II			
ZOO5201T-C	रज्जुकी जीव विज्ञान एवं परिवर्धन जैविकी	4	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
ZOO5202P-C	प्रायोगिक	2	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
अध्ययन-विषय – II से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (DSCC)		6	
अध्ययन-विषय – III से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (DSCC)		6	
योग्यता संवर्धन पाठ्यक्रम: अंग्रेजी / हिंदी / आधुनिक भारतीय भाषा		2	
कुल क्रेडिट		20	
वर्ष - 2 सेमेस्टर - III			
ZOO6301T-C	आनुवंशिकी, उद्विकासीय जीवविज्ञान एवं पारिस्थितिकी	4	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
ZOO6302P-C	प्रायोगिक	2	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
अध्ययन-विषय – II से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (DSCC)		6	
अध्ययन-विषय – III से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (DSCC)		6	
समूह से एक कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम, जिसमे ZOO6303-S (पर्यावरण प्रभाव आकलन) भी सम्मिलित है		2	
कुल क्रेडिट		20	
वर्ष - 2 सेमेस्टर - IV			
ZOO6401T-C	जैव रसायन विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान, व्यावहारिकी	4	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
ZOO6402P-C	प्रायोगिक	2	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
अध्ययन-विषय – II से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (DSCC)		6	
अध्ययन-विषय – III से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम (DSCC)		6	

समूह से एक कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम, जिसमें ZOO6403-S (मानव स्वास्थ्य एवं स्वच्छता) भी सम्मिलित है		2	
कुल क्रेडिट		20	
वर्ष – 3 सेमेस्टर – V			
निम्नलिखित में अध्ययन-विषय – I से किसी एक अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम के साथ-साथ संगत प्रायोगिक			
ZOO7501T-E	सूक्ष्मजीव विज्ञान, परजीवी विज्ञान और प्रतिरक्षा विज्ञान	4	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
ZOO7502T-E	जैवतकनीकें		
ZOO7503T-E	वन्यजीव संरक्षण और प्रबंधन		
ZOO7501P-E	प्रायोगिक - सूक्ष्मजीव विज्ञान, परजीवी विज्ञान और प्रतिरक्षा विज्ञान	2	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
ZOO7502P-E	प्रायोगिक – जैवतकनीकें		
ZOO7503P-E	प्रायोगिक - वन्यजीव संरक्षण और प्रबंधन		
अध्ययन विषय – II या III या किसी अन्य अध्ययन विषय से अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक पाठ्यक्रम		6	
समूह से एक कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम, जिसमें ZOO7504-S (कुक्कुट पालन) भी सम्मिलित है		2	
किसी अन्य अध्ययन विषय से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम या अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक पाठ्यक्रम		6	
कुल क्रेडिट		20	
वर्ष – 3 सेमेस्टर – VI			
निम्नलिखित में अध्ययन-विषय – I से किसी एक अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम के साथ-साथ संगत प्रायोगिक			
ZOO7601T-E	जैव सांख्यिकी और जैव सूचना विज्ञान	4	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
ZOO7602T-E	जलीय जीव विज्ञान		
ZOO7603T-E	अनुप्रयुक्त प्राणी विज्ञान		
ZOO7601P-E	प्रायोगिक - जैव सांख्यिकी और जैव सूचना विज्ञान	2	विश्वविद्यालय/राज्य सरकार के दिशा-निर्देशों/एनईपी दिशा-निर्देशों के अनुसार
ZOO7602P-E	प्रायोगिक - जलीय जीव विज्ञान		
ZOO7603P-E	प्रायोगिक - अनुप्रयुक्त प्राणी विज्ञान		
अध्ययन विषय – II या III या किसी अन्य अध्ययन विषय से अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक पाठ्यक्रम		6	
समूह से एक कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम, जिसमें ZOO7604-S (जीव विज्ञान में कंप्यूटर अनुप्रयोग) भी सम्मिलित है		2	

किसी अन्य अध्ययन विषय से अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम या अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक पाठ्यक्रम	6	
कुल क्रेडिट	20	

नोट: सिद्धांतिक कक्षाओं के लिए 1 क्रेडिट के लिए प्रति सेमेस्टर 15 घंटे आवंटित किए जाएंगे; प्रायोगिक कक्षाओं के मामले में घंटे दोगुने होंगे।

B.Sc. (Multidisciplinary) Programme
(ZOOLOGY DISCIPLINE)
SEMESTER –I

बी.एस.सी. (बहुविषयक) कार्यक्रम
(प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय)
सेमेस्टर –I

SEMESTER –I

Discipline Specific Core Course

ZOO5101T-C : Non-chordate Biology and Cell Biology

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
Non-chordate Biology <ol style="list-style-type: none">1. Taxonomy: Principle of Classification and Nomenclature, Binomial Nomenclature; Study of Kingdom Classification from two Kingdom to Six Kingdom. Classification of non-chordates with key characteristics and suitable examples (upto echinodermata; upto Class level with elementary Idea of Orders)2. Elementary idea of Morphological Concepts: Basis of Classification: Symmetry, Cellularity, Germ Layers and Body Cavities, Segmentation; Affinities among major non-chordate groups.3. Habitat, habit, morphology, Salient features, lifecycle (excluding anatomy) and economic importance of following:<ol style="list-style-type: none">i. <i>Amoeba, Paramecium, Sycon, Obelia, Aurelia, Fasciola hepatica, Taenia solium, Ascaris, Neanthes (Nereis), Paleomon, Pila, Asterias.</i>
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">4. Elementary Idea of<ol style="list-style-type: none">i. Types of canal system in porifersii. Polymorphism in ctenophores,iii. Types of corals and coral reefs.iv. Parasitic adaptations in helminthsv. Social organization in honey beesvi. Torsion in Gastropodavii. Water Vascular system of Starfish <p>Cell Biology</p> <ol style="list-style-type: none">1. Cell biology, its scope in modern perspective.2. Cell theory and its modern version and interpretation.3. General structure of prokaryotic, bacterial and eukaryotic Cell.4. Ultrastructure and functions of endoplasmic reticulum, ribosome, Golgi apparatus, lysosome, peroxisomes.5. Mitochondria: Origin, structure, composition, genome organization and function.6. Cytoskeleton: composition and functions; microtubules and microfilaments.7. Nucleus: size, shape, structure and functions of interphase nucleus. Ultrastructure of nuclear membrane and pore complex. Nuclear sap/ nuclear matrix, nucleocytoplasmic interactions.8. Nucleolus: general organization, chemical composition and functions.

UNIT – III

9. Cell membrane organization: cell membrane: origin, structure, composition, models and function. Fluid mosaic model. Lipid Composition, inner and outer leaflets. Structure and functions of membrane proteins: Integral, peripheral and lipid-anchored membrane proteins
10. Transport across membrane: diffusion and osmosis. Active and passive transport, endocytosis and exocytosis
11. Cell cycle, cell division- mitosis and meiosis. Formation and fate of chiasmata and significance of crossing over, Programmed cell death (Apoptosis).
12. Chromosomes: Morphology, chromonema, chromomeres, telomeres, primary and secondary constrictions, chromatids, prokaryotic chromosome: Giant Chromosomes: Lamp-brush and Polytene chromosome
13. DNA Structure, polymorphism (A, B and Z type) and replication (semi-conservative mechanism),
14. RNA structure and types (mRNA, rRNA and tRNA);

सेमेस्टर –I
अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम
ZOO5101T-C : अरज्जुकी जीव विज्ञान एवं कोशिका विज्ञान

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 4)
इकाई – I
नॉन-कोर्डेट जीवविज्ञान <ol style="list-style-type: none">वर्गीकरण: वर्गीकरण और नामकरण का सिद्धांत, द्विपद नामकरण; द्वि जगत से छः जगत तक जगत वर्गीकरण का अध्ययन। प्रमुख अभिलक्षणों और उपयुक्त उदाहरणों के साथ नॉन-कोर्डेट्स का वर्गीकरण (इकाइनोडर्मेटा तक; वर्ग स्तर तक, गण स्तर के प्रारंभिक विचार के साथ)आकारिकीय अवधारणाओं का प्रारंभिक विचार: वर्गीकरण का आधार: सममिति, कोशिकीयता, जनन स्तर और देहगुहा, खंडीभवन; प्रमुख नॉन-कोर्डेट समूहों के मध्य बंधुता।निम्नलिखित का आवास, प्रकृति, आकारिकी, अभिलाक्षणिक विशेषता, जीवन चक्र (शरीर रचना को छोड़कर) और आर्थिक महत्व:<ol style="list-style-type: none"><i>अमीबा, पैरामीशियम, साइकॅन, ऑबेलिया, ऑरिलिया, फैसिओला हेपेटिका, टीनिया सोलियम, एस्केरिस, नैंअंथीस (नेरीस), पैलीमोन, पाइला, एस्टेरियस।</i>
इकाई – II
<ol style="list-style-type: none">निम्नलिखित का प्रारम्भिक विचार<ol style="list-style-type: none">रंध्रधर (पोरीफर्स) में नाल-तंत्र के प्रकारनाइडेरिया में बहुरूपता,प्रवाल एवं प्रवाल भित्ति के प्रकार।हेल्मिन्थ (कृमिओं) में परजीवी अनुकूलनमधुमक्खियों में सामाजिक संगठनगैस्ट्रोपोडा में एंठनतारामीन की जल संवहनी प्रणाली कोशिका जीवविज्ञान <ol style="list-style-type: none">कोशिका जीवविज्ञान, आधुनिक परिप्रेक्ष्य में इसका विषय क्षेत्र।कोशिका सिद्धांत और इसका आधुनिक संस्करण और व्याख्या।प्राक्केन्द्रकी, जीवाणु और सुकेंद्रकी कोशिका की सामान्य संरचना।अंतःप्रद्रव्यी जालिका, राइबोसोम, गॉल्जी उपकरण, लयनकाय, पेरोक्सिसोम की परासंरचना और कार्य।सुत्रकणिका: उत्पत्ति, संरचना, संघटन, संजीन संगठन और कार्य।कोशिकपंजर: रचना और कार्य; सूक्ष्मनालिका तथा सूक्ष्मतन्तु।केन्द्रक: अंतरावस्था केन्द्रक का आकार, आकृति, संरचना और कार्य। केन्द्रकीय झिल्ली और छिद्र संमिश्र की परासंरचना। केन्द्रक-रस/ केन्द्रक आधात्री, केन्द्रककोशिकाद्रव्य अंतर्क्रियाएँ।केंद्रिका: सामान्य संगठन, रासायनिक संरचना और कार्य।

इकाई – III

9. कोशिका झिल्ली संगठन: कोशिका झिल्ली: उत्पत्ति, संरचना, रचना, मॉडल और कार्य। तरल मोज़ेक मॉडल। वसा संरचना, आंतरिक और बाहरी पत्रक। झिल्ली प्रोटीन की संरचना और कार्य: अभिन्न, परिधीय और वसा-लंगर झिल्ली प्रोटीन।
10. पार-झिल्ली परिवहन: विसरण और परासरण। सक्रिय और निष्क्रिय परिवहन, अंतःकोशिकता और बहिःकोशिकता
11. कोशिका चक्र, कोशिका विभाजन- समसूत्री और अर्धसूत्री विभाजन। व्यत्यासिका (कायज्मेटा) का गठन और नियति और जीन-विनिमय का महत्व, प्रोग्रामिकृत कोशिका मृत्यु (एपोप्टोसिस)।
12. गुणसूत्र: आकृति, वर्णसूत्र, वर्णकणिका, अन्त्यांश, प्राथमिक और द्वितीयक संकुचन, अर्धगुणसूत्र, प्राकेन्द्रकी गुणसूत्र: विशाल गुणसूत्र: लैपब्रुश और बहुपट्टीय गुणसूत्र
13. डीएनए संरचना, बहुरूपता (ए, बी और जेड प्रकार) और प्रतिकृति (अर्ध-संरक्षी तंत्र),
14. आरएनए संरचना और प्रकार (एमआरएनए, आरआरएनए और टीआरएनए);

SEMESTER –I

Discipline Specific Core Course

ZOO5102P-C : Non-chordate Biology and Cell Biology

Practical (Credits : 2)

I. Microscopic Techniques:

- I. Organization and working of Optical Microscope: Dissecting and compound microscopes.
- II. General methods of microscopic slide preparations: Narcotization; fixing and preservation; washing; staining; destaining; dehydration; clearing and mounting.
- III. General idea of composition, preparation and use of:
 - a. Fixatives: Formalin, Bouin's fluid.
 - b. Stains: Aceto-carmin, Aceto-orcin, Haematoxylin, Eosin.
 - c. Common reagents: Normal saline, Acid water, Acid alcohol and Mayer's albumin.
- IV. Collection and Culture Methods:
 - a. Collection of animals from their natural habitat during field trips such as *Amoeba*, *Paramecium*, *Euglena*, *Daphnia*, *Cyclops*, etc.
 - b. Culture of *Paramecium* in the laboratory and study of its structure, life – processes and behavior in live state.

II. Study of Microscopic Slides and Museum Specimens:

Protozoa: *Amoeba*, *Euglena*, *Elphidium* (*Polystomella*), *Plasmodium*, *Paramecium*, *Leishmania*, *Paramecium* showing binary fission and conjugation, *Balantidium*, *Vorticella*.

Porifera: *Leucosolenia*, *Euplectella*, *Spongilla*, T. S. Sycon, L.S. Sycon, Gemmules.

Coelenterata: *Millepora*, *Physalia*, *Aurelia*, *Alcyonium*, *Gorgonia*, *Pennatulula*, Sea anemone, *Obelia* colony and medusa.

Ctenophora: Any Ctenophore

Platyhelminthes: *Taenia*, *Planaria*, *Fasciola* (wm), T. S. body through various regions of *Fasciola*, *Fasciola – Larval Forms*: Miracidium, Sporocyst, Redia and Cercaria, *Taenia - Scolex*, *Cysticercus* larva.

Aschelminthes: *Ascaris*, *Wuchereria*, *Dracunculus*

Annelida: Neries, Heteroneries, *Arenicola*, *Aphrodite*, *Chaetopterus*, *Glossiphonia*, *Pontobdella*, *Polygordius*.

Onychophora: *Peripatus*

Arthropoda: *Limulus*, Spider, Scorpion, Centipede, Millipede, *Lepas*, *Balanus*, *Eupagurus*, Crab, *Mantis*, Honey-bee (queen, king, worker), Locust, Silkworm Moth, Beetle, White grub, *Pediculus*, Bedbug, Termite and its castes, *Cyclops*, *Daphnia*, crustacean larvae (*Nauplius*, *Metanauplius*, *Zoea*, *Mysis*, *Megalopa*, *Phyllosoma*),

Mollusca: *Chiton*, *Aplysia*, *Cypraea*, *Mytilus*, Pearl Oyster, *Dentalium*, *Loligo*, *Nautilus*. Glochidium larva

Echinodermata: *Pentaceros*, *Echinus*, *Ophiothrix*, *Cucumaria*, *Antendon*.

Hemichordata: *Balanoglossus*.

III. Anatomy:

Earthworm: External features, general viscera, alimentary canal, reproductive system and nervous system.

Cockroach: External features, general viscera, alimentary canal, reproductive system and nervous system.

Prawn: External features, appendages, alimentary canal and nervous system; Hastate Plate

Pila: External features, pallial organs and nervous system; osphradium, radula.

Only culturable species / pest / vermin and animal that are not included in schedules of Wildlife Act, are to be dissected.

IV. Study of the following through permanent slide preparation: *Paramecium, Euglena*, Foraminiferous shells, Sponge spicules, Spongin fibres, Gemmule, *Hydra, Obelia* colony and Medusa; Parapodium of Nereis.

V. Study of wildlife of Rajasthan with the help of charts / models / photographs / digital alternatives / and visit of students to established museums / natural parks / natural reserves etc. (invertebrate only).

VI. Cell Biology:

1. Squash preparation of onion root tip for the study of mitosis.
2. Squash preparation for the study of meiosis in grasshopper or cockroach testes. (students can use Onion buds in case of non-availability of Grasshopper or Cockroach)
3. Study of giant chromosomes in salivary glands of Chironomous or Drosophila larva.
4. Study of DNA by separation using any detergent followed by staining.
5. Study of Cell permeability.

***Note:** UGC Notification No. F.14-6/2014(CPP-II), dated 1st Aug, 2014 regarding Dissection and Animal Experimentation in Zoology/ Life Sciences and allied disciplines in undergraduate, postgraduate and research programmes, will be followed

सेमेस्टर –I

अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम

ZOO5102P-C : अरज्जुकी जीव विज्ञान एवं कोशिका विज्ञान

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

- I. सूक्ष्मदर्शीय तकनीकें:
- प्रकाश-सूक्ष्मदर्शी का संगठन और कार्य; विच्छेदन और संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।
 - सूक्ष्मदर्शीय स्लाइड तैयार करने की सामान्य विधियाँ: संज्ञाहीनीकरण; स्थायीकरण और संरक्षण; निर्मलीकरण; अभिरंजन; विरंजीकरण; निर्जलीकरण; निर्मलन और आरोपण।
 - निम्नांकित का संगठन, उपक्रम और उपयोग का सामान्य विचार:
 - फिक्सेटिव: फॉर्मलिन, बोइन का द्रव।
 - अभिरंजक: एसीटो-कारमाइन, एसीटो-ऑर्सीन, हेमाटोक्सिलिन, ईओसिन।
 - सामान्य अभिकर्मक: सामान्य लवण जल, अम्लीय जल, अम्लीय अल्कोहल और मेयर का एल्बुमिन।
 - संग्रहण और संवर्धन विधियाँ:
 - क्षेत्र भ्रमण के दौरान अपने प्राकृतिक आवास से जीवों का संग्रह जैसे अमीबा, पैरामीशियम, यूलेना, डैफ्रनिया, साइक्लोप्स, आदि।
 - प्रयोगशाला में पैरामीशियम का संवर्धन और जीवित अवस्था में इसकी संरचना, जीवन-प्रक्रियाओं और व्यवहार का अध्ययन।
- II. माइक्रोस्कोपिक स्लाइड और संग्रहालय प्रादर्शों का अध्ययन:
- प्रोटोजोआ:** अमीबा, यूग्लीना, एल्फिडियम (पॉलीस्टोमेला), प्लास्मोडियम, पैरामीशियम, लीशमैनिया, पैरामीशियम (द्विविखंडन और संयुग्मन दिखाते हुए), बैलेंटिडियम, वॉर्टिसेला।
 - पोरिफेरा:** ल्यूकोसोलीनिया, यूप्लेक्टेला, स्पॉजिला, साइकोन का अनुप्रस्थ काट, साइकोन का अनुदैर्घ्य काट, जेम्यूल।
 - सीलेंटेरेटा:** मिलेपोरा, फिजेलिया, ऑरिलिया, एल्सीओनियम, गोरगोनिया, पेनेटुला, सी-एनीमोन, ओबेलिया कॉलोनी और मेडूसा।
 - टेनोफोरा:** कोई भी टेनोफोर
 - प्लैटिहेल्मिन्थेस:** टीनिया, प्लानेरिया, फैसिओला (पूर्ण आरोपण), फैसिओला की देह के विभिन्न क्षेत्रों के पार अनुप्रस्थ काट, फैसिओला – डिम्बकी अवस्था: मिरासिडियम, स्पॉरोसिस्ट, रेडिया और सरकेरिया, टीनिया - स्कोलेक्स, सिस्टीसर्कस लार्वा।
 - एस्केल्मिन्थेस:** एस्केरिस, वुचैरिया, ट्रैकुनकुलस
 - एनेलिडा:** नेरीज़, हेटेरोनरीज़, एरेनिकोला, एफ्रोडाइट, कीटोप्टेरस, ग्लोसिफोनिया, पॉटोबडेला, पॉलीगार्डियस।
 - ओनिकोफोरा:** पेरिपेटस
 - आर्थ्रोपोडा:** लिमुलस, स्पाइडर, बिच्छू, सेंटीपीड, मिलीपेड, लेपस, बालनस, यूपागुरस, केकड़ा, मेंटिस, मधु मक्खी (रानी, राजा, श्रमिक) टिड्डा, रेशमकीट, बीटल, व्हाइट ग्रब, पेडीकुलस, खटमल, दीमक और उसकी जातियाँ, साइक्लोप्स, डैफ्रनिया, क्रस्टेशियन लार्वा (नौप्लियस, मेटानाप्लियस, जोइया, माइसिस, मेगालोपा, फ्राइलोसोमा),
 - मोलस्का:** काइटन, अप्लीसिया, साइप्रिया, मायटिलस, पर्ल ऑयस्टर, डेंटलियम, लोलिगो, नॉटिलस, ग्लोकिडियम लार्वा
 - इकारिनोडर्मेटा:** पेंटासेरोस, इकिनस, ओफियोथ्रिक्स, कुकुमेरिया, एंटीडोन।

xii. **हेमीकोर्डेटा:** बेलानोग्लोसस ।

III. शारीरिकी:

केंचुआ: बाहरी विशेषताएँ, सामान्य आंतरांग, आहार नली, प्रजनन प्रणाली और तंत्रिका तंत्र ।

कॉकरोच: बाहरी विशेषताएँ, सामान्य आंतरांग, आहार नली, प्रजनन प्रणाली और तंत्रिका तंत्र ।

झींगा: बाहरी विशेषताएँ, उपांग, आहार नली और तंत्रिका तंत्र; हेस्टेट प्लेट

पाईला: बाहरी विशेषताएँ, पैलियल अंग और तंत्रिका तंत्र; ऑस्फ्रेडियम, रेडुला ।

केवल पालन योग्य प्रजातियाँ/कीट/पीड़क और पशु जो वन्यजीव अधिनियम की अनुसूचियों में शामिल नहीं हैं, उनका विच्छेदन किया जाना है ।

IV. स्थायी स्लाइड तैयार कर निम्नलिखित का अध्ययन: पैरामीशियम, यूग्लीना, फोरामिनिफेरस शैल, स्पंज कंटिकाएँ, स्पॉंजिन तंतु, जेम्यूल (मुकुलक), हाइड्रा, ओबेलिया निवह और मेडुसा; नेरिस का पशुपाद ।

V. **राजस्थान के वन्यजीवों का अध्ययन:** चार्ट/मॉडल/फोटोग्राफ/डिजिटल विकल्प/और स्थापित संग्रहालयों/प्राकृतिक पार्कों/प्राकृतिक रिजर्व आदि (केवल अकशेरुकी) की छात्रों द्वारा भ्रमण की सहायता से ।

VI. कोशिका जीव विज्ञान:

- i. समसूत्री विभाजन के अध्ययन के लिए प्याज की जड़ की शीर्ष का आलेप तैयार करना ।
- ii. टिट्टु या कॉकरोच के वृषण में अर्धसूत्री विभाजन के अध्ययन के लिए आलेप तैयार करना ।
(विद्यार्थी, टिट्टु या कॉकरोच की अनुपलब्धता की स्थिति में प्याज की कलियों का उपयोग कर सकते हैं)
- iii. काइरोनोमस या ड्रोसोफिला लार्वा की लार ग्रंथियों में विशाल गुणसूत्रों का अध्ययन ।
- iv. किसी भी डिटर्जेंट का उपयोग करके डीएनए को अलग करके और फिर अभिरंजित करके उसका अध्ययन ।
- v. कोशिका पारगम्यता का अध्ययन ।

**नोट: स्नातक, स्नातकोत्तर और शोध कार्यक्रमों में प्राणीशास्त्र/जीवन विज्ञान और संबद्ध विषयों में विच्छेदन और पशु प्रयोग के संबंध में यूजीसी अधिसूचना संख्या एफ.14-6/2014 (सीपीपी-II), दिनांक 1 अगस्त, 2014 का पालन किया जाएगा ।*

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks

(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Anatomy (Major Dissection)	06
2	Microscopic Techniques (Microscope / General Methods & chemicals / Culture)	03
3	Permanent Preparation (Preparation, identification and diagram of the material)	04
4	Exercise in Cell Biology	05
5	Identification and Comments on Spots (1 to 6)	12
6	Study of wild animal of Rajasthan (report)	03
7	Viva voce	04
8	Class Record	03
9	Internal Assessment	10
	Total	50

Reference Books

1. **R.C. Brusca and G.J. Brusca.** Invertebrates. *Sinauer Associates Inc. Publishers*
2. **D.T. Anderson (Editor).** Invertebrate Zoology. *Oxford University Press.*
3. **E.N.K. Clarkson.** Invertebrate Palaeontology and Evolution. *Blackwell Science.*
4. **Karp, G.** Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments. John Wiley & Sons. Inc.
5. **Cooper, G.M. and Hausman, R.E.** The Cell: A Molecular Approach. ASM Press & Sunderland, Washington, D.C.; Sinauer Associates, MA.
6. **Becker, W.M.; Kleinsmith, L.J.; Hardin. J. and Bertoni, G. P.** The World of the Cell. Pearson Benjamin Cummings Publishing, San Francisco.
7. **P.S. Verma Cell Biology S.Chand Publishing**
8. **C.B. Power Cell Biology Himalaya Publishing House**
9. **RL Kotpal Invertebrates Rastogi Publications**

B.Sc. (Multidisciplinary) Programme
(ZOOLOGY DISCIPLINE)
SEMESTER –II

बी.एस.सी. (बहुविषयक) कार्यक्रम
(प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय)
सेमेस्टर –II

SEMESTER –II

Discipline Specific Core Course

ZOO5201T-C : Chordate Biology and Developmental Biology

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
Chordate Biology <ol style="list-style-type: none">1. Chordate Characteristics (Notochord, Pharyngeal slits, Endostyle or Thyroid Gland, Dorsal and Tubular Nerve Cord, Postanal Tail), Chordate Body Plan. Chordate Innovations (Vertebral Column, Cranium)2. General Characteristics, Classification and suitable examples of Protochordates: Cephalochordata, Urochordata, Cyclostomata; Chondrichthyes (Elasmobranchs, holocephalans); Teleostomi: Osteichthyes (Actinopterygii, Sarcopterygii), Dipnoi; Modern amphibian; Reptilia; Dinosaur; Aves and Mammals3. Habitat, Habit, Salient Features and anatomy of <i>Herdmania</i>, <i>Branchiostoma</i>.4. Ascidian Tadpole Larva and retrogressive metamorphosis.5. Habitat, Habit and salient features of <i>Petromyzon</i> and <i>Myxine</i>, Ammocoete Larva6. Habitat, Habit, Salient Features and anatomy of <i>Scoliodon</i> and <i>Labeo</i>7. Types of vertebrae among vertebrates,8. Tooth replacement in Elasmobranchs, Electric Organs,9. Swim Bladders and its distribution within fishes,10. Scale types in fishes,11. Fin types in Fishes, Fish tail Types12. Parental Care and Migration in Fishes.13. Origin of tetrapoda14. Habitat, Habit, anatomy and development of <i>Rana</i>15. Tadpole larva and metamorphosis,16. Neoteny and Parental care in Amphibians.
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">17. Amniotes, Cleidoic egg, Skull Fenestration in Reptilia,18. Poisonous and non-poisonous snakes, poison apparatus.19. Habitat, Habit, anatomy and development of <i>Varanus</i>.20. Habitat, Habit, anatomy and development of Fowl,21. Feather types, their development and function in birds,22. Flight Adaptations, Bird Migration23. Mammalian adaptive radiation,24. Habitat, Habit, anatomy and development of <i>Rabbit</i>. Developmental Biology <ol style="list-style-type: none">1. Gametogenesis - spermatogenesis and oogenesis, vitellogenesis, egg membranes2. Fertilization - sperm-egg interactions - biochemical events,3. Post fertilization events4. Parthenogenesis5. Types of animal eggs; patterns of cleavage;6. Germ layers, gastrulation, fate maps and cell lineage

UNIT- III

1. Organizer - concept, induction process
2. Extra embryonic membranes,
3. Types and physiology of placenta
4. Organogenesis of heart,
5. Organogenesis of kidney
6. Organogenesis of nervous system & sense organs
7. Post-embryonic developments - insects & amphibians
8. Regeneration in invertebrates and vertebrates
9. Development of immune system in vertebrates
10. Ageing concepts and models.

सेमेस्टर –II
अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम
ZOO5201T-C : रज्जुकी जीव विज्ञान एवं परिवर्धन जैविकी

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धान्त (क्रेडिट: 4)
इकाई – I
<p>रज्जुकी जीवविज्ञान</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. रज्जुकी की विशेषताएँ (पृष्ठरज्जू, ग्रसनी खांच, अधोग्रसनी खांच या अवटुग्रंथि, पृष्ठीय और नलिकाकार तंत्रिका रज्जू, अनुपक्षांत पुच्छ), रज्जुकी देह योजना। रज्जुकी में नवाचार (कशेरुक दण्ड, क्रेनियम) 2. प्रोटोकोर्डेटा के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण और उपयुक्त उदाहरण: सेफ्लोकोर्डेटा, यूरोकोर्डेटा, साइक्लोस्टोमेटा; कोर्डिकथिस (इलास्मोब्रांक, होलोसेफाली); टेलियोस्टोमी: ओस्टिकथिस (एक्टिनोप्टेरिजिया, सार्कोप्टेरिजिया), डिप्रोई; आधुनिक उभयचर; सरीसृप; डायनासोर; पक्षीजात और स्तनधारी। 3. हर्डमैनिया, ब्रांक्रियोस्टोमा का आवास, स्वभाव, मुख्य शारीरिक रचना और विशेषताएँ 4. एसिडियन टैडपोल लार्वा और प्रतिगामी कायांतरण। 5. पेट्रोमाइजन और मिक्सीन का आवास, स्वभाव और मुख्य विशेषताएँ, एमोसिट लार्वा 6. स्कोलियोडॉन और लेबियो का आवास, स्वभाव, मुख्य विशेषताएँ और शारीरिक रचना 7. कशेरुकियों में कशेरुकाओं के प्रकार, 8. इलास्मोब्रांक में दांतों का प्रतिस्थापन, विद्युत अंग, 9. तरणाशय और मछलियों में इसका वितरण, 10. मछलियों में शल्क के प्रकार, 11. मछलियों में पख के प्रकार, मछली की पुच्छ के प्रकार 12. मछलियों में पैतृक देखभाल और प्रवास। 13. टेट्रापोडा (चतुष्पाद) की उत्पत्ति 14. राना का आवास, स्वभाव, शारीरिक रचना और परिवर्धन 15. टैडपोल लार्वा और कायान्तरण, 16. उभयचरों में नवजात और पैतृक देखभाल।
इकाई – II
<ol style="list-style-type: none"> 17. उल्बी (एमनियोड), सकोश (क्लेडोइक) अंडा, सरीसृप में कपाल की गवाक्षीभवन, 18. विषैले और विषहीन सर्प, विष उपकरण। 19. वैरानस का आवास, स्वभाव, शारीरिक रचना और परिवर्धन। 20. कुक्कुट का आवास, स्वभाव, शारीरिक रचना और परिवर्धन, 21. पंखों के प्रकार, पक्षियों में उनका विकास और कार्य, 22. उड़ान अनुकूलन, पक्षी प्रवास 23. स्तनधारी अनुकूली विकिरण, 24. खरगोश का आवास, स्वभाव, शारीरिक रचना और परिवर्धन। <p>परिवर्धन जैविकी</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. युग्मकजनन - शुक्राणुजनन और अंडजनन, पीतकजनन, अंड झिल्ली 2. निषेचन - शुक्राणु-अंडे की परस्पर क्रिया - जैव रासायनिक घटनाएँ,

3. निषेचन पश्चात् की घटनाएँ
4. अनिषेकजनन
5. प्राणियों में अंडों के प्रकार; विदलन के प्रकार;
6. जनन परतें, गैस्टुलाभवन, नियति मानचित्र और कोशिका वंशक्रम

इकाई - III

1. संघटक - अवधारणा, प्रेरण प्रक्रिया
2. भ्रूण-बाह्य झिल्ली,
3. अपरा के प्रकार और इसकी कार्यिकी
4. हृदय का अंगजनन,
5. वृक्क का अंगजनन
6. तंत्रिका तंत्र और इंद्रिय अंगों का अंगजनन
7. भ्रूणोत्तर विकास - कीट और उभयचर
8. अकशेरुकी और कशेरुकी में पुनर्जनन
9. कशेरुकी में प्रतिरक्षा प्रणाली का विकास
10. जरण की अवधारणाएँ और मॉडल।

SEMESTER –II

Discipline Specific Core Course

ZOO5202P-C : Chordate Biology and Developmental Biology

Practical (Credits : 2)

- I. Study of Microscopic Slides:** Whole mounts of oral hood, velum and pharyngeal wall of *Amphioxus*; T. S. of *Amphioxus* through various regions; tadpole larva of *Ascidia*; whole mounts of *Salpa*, *Doliolum* and *Oikopleura*.
- II. Study of Museum Specimens:** *Ascidia*, *Ciona*, *Botryllus*, Ammocoete larva, *Petromyzon*, *Myxine* or *Bdellostoma*, *Zygaena* (*Sphyrna*), *Torpedo*, *Chimaera*; *Acipenser*, *Amia* or *Lepidosteus*, *Labeo*, *Clarias*, *Anguilla*, *Hippocampus*, *Exocoetus*, *Echeneis*, any flat-fish, *Protopterus*, *Ichthyophis* or any blind-worm, *Proteus*, *Ambystoma*, Axolotl, Siren, *Alytes*, *Hyla*, *Testudo*, *Chelone*, and Fresh Water Tortoise, *Sphenodon*, *Hemidactylus*, *Phrynosoma*, *Draco*, *Chameleon*; *Eryx*, *Hydrophis*, *Naja*, *Viper*, *Crocodylus*, *Alligator*, *Archaeopteryx*, any Running Bird, *Pavo cristatus*, *Choriotis nigriceps*, *Ornithorhynchus*, *Tachyglossus*, *Didelphys*, *Macropus*, Bat, *Loris*, Scaly anteater.
- III. Study of the following through Permanent Slide preparations:** Striped muscle fibers; Smooth muscle fibers, scales of edible fish, feather of birds, hair of different animals, blood film of any vertebrate.
- IV. Anatomy: Any edible fish (*Wallago* / *Labeo*):** External features, general viscera, afferent and efferent branchial blood vessels, eye muscles and their innervations, brain, cranial nerves and internal ear.
- V. Developmental Biology:**
 - I. Study of development of frog/toad with the help of Observation in Nature/ charts/ models/ digital techniques:** Eggs, cleavage, blastula, gastrula, neurula, tail-bud, hatching, mature tadpole larvae, metamorphic stages, toadlet /froglet; **Histological slides:** Cleavage, blastula, gastrula, neurula and tail bud stage; **Study of limb/tail regeneration** with the help of histological slides.
 - II. Study of development of chick with the help of Whole mounts:** 18 hrs, 21 hrs, 24 hrs. 33 hrs, 72 hrs and 96 hrs. of incubation period embryos; **Study of primitive streak** stage in living embryo after removal of the blastoderm from the egg, may be demonstrated; **Study of the embryo at various stages** of incubation in vivo by making a window in the egg shell; **Study of various foetal envelopes** in a 10-12 day old chick embryo (amnion, chorion, allantois and yolk sac).
 - III. Study of development of human with the help of charts/ models/ digital techniques**
- IV. Field Visit:** Visit to a Zoo/ Museum of Natural History /Wild life Sanctuary and/or Study of local vertebrate faunal diversity (Candidates are expected to submit a detailed report of such visit).

***Note:** UGC Notification No. F.14-6/2014(CPP-II), dated 1st Aug, 2014 regarding Dissection and Animal Experimentation in Zoology/ Life Sciences and allied disciplines in undergraduate, postgraduate and research programmes, will be followed

सेमेस्टर –II
अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम
ZOO5202P-C : रज्जुकी जीव विज्ञान एवं परिवर्धन जैविकी

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

- I. सूक्ष्मदर्शीय स्लाइडों का अध्ययन: एम्फीऑक्सस के मुख-छद, गुन्ठिका और ग्रसनी भित्ति के पूर्ण आरोपण; एम्फीऑक्सस के शरीर के विभिन्न क्षेत्रों से अनुप्रस्थ काट; एसीडिया का टैडपोल लार्वा; सालपा, डोलिओलम और ओइकोप्लेरा के पूर्ण आरोपण।
- II. संग्रहालय प्रादर्शों का अध्ययन: एस्किडिया, सियोना, बोट्रिलस, अमोसीट लार्वा, पेट्रोमाइजन, मिक्सीन या बेडेलोस्टोमा, ज़ायगोना (स्फिर्ना), टॉरपीडो, कार्ईमेरा; एसिपेंसर, अमिया या लेपिडोस्टियस, लेबियो, क्लेरियस, एंगुइला, हिप्पोकैम्पस, एक्सोसीटस, इकीनीस, कोई भी चपटी मछली, प्रोटोप्टेरस, इक्थियोफिस या कोई भी ब्लाइंड-वर्म, प्रोटीस, एम्बिस्टोमा, एक्सोलोटल, साइरन, एलीटेस, हार्डला, टेस्टुडो, चेलोन और ताजे पानी का कछुआ, स्फेनोडोन, हेमिडैक्टाइलस, फ्रीनोसोमा, ड्रेको, गिरगिट; एरीक्स, हाइड्रोफिस, नाजा, वाइपर, क्रोकोडिलस, एलीगेटर, आर्कियोप्टेरिक्स, कोई भी दौड़ने वाला पक्षी, पावो क्रिस्टेटस, कोरियोटिस नाइग्रिसेप्स, ऑर्निथोरिन्चस, टैचीग्लोसस, डिडेलफिस, मैक्रोपस, बैट, लोरिस, स्केली एंटइटर।
- III. स्थायी स्लाइड तैयार कर निम्नलिखित का अध्ययन: रेखित मांसपेशी तंतु; चिकनी मांसपेशी तंतु, खाद्य मछली के शल्क, पक्षियों के पंख, विभिन्न प्राणियों के रोम, किसी भी कशेरुकी की रक्त पट्टिका।
- IV. शारीर: कोई भी खाद्य मछली (वालगो / लेबियो): बाहरी विशेषताएं, सामान्य आन्तरांग, अभिवाही और अपवाही क्लोम रक्त वाहिकाएं, नेत्र मांसपेशियां और उनकी तंत्रिकाएं, मस्तिष्क, कपाल तंत्रिकाएं और आंतरिक कर्ण।
- V. परिवर्धन जैविकी:
 - i. प्रकृति में अवलोकन / चार्ट / मॉडल / डिजिटल तकनीकों की सहायता से मेंढक / टोड के परिवर्धन का अध्ययन: अंडे, विदलन, ब्लास्टुला, गैस्टुला, न्यूरूला, पूंछ-कली, स्फुटन, परिपक्व टैडपोल लार्वा, कायांतरण चरण, टॉडलेट / फ्रॉगलेट (मंडूकक); औतिकीय स्लाइड: विदलन, ब्लास्टुला, गैस्टुला, न्यूरूला और पूंछ-कली चरण; औतिकीय स्लाइड की मदद से अंग / पूंछ पुनर्जनन का अध्ययन।
 - ii. पूर्ण आरोपण की सहायता से चूजे के विकास का अध्ययन: 18 घंटे, 21 घंटे, 24 घंटे, 33 घंटे, 72 घंटे और 96 घंटे की ऊष्मायन अवधि भ्रूण; अंडे से ब्लास्टोडर्म को हटाने के बाद जीवित भ्रूण में आदिम लकीर अवस्था का अध्ययन का प्रदर्शन; अंडे के खोल में गवाक्ष बनाकर जीवित भ्रूण में ऊष्मायन के विभिन्न चरणों का अध्ययन; 10-12 दिन के चूजे के भ्रूण में विभिन्न भ्रूण आवरणों का अध्ययन (एम्नियोन, कोरियोन, एलेन्टाइस और पीतक कोष)।
 - iii. चार्ट/मॉडल/डिजिटल तकनीकों की सहायता से मानव के परिवर्धन का अध्ययन
- VI. क्षेत्रीय भ्रमण: किसी जन्तुआलय/प्राकृतिक इतिहास संग्रहालय/वन्यजीव अभयारण्य का भ्रमण और/या स्थानीय कशेरुकी जीव-विविधता का अध्ययन (विद्यार्थियों से ऐसी यात्रा की विस्तृत रिपोर्ट प्रस्तुत करने की अपेक्षा की जाती है)।

*नोट: स्नातक, स्नातकोत्तर और शोध कार्यक्रमों में प्राणीशास्त्र/जीवन विज्ञान और संबद्ध विषयों में विच्छेदन और पशु प्रयोग के संबंध में यूजीसी अधिसूचना संख्या एफ.14-6/2014 (सीपीपी-II), दिनांक 1 अगस्त, 2014 का पालन किया जाएगा।

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks

(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Anatomy (Major Dissection)	07
2	Permanent Preparation (Preparation, identification and diagram of the material)	04
3	Exercise in Developmental Biology	06
4	Identification and Comments on Spots (1 to 6)	12
5	Field Visit (report)	04
6	Viva voce	04
7	Class Record	03
9	Internal Assessment	10
Total		50

Reference Books

1. **K.V. Kardong.** Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. *The McGraw-Hill Companies.*
2. **D.W. Linzey.** Vertebrate Biology. *The McGraw-Hill Companies.*
3. **J.Z. Young.** The life of vertebrates. *The Oxford University Press.*
4. **E.L. Jordan and P.S. Verma.** Chordate Zoology. *S. Chand and Co.*
5. **S.F. Gilbert.** Developmental Biology, *Sinauer Associates Inc.*

B.Sc. (Multidisciplinary) Programme
(ZOOLOGY DISCIPLINE)
SEMESTER –III

बी.एस.सी. (बहुविषयक) कार्यक्रम
(प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय)
सेमेस्टर –III

SEMESTER –III

Discipline Specific Core Course

ZOO6301T-C : Genetics, Evolutionary Biology and Ecology

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
GENETICS <ol style="list-style-type: none">1. Mendelism: Brief history of genetics and Mendel's work, Mendel's laws of inheritance, Monohybrid and dihybrid cross, their significance and current status.2. Linkage and crossing over.3. Variation in chromosomal number; haploidy, diploidy, polyploidy, aneuploidy.4. Sex determination: types and Sex linked inheritance.5. Genetic interaction: Allelic gene interaction - Incomplete dominance, Co-dominance and Lethal genes; Non allelic interactions - Supplementary genes, Complementary genes, Duplicate genes, Epistasis, Inhibitory and Polymorphic genes; Multiple gene inheritance- ABO blood groups and Rh factor and their significance.6. Chromosomal mutations: Classifications of chromosomal mutations, deletion, duplication, translocation and inversion7. Genetic disorder in Human beings (Down's syndrome, Turner's syndrome, Klinefelter's syndrome).
UNIT – II
Evolutionary Biology <ol style="list-style-type: none">1. Concept of Evolution, Origin on life on Earth, origin of prokaryotic and eukaryotic cells.2. History of evolutionary thought – Lamarckism, Neo-Lamarckism, Darwinism and Neo-Darwinism.3. Variations, mutations, recombination, Isolation, Natural selection, Adaptations and their role in evolution.4. Concept of species and speciation.5. Polymorphism; population genetics, Hardy-Weinberg Law, Genetic drift.6. Macro and microevolution; evolution of man7. Study of extinct types: Dinosaurs and Archaeopteryx.
UNIT- III
Ecology <ol style="list-style-type: none">1. Basic concepts of ecology.2. Population: Density and methods of its measurement, natality, age distribution, biotic potential, dispersion, growth forms and inter-species and intra-species interactions.3. Characteristics of natural communities: structure, composition, stratification, succession, ecotonal communities, ecological indicators.4. Ecosystem: Biotic and abiotic factors, Homeostasis, Food chain, Food web, Trophic levels, Ecological Pyramids, Energy flow and Productivity.5. Biogeochemical cycles of O₂, CO₂, H₂O, N, P and role of microbes.6. Habitat ecology: Characteristics and fauna of fresh water, marine, terrestrial and major biomes of the world. Adaptation of animals to various types of habitats.7. Environment pollution: Water, Soil, Air, Noise and Radiation. Sources and mitigation of Pollutants. Brief idea of Agrochemicals as pollutants. Basic concepts of bioaccumulation, bio-magnification, biodegradation of pollutants. Green house effect, Ozone layer depletion and ozone hole.

सेमेस्टर -III

अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम

ZOO6301T-C : आनुवंशिकी, उद्विकासीय जीवविज्ञान एवं पारिस्थितिकी

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 4)
इकाई – I
आनुवंशिकी <ol style="list-style-type: none">1. मेंडेलिज्म: आनुवंशिकी का संक्षिप्त इतिहास और मेंडल का कार्य, मेंडल के वंशागति के नियम, एकसंकर प्रसंकरण और द्विसंकर प्रसंकरण, उनका महत्व और वर्तमान स्थिति।2. सहलग्नता और जीन-विनिमय।3. गुणसूत्र संख्या में भिन्नता; अगुणिता, द्विगुणिता, बहुगुणिता, एकगुणिता।4. लिंग निर्धारण: प्रकार और लिंगसहलग्न वंशागति।5. आनुवंशिक अन्योन्यक्रिया: विकल्पी जीन अन्योन्यक्रिया - अपूर्ण प्रभाविता, सह-प्रभाविता और घातक जीन; अविकल्पी अन्योन्यक्रिया - संपूरक जीन, पूरक जीन, द्विक-जीन, प्रबलता, निरोधात्मक और बहुरूपी जीन; बहु जीन वंशानुक्रम - ए.बी.ओ. रक्त समूह और आर.एच. कारक और उनका महत्व6. गुणसूत्र उत्परिवर्तन: गुणसूत्र उत्परिवर्तन का वर्गीकरण, विलोपन, दोहराव, स्थानांतरण और व्युत्क्रम7. मनुष्यों में आनुवंशिक विकार (डाउन सिंड्रोम, टर्नर सिंड्रोम, क्लाइनफेल्टर सिंड्रोम)।
इकाई – II
उद्विकासीय जीवविज्ञान <ol style="list-style-type: none">1. उद्विकास की अवधारणा, पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति, प्राक्केन्द्रकी और सुक्केन्द्रकी कोशिकाओं की उत्पत्ति।2. विकासवादी विचार का इतिहास - लैमार्कवाद, नव-लैमार्कवाद, डार्विनवाद और नव-डार्विनवाद।3. विभिन्नताएँ, उत्परिवर्तन, पुनर्संयोजन, पृथक्करण, प्राकृतिक चयन, अनुकूलन और विकास में उनकी भूमिका।4. जाति और जातिउद्भव की अवधारणा।5. बहुरूपता; जनसंख्या आनुवंशिकी, हार्डी-वेनबर्ग नियम, आनुवंशिक विचलन।6. वृहत् और सूक्ष्मविकास; मनुष्य का विकास7. विलुप्त प्रकारों का अध्ययन: डायनासोर और आर्कियोटेरिक्स।
इकाई – III
पारिस्थितिकी <ol style="list-style-type: none">1. पारिस्थितिकी की मूल अवधारणाएँ।2. जनसंख्या: घनत्व और इसके मापन के तरीके, जन्म दर, आयु वितरण, जैविक विभव, परिक्षेपण, वृद्धि रूप और अंतराजातीय और आंतरजातीय अंतःक्रियाएँ।3. प्राकृतिक समुदायों की विशेषताएँ: संरचना, संगठन, स्तरीकरण, अनुक्रमण, संक्रमिक समुदाय, पारिस्थितिक संकेतक।4. पारिस्थितिकी तंत्र: जैविक और अजैविक कारक, समस्थापन, खाद्य श्रृंखला, खाद्य जाल, पोषण स्तर, पारिस्थितिक पिरामिड, ऊर्जा प्रवाह और उत्पादकता।5. O₂, CO₂, H₂O, N, P के जैव-रासायनिक चक्र और सूक्ष्मजीवों की भूमिका।6. पर्यावास पारिस्थितिकी: विश्व के अलवणीय जल, समुद्री, स्थलीय और प्रमुख बायोम की विशेषताएँ और प्राणीजात। विभिन्न प्रकार के आवासों के लिए प्राणियों का अनुकूलन।7. पर्यावरण प्रदूषण: जल, मृदा, वायु, शोर और विकिरण। प्रदूषकों के स्रोत और शमन। प्रदूषक के रूप में कृषि रसायनों की संक्षिप्त जानकारी। जैव संचयन, जैव आवर्धन, प्रदूषकों के जैव अपघटन की मूल अवधारणाएँ। पौधघर प्रभाव, ओजोन परत का क्षरण और ओजोन छिद्र।

SEMESTER –III

Discipline Specific Core Course

ZOO6302P-C : Genetics, Evolutionary Biology and Ecology

Practical (Credits : 2)

Exercise in Genetics

1. Study of Drosophila:
 - a. Culture of Drosophila,
 - b. Life cycle of Drosophila
 - c. Identification of male and female Drosophila.
 - d. Identification of wild and mutant (yellow body, ebony body, vestigial wings, white eye and vestigial ebony mutants) of Drosophila.
2. Study of permanent prepared slides: Drosophila: sex comb, salivary gland chromosomes, Barr bodies and human chromosomes.
3. Identification of blood groups (A, B, O and Rh factor)
4. Numerical problems related to Monohybrid and dihybrid crosses.

Exercise in Evolutionary Biology

1. Exercise based on Population Genetics and Hardy – Weinberg Law

Exercise in Ecology

Analysis of Environment

1. Soil : pH, Electrical Conductivity.
2. Analysis of Water: pH, Electrical conductivity, Turbidity, Total Solids, Total Dissolved Solids, Total Suspended Solids, Alkalinity, Acidity, Hardness, Dissolved O₂, Free CO₂, Salinity, Chloride
3. Qualitative estimation of zoo-plankton in given sample of water.

सेमेस्टर –III

अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम

ZOO6302P-C : आनुवंशिकी, विकासीय जीवविज्ञान एवं पारिस्थितिकी

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

आनुवंशिकी में अभ्यास

1. ड्रोसोफिला का अध्ययन:
 - a. ड्रोसोफिला का संवर्धन,
 - b. ड्रोसोफिला का जीवन चक्र
 - c. नर और मादा ड्रोसोफिला की पहचान।
 - d. ड्रोसोफिला के प्राकृत और उत्परिवर्ती (पीतदेह, आबनूस देह, अवशेषी पंख, श्वेत नेत्र और अवशेषी आबनूस उत्परिवर्ती) की पहचान।
2. स्थायी रूप से तैयार स्लाइडों का अध्ययन: ड्रोसोफिला: लिंग कंकत, लार ग्रंथि गुणसूत्र, बार-काय और मानव गुणसूत्र।
3. रक्त समूहों की पहचान (ए., बी., ओ. और आर.एच. कारक)
4. एकसंकर और द्विसंकर प्रसंकरण से संबंधित संख्यात्मक समस्याएं।

विकासीय जीव विज्ञान में अभ्यास

1. जनसंख्या आनुवंशिकी और हार्डी-वेनबर्ग नियम पर आधारित अभ्यास

पारिस्थितिकी में अभ्यास

पर्यावरण का विश्लेषण

1. मृदा: पी.एच., विद्युत चालकता।
2. जल का विश्लेषण: पी.एच., विद्युत् चालकता, आविलता, कुल ठोस, कुल घुलित ठोस, कुल निलंबित ठोस, क्षारीयता, अम्लता, कठोरता, घुलित O_2 , मुक्त CO_2 , लवणता, क्लोराइड
3. दिए गए जल के नमूने में प्राणिप्लवक का गुणात्मक आकलन।

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks
(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Exercise in Genetics (two exercises of 4 marks each)	08
2	Exercise in Evolutionary Biology (two exercises of 4 marks each)	08
3	Exercise in Ecology (two exercises of 4 marks each)	08
4	Viva voce	08
5	Class Record	08
6	Internal Assessment	10
Total		50

Reference Books

1. **Tamarin.** Principles of Genetics. *The McGraw-Hill Companies.*
2. **W.S. Klug, M.R. Cummings, C.A. Spencer.** Concepts of Genetics. *Pearson Prentice Hall.*
3. **D.J. Futuyma.** Evolution. *Sinauer Associates Inc.*
4. **M. Begon, C.R. Townsend, J.L. Harper.** Ecology: From Individual to Ecosystems. *Blackwell Publishing*
5. **E.P. Odum.** Fundamentals of Ecology. *Cengage Learning.*

SEMESTER –III

Skill Enhancement Course

ZOO6303-S: Environmental Impact Analysis

Course Content
Theory (Credits : 2)
UNIT – I
<ol style="list-style-type: none">1. Scope and principle of Environmental Impact Assessment.2. Methodologies of Environmental Impact Assessment.3. Central and State guidelines for Environmental Impact Assessment.
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">1. Basic mechanism required for data collection, subsequent analysis and report making for a proposed project.2. Different techniques adopted for impact evaluation.3. Concept and preparation of Environmental Impact statement (EIS)4. Environment Management Plan (EMP).
UNIT- III
<ol style="list-style-type: none">1. Environmental Management Systems: Benefits, Principles and elements of successful environmental Management.2. Auditing of EMS.3. Occupational Health and Safety Management System (OHSMS).4. Environmental Labelling, Life Cycle Assessment.

सेमेस्टर –III

कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम

ZOO6303-S: पर्यावरण प्रभाव आकलन

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 2)
इकाई – I
1. पर्यावरण प्रभाव आकलन का विस्तार और सिद्धांत । 2. पर्यावरण प्रभाव आकलन की पद्धतियाँ । 3. पर्यावरण प्रभाव आकलन के लिए केंद्रीय और राज्यीय दिशा-निर्देश ।
इकाई – II
1. प्रस्तावित परियोजना के लिए आंकड़ा एकत्रण, उत्तरगामी विश्लेषण और प्रतिवेदन बनाने के लिए आवश्यक बुनियादी तंत्र । 2. प्रभाव मूल्यांकन के लिए अपनाई गई विभिन्न तकनीकें । 3. पर्यावरण प्रभाव विवरण (ईआईएस) की अवधारणा और उपक्रम । 4. पर्यावरण प्रबंधन योजना (ईएमपी) ।
इकाई – III
5. पर्यावरण प्रबंधन प्रणालियाँ: सफल पर्यावरण प्रबंधन के लाभ, सिद्धांत और तत्व । 6. ईएमएस का अंकेक्षण । 7. व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली (ओ.एच.एस.एम.एस.) । 8. पर्यावरण नामपत्रीकरण, जीवन चक्र मूल्यांकन ।

Reference Books
1. J. Glasson, R. Therivel. Introduction to Environmental Impact Assessment. <i>Routledge.</i> 2. Charles H. Eccleston. Environmental Impact Assessment: A Guide to Best Professional Practices. <i>CRC Press.</i> 3. Peter Wathern. Environmental Impact Assessment. <i>Routledge.</i> 4. M.M. Manyuchi et.al. Environmental Impact Assessments and mitigation. <i>CRC Press.</i> 5. T. Stephen, I. Pillai. Environmental Management Systems: Understanding Organizational Drivers and Barriers. <i>Routledge.</i>

B.Sc. (Multidisciplinary) Programme
(ZOOLOGY DISCIPLINE)
SEMESTER –IV

बी.एस.सी. (बहुविषयक) कार्यक्रम
(प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय)
सेमेस्टर –IV

SEMESTER –IV

Discipline Specific Core Course

ZOO6401T-C : Biochemistry, Physiology and Ethology

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
BIOCHEMISTRY <ol style="list-style-type: none">1. Chemical Foundations: Osmotic Pressure, diffusion, PK and pH, Buffers.2. Carbohydrate: Structure, function and significance of carbohydrates. Oxidation of glucose through glycolysis, Krebs cycle and oxidative phosphorylation, elementary knowledge of interconversion of glycogen and glucose in liver, role of insulin.3. Proteins: Essential and non-essential amino acids, peptides, fate of ammonia (ornithine cycle), fate of carbon skeleton. Structure, function and significance of proteins.4. Enzymes: Characteristics, Structure, Classification, Enzyme action, inhibition, coenzyme.5. Lipids: Structure, function and significance of lipids. Biosynthetic and beta oxidative pathways of fatty acids, brief account of biosynthesis of triglycerides.6. Structure, function and significance of nucleic acids and nucleotides.
UNIT – II
PHYSIOLOGY (with reference to human) <ol style="list-style-type: none">5. Physiology of Digestion: nutritional requirements, various types of digestive enzymes and their digestive action in the alimentary canal.6. Physiology of Circulation: Composition and function of blood, mechanism of blood clotting, heartbeat, cardiac cycle, blood pressure.7. Physiology of Respiration: Mechanism of breathing, exchange of gases, transportation of oxygen and carbon dioxide in blood, regulation of breathing.8. Physiology of Excretion: role of liver in the formation of excretory end-products, functional architecture of kidney tubule and formation of urine, hormonal regulation of water and electrolyte balance.9. Physiology of Nerve Impulse and Reflex Action: Functional architecture of a neuron, origin and propagation of nerve impulse, synaptic transmission, spinal reflex arc, central control of reflex action.10. Physiology of Muscle Contraction: Functional architecture of skeletal muscle, chemical and biophysical events during contraction and relaxation of muscle fibers.11. Physiology of Endocrine System: Types of Endocrine Glands, their secretions and functions (Pituitary, Adrenal, Thyroid, Islets of Langerhans, Testis and Ovary).

UNIT- III

ETHOLOGY

1. **Introduction and history** of Ethology, differences between psychology and ethology.
2. **Concepts of Ethology:** patterns of behavior; fixed action pattern, sign stimulus, innate releasing mechanism, action specific energy, motivation, imprinting and learning.
3. **Methods of studying behavior:** Neuroanatomical, neurophysiological, neurochemical techniques.
4. Territory and Home range, role of pheromones.
5. **Social behavior:** Social organization and social interactions among individuals with special reference to honey bee, deer and monkey including characteristics and advantages.
6. Neuro endocrinological control of behavior. Elementary idea of Human behaviour; drugs and its effect on human behavior.

सेमेस्टर –IV
अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम
ZOO6401T-C : जैव रसायन विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान एवं व्यावहारिकी

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 4)
इकाई – I
<p>जैव रसायन विज्ञान</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. रासायनिक आधार: परासरणी दाव, विसरण, पी.के. और पी.एच., उभयरोधी । 2. कार्बोहाइड्रेट: कार्बोहाइड्रेट की संरचना, कार्य और महत्व । ग्लूकोज का ग्लाइकोलाइसिस, क्रेब्स चक्र और ऑक्सीकारी फॉस्फोरिलिकरण के माध्यम से ऑक्सीकरण, यकृत में ग्लाइकोजन और ग्लूकोज के अंतर-रूपांतरण का प्राथमिक ज्ञान, इंसुलिन की भूमिका । 3. प्रोटीन: आवश्यक और गैर-आवश्यक अमीनो एसिड, पेप्टाइड्स, अमोनिया की नियति (ऑर्निथिन चक्र), कार्बन-पंजर की नियति । प्रोटीन की संरचना, कार्य और महत्व । 4. एंजाइम: विशेषताएँ, संरचना, वर्गीकरण, एंजाइम क्रिया, अवरोध, कोएंजाइम । 5. वसा: वसा की संरचना, कार्य और महत्व । वसीय अम्ल के जैवसंश्लेषण और बीटा ऑक्सीकरण मार्ग, ट्राइग्लिसराइड्स के जैवसंश्लेषण का संक्षिप्त विवरण । 6. न्यूक्लिक अम्ल और न्यूक्लियोटाइड की संरचना, कार्य और महत्व ।
इकाई – II
<p>शरीर क्रिया विज्ञान (मानव के संदर्भ में)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. पाचन की कार्यिकी: पोषण संबंधी आवश्यकताएं, विभिन्न प्रकार के पाचक एंजाइम और आहारनाल में उनकी पाचन क्रिया । 2. परिसंचरण की कार्यिकी: रक्त की संरचना और कार्य, रक्त के थक्के जमने की प्रक्रिया, हृदय की धड़कन, हृदय चक्र, रक्तचाप । 3. श्वसन की कार्यिकी: श्वसन की प्रक्रिया, गैसों का आदान-प्रदान, रक्त में ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड का परिवहन, श्वसन का नियमन । 4. उत्सर्जन की कार्यिकी: उत्सर्जक अन्त्य उत्पादों के निर्माण में यकृत की भूमिका, वृक्क नलिका की कार्यात्मक संरचना और मूत्र का निर्माण, जल और इलेक्ट्रोलाइट संतुलन का हार्मोनल विनियमन । 5. तंत्रिका आवेग और प्रतिवर्त क्रिया की कार्यिकी: तंत्रिका तंतु की कार्यात्मक संरचना, तंत्रिका आवेग का उद्भव और प्रसार, अंतर्ग्रथनी संचरण, मेरु प्रतिवर्त चाप, प्रतिवर्त क्रिया का केंद्रीय नियंत्रण 6. मांसपेशी संकुचन की कार्यिकी: कंकाल की मांसपेशियों की कार्यात्मक संरचना, मांसपेशी तंतुओं के संकुचन और विश्राम के दौरान रासायनिक और जैवभौतिकीय घटनाएँ । 7. अंतःस्रावी तंत्र की कार्यिकी: अंतःस्रावी ग्रंथियों के प्रकार, उनके स्राव और कार्य (पीयूष, अधिवृक्क, अवटु, लैंगरहैंस के द्वीप, वृषण और अंडाशय) ।

इकाई – III

व्यावहारिकी

8. व्यावहारिकी का परिचय और इतिहास, मनोविज्ञान और व्यावहारिकी के मध्य अंतर।
9. व्यावहारिकी की अवधारणाएँ: व्यवहार के प्रतिमान; स्थिर क्रिया प्रतिमान, चिह्न उद्दीपन, सहज मोचन तंत्र, क्रिया विशिष्ट ऊर्जा, अभिप्रेरण, अध्यंकन और सीखना।
10. व्यवहार का अध्ययन करने के तरीके: तंत्रिकाशारीरिक, तंत्रिकाकार्यिक, तंत्रिकारासायनिक तकनीकें।
11. क्षेत्र और गृह सीमा, फेरोमोन की भूमिका।
12. सामाजिक व्यवहार: मधुमक्खी, हिरण और बंदर के विशेष संदर्भ के साथ व्यक्ति के बीच सामाजिक संगठन और सामाजिक संपर्क जिसमें विशेषताएँ और लाभ शामिल हैं।
13. व्यवहार का तंत्रिकान्तर्ज्ञावी नियंत्रण। मानव व्यवहार; ड्रग्स और मानव व्यवहार पर इसके प्रभाव का प्राथमिक विचार।

SEMESTER –IV

Discipline Specific Core Course

ZOO6402P-C : Biochemistry, Physiology and Ethology

Practical (Credits : 2)

Exercise in Biochemistry

1. Qualitative/Quantitative tests for carbohydrates, reducing sugars, non-reducing sugars
2. Qualitative/Quantitative tests for lipids and proteins
3. Study of protein secondary and tertiary structures with the help of models
4. Study of enzyme kinetics – calculation of V_{max} , K_m , K_{cat} values
5. Demonstration of paper chromatography.

Exercise in Physiology:

1. Counting of red and white blood cells in a blood sample
2. Estimation of haemoglobin in a blood sample.
3. Estimation of haematocrit value in a blood sample.
4. Demonstration of enzyme activity (catalase) in liver.
5. Study of histological structure of major endocrine glands of mammals and their physiological importance using slide/charts/models/digital techniques.

Exercise in Ethology:

1. Study of any stored grain insect pest
2. Antennal grooming in cockroach.
3. A visit to a zoo / protected area (where present) / study of behavioural aspect of any domesticated chordate (submit report).

सेमेस्टर –IV

अध्ययन-विषय केंद्रित मुख्य पाठ्यक्रम

ZOO6402P-C : जैव रसायन विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान एवं व्यावहारिकी

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

जैव रसायन विज्ञान में अभ्यास

1. कार्बोहाइड्रेट, अपचायक शर्करा, गैर-अपचायक शर्करा के लिए गुणात्मक/मात्रात्मक परीक्षण
2. वसा और प्रोटीन के लिए गुणात्मक/मात्रात्मक परीक्षण
3. प्रादर्श की मदद से प्रोटीन की द्वितीयक और तृतीयक संरचनाओं का अध्ययन
4. एंजाइम गतिकी का अध्ययन - V_{max} , K_m , K_{cat} मानों की गणना
5. पेपर क्रोमैटोग्राफी का प्रदर्शन।

शरीरक्रिया विज्ञान में अभ्यास:

1. रक्त के नमूने में लाल और श्वेत रक्त कोशिकाओं की गणना
2. रक्त के नमूने में हीमोग्लोबिन का अनुमान।
3. रक्त के नमूने में हेमटोक्रिट मान का अनुमान।
4. यकृत में एंजाइम गतिविधि (कैटलेज) का प्रदर्शन।
5. स्लाइड/चार्ट/मॉडल/डिजिटल तकनीकों का उपयोग करके स्तनधारियों की प्रमुख अंतःस्रावी ग्रंथियों की औतकीय संरचना और उनके कार्यात्मिक महत्व का अध्ययन।

व्यावहारिकी में अभ्यास:

1. किसी भी संग्रहित अन्न कीट का अध्ययन
2. कॉकरोच में शृंगीका प्रसाधन।
3. किसी जन्तुआलय / संरक्षित क्षेत्र (जहां मौजूद हो) का भ्रमण/ किसी भी पालतू कॉर्डेट के व्यवहार संबंधी पक्षों का अध्ययन (रिपोर्ट जमा करें)।

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks
(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Exercise in Biochemistry (two exercises of 4 marks each)	08
2	Exercise in Animal Physiology (two exercises of 4 marks each)	08
3	Exercise in Ethology: (a) Practical Exercise	04
	(b) Report on field visit and behavioural aspect of animal(s)	04
4	Viva voce	08
5	Class Record	08
6	Internal Assessment	10
Total		50

Reference Books

1. **D.L. Nelson, M.M. Cox.** Lehninger Principles of Biochemistry. *W.H. Freeman and Company.*
2. **R.K. Murray, D.K. Granner, P.A. Mayes, V.W. Rodwell.** Harper's Illustrated Biochemistry. *The McGraw-Hill Companies.*
3. **A.C. Guyton, J.E. Hall.** Textbook of Medical Physiology. *Elsevier Saunders.*
4. **K. Sembulingam, P. Sembulingam.** Essentials of Medical Physiology. *Jaypee.*
5. **J. Manning, M.S. Dawkins.** An Introduction to Animal Behaviour. *Cambridge University Press.*
6. **R. Mathur.** Animal Behaviour. *Rastogi Publication Meerut.*

SEMESTER –IV
Skill Enhancement Course

ZOO6403-S: Human Health and Hygiene

Course Content
Theory (Credits : 2)
UNIT – I
<ol style="list-style-type: none">1. Nutrition – definition, importance, Good nutrition and malnutrition2. Balanced Diet: Basics of Meal Planning3. Carbohydrates –functions, dietary sources, effects of deficiency4. Lipids –functions, dietary sources, effects of deficiency.5. Proteins –functions, dietary sources, effects of deficiency.6. Brief account of Vitamins- functions, food sources, effects of deficiency,7. Macro and micro minerals –functions, effects of deficiency; food sources of Calcium, Potassium and Sodium; food sources of Iron, Iodine and Zinc
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">1. Health - Determinants of health, Key Health Indicators.2. Environment health & Public health.3. Health Education: Principles and Strategies.4. Health Policy and Health Organizations: Health Indicators and National Health Policy of India.5. Functioning of various nutrition and health organizations in India viz., NIN (National Institution of Nutrition), FNB (Food and Nutrition Board), ICMR (Indian Council of Medical Research), IDA (Indian Dietetics Association), WHO-India, UNICEF-India6. National Health Mission: National Rural Health Mission (NRHM) Framework, National Urban Health Mission (NUHM) Framework7. Women & Child Health Care Schemes of Centre and state8. Disaster Management – Containment, Control and Prevention of Epidemics and Pandemics – Acts, Guidelines and Role of Government and Public.
UNIT- III
<ol style="list-style-type: none">1. Hygiene – Definition; Personal, Community, Medical and Culinary hygiene; WASH (WAter, Sanitation and Hygiene) programme2. Rural Community Health: Village health sanitation and Nutritional committee (Roles and Responsibilities); Accredited Social Health Activist (ASHA); Village Health Nutrition Day, Rogi Kalyan Samitis3. Community and Personal Hygiene: Environmental Sanitation and Sanitation in Public places.4. Public Awareness through Digital Media - An Introduction to Mobile Apps of Government of India: NHP, Swasth Bharat, No More Tension, Pradhan Mantri Surakshit Mantritva Abhiyan (PM Suman Yojana), My Hospital (Mera aspataal), India fights Dengue, JSK Helpline, Ayushman Bhav, Ayushman Bharat, ABHA, Arogya Setu, CoWIN App.

सेमेस्टर –IV
कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम

ZOO6403-S: मानव स्वास्थ्य एवं स्वच्छता

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 2)
इकाई – I
<ol style="list-style-type: none">1. पोषण - परिभाषा, महत्व, उचित पोषण और कुपोषण2. संतुलित आहार: भोजन योजना की मूल बातें3. कार्बोहाइड्रेट - कार्य, आहार स्रोत, न्यूनता के प्रभाव4. वसा - कार्य, आहार स्रोत, न्यूनता के प्रभाव।5. प्रोटीन - कार्य, आहार स्रोत, न्यूनता के प्रभाव।6. विटामिन का संक्षिप्त विवरण - कार्य, खाद्य स्रोत, न्यूनता के प्रभाव,7. वृहत् एवं सूक्ष्म खनिज - कार्य, न्यूनता के प्रभाव; कैल्शियम, पोटेशियम और सोडियम के खाद्य स्रोत; आयरन, आयोडीन और जिंक के खाद्य स्रोत
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">1. स्वास्थ्य - स्वास्थ्य के निर्धारक, प्रमुख स्वास्थ्य संकेतक।2. पर्यावरण स्वास्थ्य और सार्वजनिक स्वास्थ्य।3. स्वास्थ्य शिक्षा: सिद्धांत और रणनीति।4. स्वास्थ्य नीति और स्वास्थ्य संगठन: स्वास्थ्य संकेतक और भारत की राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति।5. भारत में विभिन्न पोषण और स्वास्थ्य संगठनों का कामकाज जैसे, एन.आई.एन. (राष्ट्रीय पोषण संस्थान), एफ.एन.बी. (खाद्य और पोषण बोर्ड), आई.सी.एम.आर. (भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद), आई.डी.ए. (भारतीय आहार-विज्ञान संघ), डब्ल्यू.एच.ओ.-भारत, यूनिसेफ-भारत6. राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन: राष्ट्रीय ग्रामीण स्वास्थ्य मिशन (एन.आर.एच.एम.) ढांचा, राष्ट्रीय शहरी स्वास्थ्य मिशन (एन.यू.एच.एम.) ढांचा7. केंद्र और राज्य की महिला और बाल स्वास्थ्य देखभाल योजनाएँ8. आपदा प्रबंधन - महामारी और वैश्विक महामारियों की रोकथाम, नियंत्रण और रोकथाम - अधिनियम, दिशानिर्देश एवं सरकार और जनता की भूमिका।
UNIT- III
<ol style="list-style-type: none">1. स्वच्छता - परिभाषा; व्यक्तिगत, सामुदायिक, चिकित्सा और पाक स्वच्छता; वाश (पानी, स्वच्छता और स्वच्छता) कार्यक्रम2. ग्रामीण सामुदायिक स्वास्थ्य: ग्राम स्वास्थ्य स्वच्छता और पोषण समिति (भूमिकाएं और जिम्मेदारियां); मान्यता प्राप्त सामाजिक स्वास्थ्य कार्यकर्ता (आशा); ग्राम स्वास्थ्य पोषण दिवस, रोगी कल्याण समितियां3. सामुदायिक और व्यक्तिगत स्वच्छता: पर्यावरण स्वच्छता और सार्वजनिक स्थानों पर स्वच्छता।4. डिजिटल मीडिया के माध्यम से जन जागरूकता - भारत सरकार के मोबाइल ऐप्स का परिचय: एन.एच.पी., स्वस्थ भारत, नो मोर टेंशन, प्रधानमंत्री सुरक्षित मातृत्व अभियान (पी.एम. सुमन योजना), मेरा अस्पताल (मेरा अस्पताल), इंडिया फाइव डेन्गू, जे.एस.के. हेल्पलाइन, आयुष्मान भव, आयुष्मान भारत, आभा, आरोग्य सेतु, कोविन ऐप।

Reference Books

1. **M.S. Bamji, K. Krishnamurthy, G.N.V. Brahmam.** Textbook of human nutrition. *Oxford and IBH Publishing.*
2. **G. Edlin, E. Golanty.** Health and Wellness. *Jones and Barlett Publisher.*
3. **A. Chaturvedi.** Public Health and Hygiene. *Gullybaba Publishing House.*
4. **J. M. Schneider.** Introduction to Public Health. *Jones and Bartlett Publishers.*
5. **K.D. Sundar, S. Garg, I. Garg.** Public Health in India: Technology, governance and service delivery. *Routledge.*
6. **V. Khader.** Food, nutrition and health. *Kalyan Publishers.*

B.Sc. (Multidisciplinary) Programme
(ZOOLOGY DISCIPLINE)
SEMESTER –V

बी.एस.सी. (बहुविषयक) कार्यक्रम
(प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय)
सेमेस्टर –V

SEMESTER –V

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7501T-E: Microbiology, Parasitology and Immunology

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
Microbiology <ol style="list-style-type: none">1. Scope of Microbiology,2. Microbiology and Human health: Beneficial and Harmful microbes.3. Development of microbiology (contributions of pioneers)4. Diversity of microbial world: Principle of classification, Classification of viruses, Bacteria (including Cyanobacteria) algae and Fungi (including yeasts)5. Structure of archaea, prokaryotic and Eukaryotic cells: Plasma membrane, Transport across membrane, Cell surface and Energy transformation.
UNIT – II
Parasitology <ol style="list-style-type: none">1. Introduction to Parasitology.2. Brief introduction to pathogenic microbes: Viruses, Rickettsia, Spirochetes and Bacteria.3. Brief accounts of life history, mode of infection and pathogenicity of the following pathogens with reference to man prophylaxis and treatment:<ol style="list-style-type: none">a. Pathogenic protozoans: <i>Entamoeba</i>, <i>Trypanosoma</i>, <i>Leishmania</i>, <i>Giardia</i>, <i>Trichomonas</i>, <i>Plasmodium</i>.b. Pathogenic helminths: <i>Fasciola</i>, <i>Schistosoma</i>, <i>Echinococcus</i>, <i>Ancylostoma</i>, <i>Wuchereria</i>, <i>Dracunculus</i>.4. Brief account of arthropods as vectors of human diseases; Malaria (<i>Anopheles culicifacies</i>); Dengue (<i>Aedes aegypti</i>, <i>Aedes albopictus</i>); Filariasis (<i>Culex quinquefasciatus</i>) and Epidemic typhus (<i>Pediculus humanus</i>).5. Distribution biology and control of the above mentioned vectors.6. Epidemic diseases, such as typhoid, cholera, small pox; their occurrence and eradication programmes.
UNIT- III
Immunology <ol style="list-style-type: none">1. Immunity - innate and adaptive, cells, tissues and molecules of immune system2. Antigens and Antibodies - Structures, types, interactions <i>in vivo</i> and <i>in vitro</i> and immunological techniques based on these interactions.3. Humoral Immune Response - basic details4. MHC genes and gene products5. Complement and its action6. Immunotolerance, automimmunity and hypersensitivity-concepts7. Cytokines.

सेमेस्टर -V
अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम
ZOO7501T-E: सूक्ष्मजीव विज्ञान, परजीवी विज्ञान और प्रतिरक्षा विज्ञान

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 4)
इकाई - I
सूक्ष्मजैविकी <ol style="list-style-type: none">1. सूक्ष्मजैविकी का विस्तार,2. सूक्ष्मजैविकी और मानव स्वास्थ्य: लाभकारी और हानिकारक सूक्ष्मजीव।3. सूक्ष्मजैविकी का विकास (अग्रदूतों का योगदान)4. सूक्ष्मजीवों की दुनिया की विविधता: वर्गीकरण का सिद्धांत, विषाणु, जीवाणु (सायनोबैक्टीरिया सहित) शैवाल और कवक (यीस्ट सहित) का वर्गीकरण5. आर्किया, प्राक्केन्द्रकी और सुकेंद्रकी कोशिकाओं की संरचना: प्लाज्मा झिल्ली, पार-झिल्ली परिवहन, कोशिका की सतह और ऊर्जा रूपांतरण।
इकाई - II
परजीवी विज्ञान <ol style="list-style-type: none">1. परजीवी विज्ञान का परिचय।2. रोगजनक सूक्ष्मजीवों का संक्षिप्त परिचय: विषाणु, रिकेट्टिया, स्पाइरोकेट्स और जीवाणु।3. मानव प्रतिषेधोपचार और उपचार के संदर्भ में निम्नलिखित रोगजनकों के जीवन इतिहास, संक्रमण के तरीके और रोगजनकता का संक्षिप्त विवरण:<ol style="list-style-type: none">i. रोगजनक प्रोटोजोआ: एंटामीबा, ट्रिपैनोसोमा, लीशमैनिया, जियार्डिया ट्राइकोमोनास, प्लास्मोडियम।ii. रोगजनक हेल्मिन्थ: फैसिओला, शिस्टोसोमा, इकार्इनोकोकस, एंक्लोस्टोमा, वुच्चेरिया, ड्रैकुनकुलस।4. मानव रोगों के वाहक के रूप में संधिपादों का संक्षिप्त विवरण; मलेरिया (एनोफिलीज क्यूलिसीफेसीस); डेंगू (एडीज एजिटी, एडीज एल्बोपिक्टस); फाइलेरिया (क्यूलेक्स किंक्यूफैसिअस) और महामारी टाइफस (पेडिकुलस ह्यूमनस)।5. उपर्युक्त संवाहकों की वितरण-जैविकी और नियंत्रण।6. महामारी संबंधी बीमारियाँ, जैसे टाइफाइड, हैजा, चेचक; उनकी घटना और उन्मूलन कार्यक्रम।
इकाई - III
प्रतिरक्षाविज्ञान <ol style="list-style-type: none">1. प्रतिरक्षा - जन्मजात और अनुकूली, प्रतिरक्षा प्रणाली की कोशिकाएँ, ऊतक और अणु2. प्रतिजन और प्रतिरक्षी - संरचना, प्रकार, जीव एवं पात्रे अन्योन्य क्रिया और इन परस्पर क्रियाओं के आधार पर प्रतिरक्षात्मक तकनीकें।3. तरल प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया - बुनियादी विवरण4. एम.एच.सी. जीन और जीन उत्पाद5. पूरक और इसकी क्रिया6. प्रतिरक्षी सहनशीलता, स्वप्रतिरक्षा और अतिसंवेदनशीलता - अवधारणाएँ7. साइटोकिन्स।

SEMESTER –V

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7501P-E: Microbiology, Parasitology and Immunology

Practical (Credits : 2)

Exercise in Microbiology

1. Sterilization techniques: Autoclaving (Moistened-heat), Oven sterilization (dry-heat), Filtration, UV irradiation and Chemical.
2. Preparation and use of culture media : Synthetic media, complex media – Nutrient agar, McConkey agar
3. Methods for the estimation of Growth (Growth rate and generation time in bacteria).
4. Staining Methods: Simple Staining, Gram's Staining, Acid Fast Staining
5. Study of microbes in food materials
6. Isolation of pure cultures of bacteria by streaking method
7. Preservation of bacterial cultures by various techniques
8. Estimation of CFU count.
9. Educational tour to microbiological laboratories, dairy, food processing unit, distillery, museum of natural science for first hand study and collection of material. Methods of microbial waste disposal. Candidates are expected to submit a report of their visit.

Exercise in Parasitology

1. Study of bacterial flora of skin by swab method
2. Study symptoms of the diseases (as given in theory part) with the help of photographs
3. Study of parasitic association with their example
 - a. Commensalism.
 - b. Parasitism.
4. Study of various stages of malarial parasite in RBCs using permanent mounts.

Exercise in Immunology

1. Identification of human blood groups.
2. Perform Total Leukocyte Count and Differential Leukocyte Count of the given blood sample.
3. Separate serum from the blood sample (demonstration).
4. Perform immunodiffusion by Ouchterlony method.

सेमेस्टर -V

अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम

ZOO7501P-E: सूक्ष्मजीव विज्ञान, परजीवी विज्ञान और प्रतिरक्षा विज्ञान

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

सूक्ष्मजैविकी में अभ्यास

1. निर्जर्मीकरण तकनीक: ऑटोक्लेविंग (नम-उष्म), ओवन निर्जर्मीकरण (शुष्क-उष्म), निस्पंदन, पराबैंगनी विकिरण और रासायनिक।
2. संवर्धन माध्यम का उपक्रम और उपयोग: कृत्रिम माध्यम, जटिल मीडिया - पोषक तत्व अगर, मैककॉनकी अगर
3. वृद्धि के आकलन की विधियाँ (जीवाणु में विकास दर और पीढ़ी काल)।
4. अभिरंजन की विधियाँ: सरल अभिरंजन, ग्राम अभिरंजन, एसिड फास्ट अभिरंजन
5. खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवों का अध्ययन
6. शलाका विधि द्वारा बैक्टीरिया की शुद्ध संवर्धन का पृथक्करण
7. विभिन्न तकनीकों द्वारा जीवाणु संवर्धन का संरक्षण
8. सी.एफ.यू. गणना का अनुमान।
9. सूक्ष्मजीवविज्ञानी प्रयोगशालाओं, डेयरी, खाद्य प्रसंस्करण इकाई, मद्य-निर्माणशाला, प्राकृतिक विज्ञान के संग्रहालय में प्रत्यक्ष अध्ययन और सामग्री के संग्रह के लिए शैक्षिक भ्रमण। सूक्ष्मजीव अपशिष्ट निपटान के तरीके। विद्यार्थियों से उनके भ्रमण का एक प्रतिवेदन प्रस्तुत करना अपेक्षित है।

परजीवी विज्ञान में अभ्यास

1. फाहे विधि द्वारा त्वचा के जीवाणुजातों का अध्ययन
2. चित्रों की सहायता से रोगों के लक्षणों का अध्ययन (जैसा कि सिद्धांत भाग में दिया गया है)
3. परजीवी साहचर्य का उनके उदाहरण के साथ अध्ययन
 - i. सहभोजिता।
 - ii. परजीविता।
4. स्थायी माउंट का उपयोग करके लाल रक्त कणिकाओं में मलेरिया परजीवी के विभिन्न चरणों का अध्ययन।

प्रतिरक्षा विज्ञान में अभ्यास

1. मानव रक्त समूहों की पहचान।
2. दिए गए रक्त के नमूने की कुल श्वेताणु गणना और विभेदक श्वेताणु गणना।
3. रक्त के नमूने से सीरम को अलग करें (प्रदर्शन)।
4. ऑचटरलोनी विधि द्वारा प्रतिरक्षाविसरण करें।

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks
(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Exercise in Microbiology : (i) Microbes in food and it's staining	04
	(ii) Exercise on culture / field visit report	04
2	Exercise in Parasitology (two exercises of 4 marks each)	08
3	Exercise in Immunology (two exercises of 4 marks each)	08
4	Viva voce	08
5	Class Record	08
6	Internal Assessment	10
Total		50

Reference Books

1. **J.M. Willey, K.M. Sandman, D.H. Wood.** Prescott's Microbiology. *McGraw-Hill College.*
2. **M.J. Pelczar Jr., E.C.S. Chan, N.R. Krieg.** Microbiology. *The McGraw-Hill Companies.*
3. **S. Ghosh.** Paniker's Textbook of Medical Parasitology. *Jaypee.*
4. **C.P. Baveja, V. Baveja.** Parasitology. *Arya Publishing Company*
5. **K.D. Elgert.** Immunology. *Willey Blackwell.*
6. **P.J. Delves, S.J. Martin, D.R. Burton, I.M. Roitt.** Roitt's Essential Immunology. *Willey Blackwell.*

SEMESTER –V

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7502T-E: Biotechniques

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
<ol style="list-style-type: none">1. Principles and uses of analytical instruments:<ol style="list-style-type: none">a. Balances,b. pH meter,c. Calorimeter,d. Colorimeter and spectrophotometer,2. Titrimetric and Volumetric analysis, Buffer and indicators3. Microscopy: Principle of light transmission (Bright field, Dark field), electron (SEM and TEM), phase-contrast, fluorescence4. Microphotography and image analysis
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">5. Microbiological techniques:<ol style="list-style-type: none">a. Culture media: Classification and types based on consistency, nutritional composition and functional useb. Sterilization methods,c. Inoculation and growth monitoring,d. Isolation of single colony,e. Enumeration of bacterial numbers by serial dilution and plating
UNIT- III
<ol style="list-style-type: none">6. Separation techniques in biology:<ol style="list-style-type: none">a. Molecular separations by chromatography, electrophoresis (Agarose gel electrophoresis, PAGE, pulse field gel electrophoresis), precipitation etc.b. Organelle separation by centrifugation etc.c. Cell separation by flow cytometry, density gradient centrifugation, unit gravity centrifugation, affinity adsorption, etc.d. Separation of genetic material.

सेमेस्टर -V
अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम
ZOO7502T-E: जैवतकनीकें

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 4)
इकाई - I
<ol style="list-style-type: none">1. विश्लेषणात्मक उपकरणों के सिद्धांत और उपयोग:<ol style="list-style-type: none">i. तुला,ii. पीएच मीटर,iii. कैलोरीमीटर,iv. कलरीमीटर और स्पेक्ट्रोफोटोमीटर,2. अनुमापी और आयतनी विश्लेषण, बफर और संकेतक3. सूक्ष्मदर्शिकी: प्रकाश संचरण का सिद्धांत (उज्ज्वल क्षेत्र, स्याह क्षेत्र), इलेक्ट्रॉन (एस.ई.एम. और टी.ई.एम.), फेज-कंट्रास्ट, प्रतिदीप्ति4. माइक्रोफोटोग्राफी और छवि विश्लेषण
इकाई - II
<ol style="list-style-type: none">5. शुक्ष्मजीवी तकनीकें:<ol style="list-style-type: none">i. संवर्धन माध्यम: संगति, पोषण संरचना और कार्यात्मक उपयोग के आधार पर वर्गीकरण और प्रकारii. निर्जर्मीकरण विधियाँ,iii. संरोपण और वृद्धि जाँच,iv. एकल कॉलोनी का पृथक्करण,v. क्रमिक तनुकरण और प्लेटिंग द्वारा जीवाणुओं की संख्या की गणना
इकाई - III
<ol style="list-style-type: none">6. जीव विज्ञान में पृथक्करण तकनीकें:<ol style="list-style-type: none">i. वर्णकलेखिकी, वैद्युतकणसंचलन (एगरोज जेल वैद्युतकणसंचलन, PAGE, स्पंद क्षेत्र जेल वैद्युतकणसंचलन), अवक्षेपण आदि द्वारा आणविक पृथक्करण।ii. अपकेन्द्रण आदि द्वारा कोशिकांग पृथक्करण।iii. प्रवाह-कोशिकमिति, घनत्व-प्रवणता अपकेन्द्रण, इकाई-गुरुत्व अपकेन्द्रण, बंधुता अधिशोषण आदि द्वारा कोशिका पृथक्करण।iv. आनुवंशिक सामग्री का पृथक्करण।

SEMESTER –V

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7502P-E: Biotechniques

Practical (Credits : 2)

1. General methods of preparation of phenolphthalein, methyl orange, bromophenol blue, crystal violet, thymol blue, alizarin red, starch, acidic buffer, alkaline buffer.
2. Microscopy: principle, organization and working of light simple microscope, dissecting microscope, compound microscope and phase contrast microscope
3. Analytical Instrument: principle, organization and working of Balances, digital pH meter, calorimeter, colorimeter and spectrophotometer.
4. Culture techniques:
 - a. Demonstration of sterilization techniques, Preparation and use of simple, synthetic and complex culture media
 - b. Inoculation and growth monitoring of culture
 - c. Staining Methods: Simple Staining, Gram's Staining, Acid Fast Staining
 - d. Study of microbes in food materials
 - e. Isolation of pure cultures of bacteria by streaking method
 - f. Estimation of CFU count.
5. Separation Techniques: principle, organization and working of paper chromatography, thin layer chromatography, Agarose gel electrophoresis, PAGE, centrifugation, affinity adsorption.
6. Separation of DNA using any detergent from suitable material followed by staining.

सेमेस्टर -V
अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम
ZOO7502P-E: जैवतकनीकें

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

1. फिनोलफथेलिन, मिथाइल ऑरेंज, ब्रोमोफेनॉल ब्लू, क्रिस्टल वायलेट, थाइमोल ब्लू, एलिजेरिन रेड, स्टार्च, एसिडिक बफर, क्षारीय बफर के उपक्रम की सामान्य विधियाँ।
2. सूक्ष्मदर्शिकी: प्रकाश सरल सूक्ष्मदर्शी, विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी और फेज-कंट्रास्ट सूक्ष्मदर्शी का सिद्धांत, संगठन और कार्य
3. विश्लेषणात्मक उपकरण: तुला, डिजिटल पी.एच. मीटर, कैलोरीमीटर, कलरीमीटर और स्पेक्ट्रोफोटोमीटर का सिद्धांत, संगठन और कार्य।
4. संवर्धन तकनीक:
 - i. निर्जर्मिकरण विधियों का प्रदर्शन, सरल, कृत्रिम और जटिल संवर्धन माध्यमों का उपक्रम और उपयोग
 - ii. संरोपण एवं संवर्ध की वृद्धि जाँच
 - iii. अभिरंजन विधियाँ: सरल अभिरंजन, ग्राम अभिरंजन, एसिड फास्ट अभिरंजन
 - iv. खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवों का अध्ययन
 - v. शलाका विधि द्वारा जीवाणु के शुद्ध संवर्ध का पृथक्करण
 - vi. सी.एफ.यू. गणना का अनुमान।
5. पृथक्करण तकनीक का सिद्धांत, संगठन और कार्य: पत्र वर्णकलेखिकी, विरल पटल वर्णकलेखिकी, एगरोज़ जेल वैद्युतकणसंचलन, पी.ए.जी.ई, अपकेन्द्रण, बंधुता अधिशोषण
6. उपयुक्त सामग्री से किसी भी डिटर्जेंट का उपयोग करके डी.एन.ए. को पृथक करना और तदुपरांत अभिरंजित करना।

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks
(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Preparation of Indicator / Buffer	06
2	Microscopy	06
3	Analytical Instrument	06
4.	Microbiology	06
5	Viva voce	08
6	Class Record	08
7	Internal Assessment	10
	Total	50

Reference Books

1. **A. Hofmann, S. Clokie.** Wilson and Walker's Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. *Cambridge University Press.*
2. **B.K. Sharma.** Analytical Chemistry. *Krishna Prakashan.*
3. **A.S. Karwa, M.K. Rai, H.B. Singh.** Handbook of techniques in microbiology - a laboratory guide to microbes. *Scientific Publishers.*
4. **Murugalatha et. al.** Microbiological Techniques. *Daya Publishing House.*
5. **P. Ramadass, A.W. Aruni.** Practical Biotechnology. *Jaypee*

SEMESTER –V

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7503T-E: Wildlife Conservation and Management

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
<ol style="list-style-type: none">1. Introduction to Animal Diversity, types of biodiversity, biodiversity as natural resource;2. Major biodiversity areas of world, Values of biodiversity and conservation ethics;3. Patterns and process of biodiversity;4. Brief idea of species richness, relative species abundance, biodiversity indices;5. Biodiversity hot spots, losses and threats to biodiversity;6. Wildlife of India: Climatic zones, zones of faunal distribution.
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">1. Principles and practices of wildlife management.2. Conservation of biodiversity: <i>in-situ</i> and <i>ex-situ</i>3. Concept of Protected Area Systems. Management of special habitats; riparian zones, Grasslands, etc.; Species conservation projects; tiger, lion, rhino, crocodile, etc.;4. Important Protected Areas of India and Rajasthan (Biosphere reserve, National Park & Wildlife sanctuaries)5. Man-wildlife conflict and its mitigation
UNIT- III
<ol style="list-style-type: none">1. RAMSAR and Bonn convention2. Red Data Book3. IUCN Categories of wildlife species4. Climate change and loss of biodiversity5. Threats to biodiversity: habitat loss, poaching of wildlife6. Wildlife Tourism

सेमेस्टर -V
अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम
ZOO7503T-E: वन्यजीव संरक्षण और प्रबंधन

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 4)
इकाई – I
<ol style="list-style-type: none">1. प्राणी विविधता का परिचय, जैव विविधता के प्रकार, प्राकृतिक संसाधन के रूप में जैव विविधता;2. विश्व के प्रमुख जैव विविधता क्षेत्र, जैव विविधता के मूल्य और संरक्षण नैतिकता;3. जैव विविधता के प्रतिमान और प्रक्रिया;4. प्रजाति समृद्धि, सापेक्ष प्रजाति बहुलता, जैव विविधता सूचकांक का संक्षिप्त विचार;5. जैव विविधता के तप्त बिंदु, जैव विविधता के लिए नुकसान और खतरे;6. भारत का वन्यजीव: जलवायु क्षेत्र, जीव वितरण के क्षेत्र।
इकाई – II
<ol style="list-style-type: none">1. वन्यजीव प्रबंधन के सिद्धांत और अभ्यास।2. जैव विविधता का संरक्षण: स्वस्थाने और बाह्यस्थाने3. संरक्षित क्षेत्र प्रणालियों की अवधारणा। विशेष आवासों का प्रबंधन; नदी तटीय क्षेत्र, घास के मैदान, आदि; प्रजाति संरक्षण परियोजनाएँ; बाघ, शेर, गैंडा, मगरमच्छ, आदि;4. भारत और राजस्थान के महत्वपूर्ण संरक्षित क्षेत्र (बायोस्फीयर रिजर्व, राष्ट्रीय उद्यान और वन्यजीव अभयारण्य)5. मानव-वन्यजीव संघर्ष और उसका शमन
इकाई – III
<ol style="list-style-type: none">1. रामसर और बॉन सम्मेलन2. रेड डेटा बुक3. वन्यजीव प्रजातियों की IUCN श्रेणियाँ4. जलवायु परिवर्तन और जैव विविधता का नुकसान5. जैव विविधता के लिए खतरे: आवास की हानि, वन्यजीवों का अवैध शिकार6. वन्यजीव पर्यटन

SEMESTER –V

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7503P-E: Wildlife Conservation and Management

Practical (Credits : 2)

1. Field visit will be integral part of practical. It should cover identification and characterization of faunal diversity in any protected area / conservation project / Zoo / museum / Forest / aquaria or any other relevant site of Rajasthan. Students are required to undertake exercises in habitat description, mapping and evaluation, qualitative and quantitative estimation of wildlife populations in above-mentioned areas. The report of these visits must be presented and submitted as part of the practical work.
2. Practical exercise based on biodiversity estimation (species richness / relative species abundance / diversity indices).

सेमेस्टर –V

अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम

ZOO7503P-E: वन्यजीव संरक्षण और प्रबंधन

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

1. क्षेत्र भ्रमण प्रायोगिक कार्य का अभिन्न अंग होगा। इसमें किसी संरक्षित क्षेत्र/ संरक्षण परियोजना/ जन्तुआलय/ संग्रहालय/ वन/ एक्वेरिया या राजस्थान के किसी अन्य प्रासंगिक स्थल में जीव विविधता की पहचान और लक्षण-वर्णन शामिल होना चाहिए। छात्रों को उपर्युक्त क्षेत्रों में वन्यजीव समष्टि के आवास विवरण, मानचित्रण और मूल्यांकन, गुणात्मक और मात्रात्मक आकलन का अभ्यास करना आवश्यक है। इन भ्रमण के प्रतिवेदन को प्रायोगिक कार्य के भाग के रूप में प्रस्तुत किया जाना है।
2. जैव विविधता आकलन (प्रजाति समृद्धि/ सापेक्ष प्रजाति बहुलता/विविधता सूचकांक) पर आधारित प्रायोगिक अभ्यास।

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks
(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Presentation and submission of report of field visit	20
2	Practical exercise based on biodiversity estimation	08
3	Viva voce	12
4	Internal Assessment	10
	Total	50

Reference Books

1. **R. Mathur.** Wildlife conservation and management. *Rastogi Publications.*
2. **A. Webster.** Wildlife Conservation and Management. *Murphy & Moore Publishing.*
3. **S.K. Singh.** Textbook of Wildlife Management. *CBS Publisher.*
4. **V. Pillai.** Wild India. *Hawk Press*
5. **G.K. Saha, S. Mazumdar.** Wildlife Biology: An Indian Perspective. *PHI Learning.*

SEMESTER –V

Skill Enhancement Course

ZOO7504-S: Poultry Farming

Course Content
Theory (Credits : 2)
UNIT – I
<ol style="list-style-type: none">1. General introduction to poultry farming -Definition of Poultry; Past and present scenario of poultry industry in India.2. Principles of poultry housing, Poultry houses, Systems of poultry farming.3. Management of chicks, growers and layers, Management of Broilers.
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">1. Poultry feed management – Principles of feeding, Nutrient requirements for different stages of layers and broilers.2. Feed formulation and Methods of feeding.3. Main Poultry diseases – viral, bacterial, fungal and parasitic; symptoms, control and management (with reference to Rajasthan)4. Vaccination programme. (with reference to Rajasthan)
UNIT- III
<ol style="list-style-type: none">1. Selection, care and handling of hatching eggs, Egg testing, Methods of hatching.2. Brooding and rearing, Sexing of chicks.3. Farm and Water Hygiene,4. Recycling of poultry waste.5. Banking and insurance measures and government schemes to promote poultry farming (with reference to Rajasthan), Entrepreneurship in poultry farming

सेमेस्टर -V
कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम
ZOO7504-S: कुक्कुट पालन

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 2)
इकाई – I
<ol style="list-style-type: none">1. कुक्कुटपालन का सामान्य परिचय - कुक्कुटपालन की परिभाषा; भारत में कुक्कुटपालन उद्योग का अतीत और वर्तमान परिदृश्य।2. कुक्कुटपालन आवास के सिद्धांत, कुक्कुटपालन घर, कुक्कुटपालन की प्रणालियाँ।3. चूजों, ग्रावर्स और लेयर्स का प्रबंधन, ब्रॉयलर का प्रबंधन।
इकाई – II
<ol style="list-style-type: none">1. पोल्ट्री फीड प्रबंधन - फीडिंग के सिद्धांत, लेयर्स और ब्रॉयलर की विभिन्न अवस्थाओं के लिए पोषक तत्वों की आवश्यकता।2. फीड निर्माण और फीडिंग के तरीके।3. मुख्य पोल्ट्री रोग - विषाणुजन्य, जीवाणुजन्य, कवकजन्य और परजीवी; लक्षण, नियंत्रण और प्रबंधन (राजस्थान के संदर्भ में)4. टीकाकरण कार्यक्रम। (राजस्थान के संदर्भ में)
इकाई – III
<ol style="list-style-type: none">1. सेये अंडे का चयन, देखभाल और रख-रखाव, अंडे की जांच, अंडे सेने के तरीके।2. चूजों का पालन-पोषण और पालन-पोषण, लिंग निर्धारण।3. फार्म और जल स्वच्छता,4. पोल्ट्री अपशिष्ट का पुनर्चक्रण।5. पोल्ट्री फार्मिंग को बढ़ावा देने के लिए बैंकिंग और बीमा उपाय और सरकारी योजनाएं (राजस्थान के संदर्भ में), पोल्ट्री फार्मिंग में उद्यमिता

Reference Books
<ol style="list-style-type: none">1. J.G. Mountney, P.R. Carmen. Poultry Products Technology. <i>Harwoth Press.</i>2. B.D. Donald, W.D. William Jr. Commercial Chicken Meat and Egg Production. <i>Springer India.</i>3. R.A. Singh. Poultry Production. <i>Kalyani Publishers.</i>4. M.T. Banday, S. Adil. Poultry' Production and Hatchery Management. <i>S.S. Publishing House.</i>5. D. Narahari. Commercial broiler production. <i>Emkay Productions.</i>6. A.K. Singh. Entrepreneurship Development and Management. <i>Laxmi Publications.</i>

B.Sc. (Multidisciplinary) Programme
(ZOOLOGY DISCIPLINE)
SEMESTER –VI

बी.एस.सी. (बहुविषयक) कार्यक्रम
(प्राणी विज्ञान अध्ययन-विषय)
सेमेस्टर –VI

SEMESTER –VI

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7601T-E: Biostatistics and Bioinformatics

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
<ol style="list-style-type: none">1. Introduction to Biostatistics, kinds of data and variables - based on nature (numerical-discrete and continuous, categorical-ordinal and nominal) - based on source (primary and secondary data), sample size, sampling methods and sampling errors2. Data tabulation and representation methods: graphical methods– stem and leaf plot, line diagram, bar graphs, histogram, frequency polygon, frequency curves; diagrammatic method, pie diagram3. Measures of central tendency- mean, median, mode; merits and demerits.
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">1. Measures of dispersion- range, variance, standard deviation, standard error and coefficient of variation; merits and demerits.2. Correlation and regression analysis and their applications to biology3. Introduction to Probability- definition; Normal distribution: definition and properties4. Hypothesis testing- steps in testing for statistical hypothesis, null and alternative hypothesis,5. Chi-square test and its applications- goodness of fit6. Analysis of variance (One-way ANOVA) and their applications to biology
UNIT- III
<ol style="list-style-type: none">1. Bioinformatics definition, history, scope and applications, search engines2. Elementary idea of Internet Basics: Connecting to the Internet, E-mail, FTP, WWW, Difference between WWW and Internet3. Brief knowledge of Bioinformatics web portals: NCBI, EBI, ExPASy4. Elementary account of Biological databases: Classification , types and their functioning: microbiological databases, primary sequence databases, carbohydrate databases, RNA databases, genome databases, organism databases.5. Elementary account of Sequence database: Introduction, nucleotide sequence database, protein sequence databases (Swissprot, PROSITE), structure databases.6. Elementary account of DNA and protein sequence Analysis, FASTA, BLAST

सेमेस्टर –VI
अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम
ZOO7601T-E: जैव सांख्यिकी और जैव सूचना विज्ञान

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 4)
इकाई – I
<ol style="list-style-type: none">1. जैव सांख्यिकी का परिचय, डेटा और चर के प्रकार - प्रकृति के आधार पर (संख्यात्मक-असतत और सतत, श्रेणीबद्ध-क्रमिक और नाममात्र) - स्रोत (प्राथमिक और द्वितीयक डेटा), प्रतिदर्श आकार, प्रतिदर्शीकरण विधियां और प्रतिदर्श त्रुटियाँ2. डेटा सारणीकरण और प्रतिनिधित्व विधियाँ: ग्राफिकल विधियाँ - तना और पत्ती आलेख, रेखा आरेख, दंड आरेख, आयतचित्र, आवृत्ति बहुभुज, आवृत्ति वक्र; आरेखीय विधि, पाई आरेख3. केंद्रीय प्रवृत्ति के माप - माध्य, माध्यिका, बहुलक; गुण और दोष।
इकाई – II
<ol style="list-style-type: none">1. विक्षेपण के माप- सीमा, विचरण, मानक विचलन, मानक त्रुटि और भिन्नता का गुणांक; गुण और दोष।2. सहसंबंध और प्रतिगमन विश्लेषण और जीव विज्ञान में उनके अनुप्रयोग3. संभाव्यता का परिचय- परिभाषा; सामान्य वितरण: परिभाषा और गुण4. परिकल्पना परीक्षण- सांख्यिकीय परिकल्पना, शून्य और वैकल्पिक परिकल्पना के परीक्षण में चरण,5. कार्ई-स्क्रायर परीक्षण और इसके अनुप्रयोग- उपयुक्तता6. विचरण का विश्लेषण (एक-तरफा एनोवा) और जीव विज्ञान में उनके अनुप्रयोग
इकाई – III
<ol style="list-style-type: none">1. जैव सूचना विज्ञान की परिभाषा, इतिहास, विस्तार और अनुप्रयोग, खोज इंजन2. इंटरनेट की बुनियादी बातों का प्राथमिक विचार: इंटरनेट से जुड़ना, ई-मेल, एफटीपी, WWW, WWW और इंटरनेट के बीच अंतर3. जैव सूचना विज्ञानी वेब पोर्टल का संक्षिप्त ज्ञान: NCBI, EBI, ExPASy4. जैविक डेटाबेस का प्राथमिक विवरण: वर्गीकरण, प्रकार और उनकी कार्यप्रणाली: सूक्ष्मजीवी डेटाबेस, प्राथमिक अनुक्रम डेटाबेस, कार्बोहाइड्रेट डेटाबेस, आर.एन.ए. डेटाबेस, जीनोम डेटाबेस, जीव डेटाबेस।5. अनुक्रम डेटाबेस का प्राथमिक विवरण: परिचय, न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम डेटाबेस, प्रोटीन अनुक्रम डेटाबेस (स्विसप्रोट, प्रोसाइट), संरचना डेटाबेस।6. डी.एन.ए. और प्रोटीन अनुक्रम विश्लेषण का प्राथमिक विवरण, FASTA, BLAST

SEMESTER –VI

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7601P-E: Biostatistics and Bioinformatics

Practical (Credits : 2)

1. Exercise based on data tabulation and data representation : line diagram, bar graphs, histogram, frequency polygon, frequency curves, pie diagram
2. Exercise based on measurement of central tendency- mean, median, mode
3. Exercise based on dispersion - variance, standard deviation, standard error
4. Exercise based on Correlation and regression
5. Exercise based on Chi square test
6. Use of software for sequence analysis of nucleotides and proteins using public domain databases for nucleic acid and protein sequence and handling of database related applications. Alternatively, student can submit report on it during practical examination.

सेमेस्टर –VI

अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम

ZOO7601P-E: जैव सांख्यिकी और जैव सूचना विज्ञान

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

1. डेटा सारणीकरण और डेटा प्रतिनिधित्व पर आधारित अभ्यास: रेखा आरेख, दंड आरेख, आयतचित्र, आवृत्ति बहुभुज, आवृत्ति वक्र, पाई आरेख
2. केंद्रीय प्रवृत्ति के मापन पर आधारित अभ्यास- माध्य, माध्यिका, बहुलक
3. विक्षेपण पर आधारित अभ्यास - विचरण, मानक विचलन, मानक त्रुटि
4. सहसंबंध और प्रतिगमन पर आधारित अभ्यास
5. कार्ई स्क्वायर परीक्षण पर आधारित अभ्यास
6. न्यूक्लिक एसिड और प्रोटीन अनुक्रम के लिए सार्वजनिक डोमेन डेटा बेस का उपयोग करके न्यूक्लियोटाइड और प्रोटीन के अनुक्रम विश्लेषण के लिए सॉफ्टवेयर का उपयोग और डेटाबेस से संबंधित अनुप्रयोगों की पालना। वैकल्पिक रूप से छात्र प्रायोगिक परीक्षा के दौरान इस पर रिपोर्ट प्रस्तुत कर सकते हैं।

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks
(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Exercise based on data tabulation / representation	06
2	Exercise based on central tendency / Dispersion	06
3.	Exercise based on Correlation and regression / Chi square test	06
4.	Exercise in Bioinformatics / project report	06
5	Viva voce	08
6	Class Record	08
7	Internal Assessment	10
Total		50

Reference Books
<ol style="list-style-type: none"> 1. S.C. Gupta, V.K. Singh. Fundamentals of Mathematical Statistics. <i>Sultan Chand and Sons.</i> 2. G.R. Norman, D.L. Streiner. Biostatistics. <i>PMPH-USA Limited.</i> 3. H. Motulsky. Essential Biostatistics: A Nonmathematical Approach. <i>OUP USA.</i> 4. M. Bland. An introduction to medical Statistics. <i>OUP USA.</i> 5. D.W. Mount. Bioinformatics. <i>CBS.</i> 6. R. Sundaralingam, V. Kumaresan. Bioinformatics. <i>Saras Publication.</i>

SEMESTER –VI

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7602T-E: Aquatic Biology

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
Aquatic system and their Management <ol style="list-style-type: none">1. Introduction to Marine Biology, Oceanography, Estuarine Biology and Limnology.2. Water and water cycle.3. History and significance of Marine Biology and Limnology.4. Ecosystem concepts and services of aquatic bodies.5. Zonation of marine environment, Ocean circulation, Eddies, <i>El-Nino</i>, tsunami,6. Ocean Currents, waves, tides, and their effects in estuaries and coastal wetlands.7. Major estuaries and backwaters in India, Mangrove ecosystem services, conservation and management of Mangrove ecosystem, Coral reefs.
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">8. Major lotic and lentic inland water system of India with special reference to Rajasthan.9. Introduction to Water Table, Aquifer, Watershed10. Thermal stratification & thermal exchange in lakes.11. Classification of aquatic organisms: Plankton (Phyto and Zooplankton), freshwater plants, seagrasses and weeds, nekton, neuston, periphyton and benthos. Organism classification based on zones – Littoral/riparian, limnetic and profundal. Classification based on nutrition: Autotrophs, heterotrophs and saprotrophs.12. Productivity: primary and secondary productivity in aquatic ecosystems, Carbon fixation. Decomposition and decomposers. Food chain, food web and niche in aquatic bodies
UNIT- III
<ol style="list-style-type: none">13. Properties of water – water as a solvent and temperature stabilizer.14. Main Physical and chemical properties of water and seawater and their estimation.<ol style="list-style-type: none">a. Physical Properties: Temperature, color, pH, Electrical conductivity, Turbidityb. Chemical Properties:<ol style="list-style-type: none">i. Titrimetric estimation of Alkalinity (Phenolphthalein Alkalinity and Total Alkalinity), Acidity (Phenolphthalein Acidity and Total Acidity), free CO₂, Hardness (total, Ca and Mg), Chloride, Salinityii. Total Solids, Total Suspended Solids and Total Dissolved Solids estimation, sulphateiii. Dissolved oxygen, Biological Oxygen Demand and Chemical Oxygen Demandiv. Spectrophotometric estimation of Phosphates, Nitrate-nitrogen.15. Instrumentation: Standardization and measurement of water quality by following instruments<ol style="list-style-type: none">a. Turbidometer, pH meter, Colorimeter, Spectrophotometer, Conductivity meter, Salinometer, Field Water analyzer

सेमेस्टर –VI
अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम
ZOO7602T-E: जलीय जीव विज्ञान

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 4)
इकाई – I
<p>जलीय तंत्र और उनका प्रबंधन</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. समुद्री जीव विज्ञान, सामुद्रिक शास्त्र, ज्वारनदमुख जैविकी और सरोवर विज्ञान का परिचय। 2. जल और जल चक्र। 3. समुद्री जीव विज्ञान और सरोवर विज्ञान का इतिहास और महत्व। 4. जलीय निकायों की पारिस्थितिकी तंत्र अवधारणाएँ और सेवाएँ। 5. समुद्री पर्यावरण का क्षेत्रीकरण, महासागर परिसंचरण, भँवर, अल-नीनो, सुनामी, 6. महासागरीय धाराएँ, लहरें, ज्वार तथा ज्वारनदमुख और तटीय आर्द्रभूमि पर उनके प्रभाव। 7. भारत में प्रमुख ज्वारनदमुख और पश्च जल, मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ, मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र का संरक्षण और प्रबंधन, प्रवाल भित्तियाँ।
इकाई – II
<ol style="list-style-type: none"> 8. राजस्थान के विशेष संदर्भ में भारत की प्रमुख सरित और सर अंतर्देशीय जल प्रणाली। 9. जल तालिका, जलभूत, जलग्रहण क्षेत्र का परिचय 10. झीलों में तापीय स्तरीकरण और तापीय विनिमय। 11. जलीय जीवों का वर्गीकरण: प्लवक (पादप और जन्तुप्लवक), अलवणीय जल के पौधे, समुद्री घास और खरपतवार, तरण जलचर, पटलक, परिपादप और नितलक। क्षेत्रों के आधार पर जीवों का वर्गीकरण - वेलान्वली/नदतटीय, सरोवरी और गहनजात। पोषण के आधार पर वर्गीकरण: स्वपोषी, विषमपोषी और मृतपोषी। 12. उत्पादकता: जलीय पारिस्थितिकी प्रणालियों में प्राथमिक और द्वितीयक उत्पादकता, कार्बन स्थिरीकरण। अपघटन और अपघटक। खाद्य श्रृंखला, खाद्य जाल और जलीय निकायों में निकेत।
इकाई – III
<ol style="list-style-type: none"> 13. जल के गुण - विलायक और तापमान स्थिरक के रूप में। 14. जल और समुद्री जल के मुख्य भौतिक और रासायनिक गुण तथा उनका आकलन। <ol style="list-style-type: none"> i. भौतिक गुण: तापमान, रंग, पी.एच., विद्युत चालकता, आविलता ii. रासायनिक गुण: <ol style="list-style-type: none"> अ. क्षारीयता (फेनोलफथेलिन क्षारीयता और कुल क्षारीयता), अम्लता (फेनोलफथेलिन अम्लता और कुल अम्लता), मुक्त CO₂, कठोरता (कुल, Ca और Mg), क्लोराइड, लवणता का अनुमापनी आकलन आ. कुल ठोस, कुल निलंबित ठोस और कुल घुलित ठोस आकलन तथा सल्फेट इ. घुलित ऑक्सीजन, जैविक ऑक्सीजन मांग और रासायनिक ऑक्सीजन मांग ई. फॉस्फेट, नाइट्रेट-नाइट्रोजन का स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक आकलन। 15. उपकरण: निम्नलिखित उपकरणों द्वारा जल गुणवत्ता का मानकीकरण और मापन <ol style="list-style-type: none"> i. टर्बिडोमीटर, पी.एच. मीटर, कलरीमीटर, स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, चालकता मीटर, सैलिनोमीटर, क्षेत्र जल विश्लेषक

SEMESTER –VI

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7602P-E: Aquatic Biology

Practical (Credits : 2)

1. Estimation of physico-chemical properties of water as mentioned in theory part.
2. Estimation of Primary productivity of an aquatic system
3. Qualitative and quantitative estimation of planktons.
4. Principle, organization and working of Turbidometer, pH meter, Colorimeter, Spectrophotometer, Conductivity meter, Salinometer, Field Water analyzer

सेमेस्टर –VI

अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम

ZOO7602P-E: जलीय जीव विज्ञान

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

1. सिद्धांत-भाग में वर्णित जल के भौतिक-रासायनिक गुणों का आकलन।
2. जलीय प्रणाली की प्राथमिक उत्पादकता का आकलन
3. प्लवकों का गुणात्मक और मात्रात्मक आकलन।
4. टर्बिडोमीटर, पीएच मीटर, कलरीमीटर, स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, चालकता मीटर, सैलिनोमीटर, क्षेत्र जल विश्लेषक का सिद्धांत, संगठन और कार्य

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks
(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Exercise based on any two physico-chemical properties of water	08
2	Exercise based on primary productivity / estimation of planktons	08
3.	Exercise based on instrumentation	08
4.	Viva voce	08
5	Class Record	08
6	Internal Assessment	10
Total		50

Reference Books

1. **B.B. Hosetti, A. Kumar.** Textbook of Applied aquatic biology. *Daya Publishing House.*
2. **J. Williams.** Aquatic Biology and Ecology. *Callisto Reference.*
3. **P.S. Basu.** Fundamentals of Aquatic Biology. *Lambert Academic Publishing*
4. **G.A. Cole.** Textbook of Limnology. *CBS*
5. **USEPA.** Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. *Bibliogov.*
6. **R.K. Trivedy and P.K. Goel.** Chemical and Biological Methods for Water Pollution Studies. *EM International.*

SEMESTER –VI

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7603T-E: Applied Zoology

Course Content
Theory (Credits : 4)
UNIT – I
<ol style="list-style-type: none">1. Introduction to Host-parasite Relationship: Host, Definitive host, Intermediate host, Parasitism, Symbiosis, Commensalism, Reservoir, Zoonosis2. Epidemiology of Diseases: Transmission, Prevention and control of diseases: Tuberculosis, typhoid3. Brief account of <i>Rickettsia prowazekii</i>, <i>Borrelia recurrentis</i> and <i>Treponema pallidum</i>4. Economic importance of:<ol style="list-style-type: none">a. Protozoa including life history and pathogenicity of <i>Entamoeba histolytica</i>, <i>Plasmodium vivax</i> and <i>Trypanosoma gambiense</i>b. Helminthes including life history and pathogenicity of <i>Ancylostoma duodenale</i> and <i>Wuchereria bancrofti</i>
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">1. Insect pests and their management including Biology, Control and damage caused by <i>Helicoverpa armigera</i>, <i>Pyrrilla perpusilla</i>, <i>Papilio demoleus</i>, <i>Callosobruchus chinensis</i>, <i>Sitophilus oryzae</i> and <i>Tribolium castaneum</i>2. Medical importance and control of <i>Pediculus humanus corporis</i>, <i>Anopheles spp.</i>, <i>Culex spp.</i>, <i>Aedes spp.</i>, <i>Xenopsylla cheopis</i>3. Mollusca including an outline idea of Pearl culture.
UNIT – III
<ol style="list-style-type: none">1. Principles and applications<ol style="list-style-type: none">a. Sericulture : Biology of Silkworm, Rearing of Silkworms, Entrepreneurship in Sericultureb. Lac culture : Biology of lac insect, Rearing of lac insect, Pests and Diseases, Entrepreneurship in Lac culturec. Apiculture: Biology of Bees, Rearing of Bees, Diseases and Enemies, Bee Economy, Entrepreneurship in Apicultured. Poultry Keeping: Principles of poultry breeding, Management of breeding stock and broilers, Processing and preservation of eggse. Pisciculture including genetic improvements in aquaculture industry; Induced breeding and transportation of fish seed.f. Aquarium fish keeping: Biology of Aquarium Fishes, Food and feeding of Aquarium fishes, Fish Transportation, Maintenance of Aquariumg. Preservation and artificial insemination in cattle; Induction of early puberty and synchronization of estrus in cattle

सेमेस्टर –VI
अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम
ZOO7603T-E: अनुप्रयुक्त प्राणी विज्ञान

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धान्त (क्रेडिट: 4)
इकाई – I
<ol style="list-style-type: none"> 1. पोषी-परजीवी संबंध का परिचय: पोषी, अन्त्य पोषी, मध्यवर्ती पोषी, परजीवीवाद, सहजीवन, सहभोजिता, आशय, प्राणीरूजा 2. रोगों की महामारी विज्ञान: संचरण, रोगों की रोकथाम और नियंत्रण: तपेदिक, टाइफाइड 3. <i>रिकेट्टिया प्रोवाज़ेकी</i>, <i>बोरेलिया रिकरेंटिस</i> और <i>ट्रैपोनेमा पैलिडम</i> का संक्षिप्त विवरण 4. इनका आर्थिक महत्व: <ol style="list-style-type: none"> i. प्रोटोजोआ जिसमें <i>एंटामीबा हिस्टोलिटिका</i>, <i>प्लास्मोडियम विवैक्स</i> और <i>ट्रिपैनोसोमा गैम्बिएन्स</i> का जीवन इतिहास और रोगजनकता शामिल है ii. हेल्मिन्थेस जिसमें <i>एंकीलोस्टोमा डुओडेनेल</i> और <i>वुचेरेरिया बैनक्रॉप्टी</i> का जीवन इतिहास और रोगजनकता शामिल है
इकाई – II
<ol style="list-style-type: none"> 1. कीट और उनका प्रबंधन जिसमें जीवविज्ञान, नियंत्रण और <i>हेलिकोवर्पा आर्मिजेरा</i>, <i>पाइरिला पर्पुसिला</i>, <i>पैपिलियो डेमोलस</i>, <i>कैलोसोबुचस चिनेंसिस</i>, <i>सिटोफिलस ओराइजे</i> और <i>ट्रिबोलियम कैस्टेनियम</i> द्वारा होने वाली क्षति शामिल है 2. <i>पेडीकुलस ह्यूमेनस कॉर्पोरिस</i>, <i>एनोफिलीज एसपीपी.</i>, <i>क्यूलेक्स जाति</i>, <i>एडीज जाति</i>, <i>जेनोप्सिला चेओपिस</i> का चिकित्सीय महत्व और नियंत्रण 3. मोलस्का जिसमें मोती संवर्धन की रूपरेखा शामिल है।
इकाई – III
<ol style="list-style-type: none"> 1. सिद्धान्त और अनुप्रयोग <ol style="list-style-type: none"> i. रेशम कीट पालन: रेशम कीट का जीव विज्ञान, रेशम कीट पालन, रेशम कीट पालन में उद्यमिता ii. लाख पालन: लाख कीट का जीव विज्ञान, लाख कीट पालन, कीट और रोग, लाख पालन में उद्यमिता iii. मधुमक्खी पालन: मधुमक्खियों का जीव विज्ञान, मधुमक्खियों का पालन, रोग और शत्रु, मधुमक्खी अर्थव्यवस्था, मधुमक्खी पालन में उद्यमिता iv. कुक्कुट पालन: कुक्कुट पालन के सिद्धान्त, प्रजनन स्टॉक और ब्रॉयलर का प्रबंधन, अंडों का प्रसंस्करण और संरक्षण v. जलीय कृषि उद्योग में आनुवंशिक सुधार सहित मछली पालन; मछली के बीज का प्रेरित प्रजनन और परिवहन। vi. एक्वेरियम मछली पालन: एक्वेरियम मछलियों का जीव विज्ञान, एक्वेरियम मछलियों का भोजन और खिलाना, मछली परिवहन, एक्वेरियम का रखरखाव vii. मवेशियों में संरक्षण और कृत्रिम गर्भाधान; मवेशियों में जल्दी यौवन और एस्ट्रस का समन्वय

SEMESTER –VI

Discipline Specific Elective (DSE) Course

ZOO7603P-E: Applied Zoology

Practical (Credits : 2)

1. Field visit will be integral part of practical. It should cover Sericulture / Lac culture / Apiculture / Poultry Keeping / Pisciculture practices within Rajasthan. Students are required to undertake exercises in biology of concerned animal, their rearing, management and entrepreneurship. The report of this must be presented and submitted as part of the practical work.
2. Study of structure / biology / life cycle and economic importance of *Rickettsia prowazekii*, *Borrelia recurrentis*, *Treponema pallidum*, *Entamoeba histolytica*, *Plasmodium vivax*, *Trypanosoma gambiense*, *Ancylostoma duodenale*, *Wuchereria bancrofti*, *Helicoverpa armigera*, *Pyrilla perpusilla*, *Papilio demoleus*, *Callosobruchus chinensis*, *Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum*, *Pediculus humanus corporis*, *Anopheles spp.*, *Culex spp.*, *Aedes spp.* and *Xenopsylla cheopis* through slides / photographs / charts.

सेमेस्टर –VI

अध्ययन-विषय विशिष्ट वैकल्पिक (डीएसई) पाठ्यक्रम

ZOO7603P-E: अनुप्रयुक्त प्राणी विज्ञान

प्रायोगिक (क्रेडिट : 2)

1. क्षेत्र भ्रमण प्रायोगिक कार्य का अभिन्न अंग होगा। इसमें राजस्थान में रेशम उत्पादन/लाख पालन/मधुमक्खी पालन/कुक्कुट पालन/मत्स्य पालन की प्रथाओं को शामिल किया जाना चाहिए। छात्रों को संबंधित प्राणी के जीव विज्ञान, उनके पालन, प्रबंधन और उद्यमिता पर अभ्यास करना आवश्यक है। इसकी रिपोर्ट प्रायोगिक कार्य के हिस्से के रूप में प्रस्तुत की जानी चाहिए।
2. स्लाइडों/फोटोग्राफों/चार्टों के माध्यम से *रिकेट्सिया प्रोवाजेकी*, *बोरेलिया रिकरेंटिस*, *ट्रेपोनेमा पैलिडम*, *एंटा मोइबा हिस्टोलिटिका*, *प्लास्मोडियम विवैक्स*, *ट्रिपैनोसोमा गैम्बिएन्स*, *एंक्लिस्टोमा डुओडेनेल*, *वुचेरिया बैंक्रॉफ्टी*, *हेलिकोवर्पा आर्मीजेरा*, *पाइरिला परपुसिला*, *पैपिलियो डेमोलस*, *कैलोसोब्रुचस चिनेंसिस*, *सिटोफिलस ओराइजी*, *ट्रिबोलियम कैस्टेनम*, *पेडीकुलस ह्यूमेनस कॉर्पोरिस*, *एनोफिलीज एसपीपी.*, *क्यूलेक्स जाति*, *एडीज जाति* और *जेनोप्सिला चेओपिस* की संरचना /जीवविज्ञान/ जीवन चक्र और आर्थिक महत्व का अध्ययन।

Scheme of Practical Examination and Distribution of Marks
(along with skeleton paper)

Time: 3 hrs.	Min. Pass Marks: 18	Max. Marks: 50
		Regular
1	Presentation and submission of report of field visit	20
2	Exercise based on structure / biology / life cycle and economic importance	08
3	Viva voce	12
4	Internal Assessment	10
	Total	50

Reference Books

1. **N. Arumugam, T. Murugan.** Applied Zoology. *Saras Publication.*
2. **H. Maxwell-Lefroy.** Indian Insect Pest. *Legare Street Press.*
3. **D. Dent, D.R. Binks.** Insect Pest Management. *CABI Publishing*
4. **D.D.Celentano, M. Szklo.** Gordis Epidemiology. *Elsevier.*
5. **T.L. Lash.** Modern Epidemiology. *Wolters India.*

SEMESTER –VI

Skill Enhancement Course

ZOO7604-S: Computer Application in Biology

Course Content
Theory (Credits : 2)
UNIT – I
<ol style="list-style-type: none">1. Historical perspective on computers,2. Introduction to generations of computer3. Modern Computer: architecture, CPU, Input and output devices, storage devices4. Introduction to Operating systems: Concept, DOS, WINDOWS, UNIX, Linux, Difference between Windows, Macs, and Linux Computers5. Data, types of data, classification, tabulation and Presentation of data
UNIT – II
<ol style="list-style-type: none">6. Introduction to Software: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint.7. Introduction to Computer Viruses, Types of Virus, Virus Symptoms, Virus Spread, General Precautions8. The Internet and the Biologist: PubMed, Medline, Bibliographic Database.
UNIT- III
Elementary idea of Data bases and information retrieval: <ol style="list-style-type: none">9. Introduction to Database, Need of Database,10. Characteristics and Benefits of a Database,11. Types of Database Management Systems,12. Data Abstraction, Data Models,13. Indexing in Database.

सेमेस्टर -V
कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम

ZOO7604-S: जीव विज्ञान में कंप्यूटर अनुप्रयोग

पाठ्यक्रम सामग्री
सिद्धांत (क्रेडिट: 2)
इकाई – I
1. कंप्यूटर पर ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य, 2. कंप्यूटर की पीढ़ियों का परिचय 3. आधुनिक कंप्यूटर: आर्किटेक्चर, सीपीयू, इनपुट और आउटपुट डिवाइस, स्टोरेज डिवाइस 4. ऑपरेटिंग सिस्टम का परिचय: अवधारणा, डॉस, विंडोज, यूनिक्स, लिनक्स, विंडोज, मैक और लिनक्स कंप्यूटर के बीच अंतर 5. डेटा, डेटा के प्रकार, वर्गीकरण, सारणीकरण और डेटा की प्रस्तुति
इकाई – II
1. सॉफ्टवेयर का परिचय: एमएस वर्ड, एमएस एक्सेल, एमएस पावरपॉइंट। 2. कंप्यूटर वायरस का परिचय, वायरस के प्रकार, वायरस के लक्षण, वायरस का प्रसार, सामान्य सावधानियां 3. इंटरनेट और जीवविज्ञानी: पबमेड, मेडलाइन, ग्रंथ सूची डेटाबेस।
इकाई – III
डेटा बेस और सूचना पुनर्प्राप्ति का प्राथमिक विचार: 1. डेटाबेस का परिचय, डेटाबेस की आवश्यकता, 2. डेटाबेस की विशेषताएं और लाभ, 3. डेटाबेस प्रबंधन प्रणाली के प्रकार, 4. डेटा अमूर्तन, डेटा मॉडल, 5. डेटाबेस में अनुक्रमण।

Reference Books
1. A.A. Jain, V. Verma. Computers in Biology. <i>Vision Publications.</i> 2. A. Rani. Computer. <i>Lucent Publications.</i> 3. R. Thareja. Fundamentals of Computers. <i>Oxford Publications.</i> 4. P.K. Sinha. Computer Fundamentals. <i>BPB Publications.</i> 5. R. Elmasri, S.B. Navathe. Fundamentals of Database System. <i>Pearson Education.</i>