

सैद्धान्तिक पाठ्यक्रम

| भाग ए - परिचय          |   |   |                        |
|------------------------|---|---|------------------------|
| कार्यक्रम: प्रमाण पत्र | कक्षा : बी.एससी.  | वर्ष : प्रथम वर्ष   | सत्र : 2021-2022       |
| विषय : प्राणीशास्त्र   |   |   |                        |
| 1                      | कोर्स कोड   | S1-ZOOL1T   |                        |
| 2                      | कोर्स शीर्षक  | जंतु विविधता: अकशेरुकी (प्रश्न पत्र 1)  |                        |
| 3                      | कोर्स टाइप (कोर विषय/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....) | कोर कोर्स   |                        |
| 4                      | पूर्व अपेक्षित (यदि कोई हो)                                   | इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र ने 12 वीं में जीव विज्ञान विषय का अध्ययन किया हो।  |                        |
| 5                      | कोर्स अधिगम उपलब्धि (लर्निंग आउटकम) (CLO)                     | <p>पाठ्यक्रम पूरा होने पर छात्रों को सक्षम होना चाहिए</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. अकशेरुकी संघ के जंतुओं का व्यवस्थित वर्गीकरण, जातीवृत्त एवं उनके विकास की जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।</li> <li>2. विभिन्न संघ के जंतुओं की आकारिकी, शरीर रचना एवं कार्यो को समझ सकेंगे।</li> <li>3. मानव कल्याण के लिए विभिन्न जंतुओं का आर्थिक, पारिस्थितिक एवं चिकित्सीय महत्व के बारे में ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे।</li> <li>4. विभिन्न परजीवियों का महत्व एवं उनके नियंत्रण को समझ सकेंगे।</li> </ol> |                        |
| 6                      | क्रेडिट मान   | 4   |                        |
| 7                      | कुल अंक   | अधिकतम अंक: 25+75   | न्यूनतम उत्तीर्णांक:33 |



**Dr. U.S. Parmar**

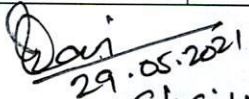
Chairman

Central Board of Studies


Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

| भाग बी: कोर्स की सामग्री  |   |                     |
|---|---|---------------------|
| व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 02 घंटे प्रति सप्ताह |   |                     |
| इकाई  | विषय  | व्याख्यान की संख्या |
| I   | <p><b>वर्गिकी, जातिवृत्त एवं प्रोटोजोआ:</b></p> <p><b>1. वर्गिकी</b></p> <p>1.1 प्राणीकीय नामकरण एवं अंतर्राष्ट्रीय कोड का सामान्य अध्ययन</p> <p>1.2 अगुहिक (एसीलोमेट) एवं गुहिक (सीलोमेट) जंतु जगत का वर्गीकरण संघ तक, पार्कर एवं हेजवेल के सांतवे संस्करण अनुसार।</p> <p><b>2. जातिवृत्त (फाईलोजेनी)</b></p> <p>2.1 परिभाषा एवं उदाहरण</p> <p><b>3. प्रोटोजोआ</b></p> <p>3.1 संघ प्रोटोजोआ: संघ के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण वर्ग (क्लास) तक तथा उनके विशिष्ट लक्षण उदाहरण सहित</p> <p>3.2 मलेरिया परजीवी (प्लाजमोडियम वाईवेक्स) की संरचना, जीवन इतिहास एवं रोग जनकता (पेथोजेनेसिटी)</p> <p>3.3 प्रोटोजोआ एवं रोग</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> आई सी जेड एन, वर्गीकरण, प्रोटोजोआ, प्लाजमोडियम</p> | 11                  |
| II  | <p><b>पोरीफेरा, सीलेन्टेटा:</b></p> <p><b>1. पोरीफेरा</b></p> <p>1.1 संघ पोरीफेरा: संघ के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण वर्ग (क्लास) तक तथा उनके विशिष्ट लक्षण उदाहरण सहित</p> <p>1.2 साईकान का प्रारूप अध्ययन</p> <p>1.3 स्पंज में नाल तंत्र (केनाल सिस्टम)</p> <p><b>2. सीलेन्टेटा</b></p> <p>2.1 संघ सीलेन्टेटा: संघ के सामान्य लक्षण वर्गीकरण वर्ग (क्लास) तक तथा उनके विशिष्ट लक्षण उदाहरण सहित</p> <p>2.2 ओबेलिया का प्रारूप अध्ययन</p> <p>2.3 कोरल्स एवं कोरल रीफ का निर्माण</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> वर्गीकरण, पोरीफेरा, साईकान, सीलेन्टेटा, ओबेलिया, कोरल रीफ</p>  | 11                  |
| III   | <p><b>प्लेटीहेलमिनथीज, निमेथहेलमिनथीज, ऐनीलिडा</b></p> <p><b>1. प्लेटीहेलमिनथीज</b></p> <p>1.1 संघ प्लेटीहेलमिनथीज: संघ के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण वर्ग</p>   | 14                  |

  
 29.05.2021  
 Chairman  
 ( C. B. O. S. Zool. )

|    |  |    |
|----|--|----|
|    | <p>(क्लास)तक तथा उनके विशिष्ट लक्षण उदाहरण सहित</p> <p>1.2 यकृत कृमि (लिवर फ्लूक) की बाह्य आकारिकी एवं जीवन इतिहास</p> <p><b>2. निमेथहेलमिनथीज</b></p> <p>2.1 संघ निमेथहेलमिनथीज: संघ के सामान्य लक्षण वर्गीकरण वर्ग (क्लास) तक तथा उनके विशिष्ट लक्षण उदाहरण सहित</p> <p>2.2 निमेटोड्स के रोग जनक लक्षण एवं बीमारियां</p> <p><b>3. ऐनीलिडा</b></p> <p>3.1 संघ ऐनेलिड: संघ के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण वर्ग (क्लास)तक तथा उनके विशिष्ट लक्षण उदाहरण सहित</p> <p>3.2 केचुएं (फेरीटिमा) का प्रारूप अध्ययन</p> <p>3.3 ट्रोकोफोर लार्वा की संरचना एवं महत्व</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> वर्गीकरण, प्लेटीहेलमिनथीज, लिवर फ्लूक, निमेटोड रोग, ऐनीलिडा, फेरीटिमा, ट्रोकोफोर</p> |    |
| IV | <p><b>आर्थोपोडा, मोलस्का</b></p> <p><b>1. आर्थोपोडा</b></p> <p>1.1 संघ आर्थोपोडा : संघ के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण वर्ग (क्लास) तक तथा उनके विशिष्ट लक्षण उदाहरण सहित</p> <p>1.2 झींगें (प्रोन) का प्रारूप अध्ययन</p> <p>1.3 क्रस्टेसिया के लार्वा प्रकार</p> <p>1.4 मानव रोगों के वाहक कीट</p> <p><b>2. मोलस्का</b></p> <p>2.1 संघ मोलस्का: संघ के सामान्य लक्षण वर्गीकरण वर्ग (क्लास)तक तथा उनके विशिष्ट लक्षण उदाहरण सहित।</p> <p>2.2 घोघा (पाइला) का प्रारूप अध्ययन</p> <p>2.3 ग्लोचीडियम लार्वा की संरचना एवं महत्व</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> वर्गीकरण, आर्थोपोडा, झीगा, क्रस्टेसिया लार्वा, कीट, मोलस्का, घोघा, ग्लोचीडियम</p>                                   | 12 |
| V  | <p><b>इकाइनोडर्मेटा, हेमीकार्डेटा</b></p> <p><b>1. इकाइनोडर्मेटा</b></p> <p>1.1 संघ इकाइनोडर्मेटा : संघ के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण वर्ग (क्लास)तक तथा उनके विशिष्ट लक्षण उदाहरण सहित</p> <p>1.2 तारा मछली (ऐस्टरियाज) के बाह्य लक्षण एवं जल संवहन तंत्र</p> <p>1.3 इकाइनोडर्मेटा के लार्वीय रूप</p> <p><b>2. हेमीकार्डेटा</b></p> <p>2.1 संघ हेमीकार्डेटा के सामान्य लक्षण तथा अकशेरुकी एवं कशेरुकी</p>  | 12 |

  
 29.05.2021  
 Chairmen  
 C. B. O. S. Zool.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>से संबंध सहित</p> <p>2.2 बेलेनोग्लोसस की बाह्य आकारिकी</p> <p>2.3 टारनेरिया लार्वा की संरचना एवं महत्व</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> वर्गीकरण, इकाइनोडर्मेटा, ऐस्टरियाज, हेमीकार्डेटा, बेलेनोग्लोसस, टारनेरिया लार्वा</p> |  |
|--|---|--|



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

**भाग सी: अनुशंसित अध्ययन संसाधन**

पाठ्य पुस्तकें , संदर्भ पुस्तकें , अन्य साधन

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

“पुस्तक शीर्षक”, लेखक उपनाम, प्रथमाक्षर, प्रकाशक नाम, शहर/संस्करण नं.

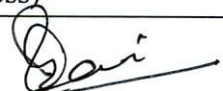
1. Parker, J, Haswell, WA, “A Text Book of Zoology”, VII edition, Vol. I & II, Low Price Publications, Delhi, 1990.
2. Barnes, RD, “Invertebrate Zoology”, VII Edition, Cengage Learning, India, 2006.
3. Pechenik, JA, “Biology of the Invertebrates” McGraw-Hill Educations, VII Edition, 2015.
4. Sedgwick, A, “A Students Text Book of Zoology”, Vol.I, II & Vol. III., Low Price Publications, Delhi, 1990.
5. Dhama and Dhama, “Invertebrate Zoology” R., Chand & Co., India, 2009.
6. Jordan and Verma, “Invertebrate Zoology,” S. Chand & Company, New Delhi, 2013.
7. Agarwal, VK, “Zoology for Degree Students: Non-Chordata”, S Chand & Company, 2017.
8. Kotpal, R, “Modem Text Book of Invertebrates”, Rastogi Publications, Meerut, 2017
9. Kotpal, R, “Protozoa to Echinodermata (Phylum Series)”, Rastogi Publications, Meerut, 2017.

**अनुशंसित डिजिटल प्लेटफार्म बेब लिंक**

10. <https://zoologylearningpoint.wordpress.com>
11. <https://zoologyresources.com>

**अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम**

- <https://storage.googleapis.com/uniquecourses/online.html>
1. National Digital Library  
<https://ndl.iitkgp.ac.in/>
  2. e-PG Pathshala (MHRD) Portal(<https://epgp.inflibnet.ac.in/>)
  3. Animal diversity <https://swayam.gov.in/courses/5686/animal-diversity>  
Advances in Animal Diversity, Systemics and Evolution  
(<https://swayam.gov.in/courses/5686-zoology>)
  4. Science Direct Open Access Content  
(<https://www.sciencedirect.com/book/9781843342038/open-access>)

  
**Dr. U.S. Parmar**  
Chairman

Central Board of Studies  
Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

**भाग डी - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां :**

**अनुशंसित सतत् मूल्यांकन विधियां**

अधिकतम अंक: 100

सतत् व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 25 विश्विधालयीन परीक्षा (UE) अंक : 75

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>आंतरिक मूल्यांकन :</b><br>सतत् व्यापक मूल्यांकन<br>(CCE): | क्लास टेस्ट असाइनमेंट/ प्रस्तुतिकरण (प्रेजेन्टेशन)   | 15<br>10<br>कुल अंक : 25                                   |
| <b>आकलन:</b><br>विश्विधालयीन परीक्षा<br>समय: 02.00 घंटे      | अनुभाग (अ): तीन अति लघु उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)<br>अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)<br>अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द) | 03 × 03 = 09<br>04 × 09 = 36<br>02 × 15 = 30<br>कुल अंक 75 |
| कोई टिप्पणी/सुझाव:   |  |  |



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

## Theory Syllabus

| Part A Introduction                   |   |   |                            |
|---------------------------------------|---|---|----------------------------|
| <b>Porgramme :</b> Certificate Course | <b>Class :</b> B.Sc.  | <b>Year :</b> I year  | <b>Session :</b> 2021-2022 |
| Subject: Zoology                      |   |   |                            |
| 1                                     | <b>Course Code</b>  | <b>S1-ZOOL1T</b>  |                            |
| 2                                     | <b>Course Title</b>   | <b>Animal Diversity: Non-Chordata (Paper – 1)</b>   |                            |
| 3                                     | <b>Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)</b> | <b>Core Course</b>  |                            |
| 4                                     | <b>Pre-requisite (if any)</b>   | To study this course a student must have had the subject Biology in 12 <sup>th</sup> Class  |                            |
| 5                                     | <b>Course Learning outcomes (CLO)</b>                                       | <p>Upon completion of the course students should be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Learn about the importance of systemic, taxonomy and phylogeny to get a concrete idea of evolution of non-chordate phyla.</li> <li>2. Understand the various morphological, anatomical structures and functions of animals of different phyla.</li> <li>3. Get the knowledge about economic, ecological and medical significance of various animals in human welfare.</li> <li>4. Understand the important parasites and their control measures.</li> </ol> |                            |
| 6                                     | <b>Credit Value</b>   | <b>4</b>  |                            |
| 7                                     | <b>Total Marks</b>  | Max. Marks: 25+75   | Min. Passing Marks:33      |



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies


Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

**Part B-Content of the Course**


**Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week):** 2 hours per week  
L-T-P:

| Unit | Topics  | No. of Lectures |
|------|---|-----------------|
| I    | <p><b>Taxonomy, Phylogeny and Protozoa</b></p> <p><b>1. Taxonomy</b></p> <p>1.1 Elementary knowledge of Zoological Nomenclature and International Code</p> <p>1.2 Classification of Animal Kingdom upto Phylum of acoelomate and coelomate non-chordates according to Parker and Haswell 7<sup>th</sup> edition</p> <p><b>2. Phylogeny</b></p> <p>2.1 Definition and Examples</p> <p><b>3. Protozoa</b></p> <p>3.1 Phylum Protozoa: General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples</p> <p>3.2 Structure, life history and pathogenicity of malarial parasite (<i>Plasmodium vivax</i>)</p> <p>3.3 Protozoa and disease</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> ICZN, Classification, Protozoa, <i>Plasmodium</i>.</p> | 11              |
| II   | <p><b>Porifera, Coelenterata</b></p> <p><b>1. Porifera</b></p> <p>1.1 Phylum Porifera: General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples</p> <p>1.2 Type study of <i>Sycon</i></p> <p>1.3 Canal system of Sponges</p> <p><b>2. Coelenterata</b></p> <p>2.1 Phylum Coelenterata: General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples</p> <p>2.2 Type Study of <i>Obelia</i></p> <p>2.3 Corals and Coral reef formation</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> Classification, Porifera, <i>Sycon</i>, Coelenterata, <i>Obelia</i>, Coral reefs.</p>  | 11              |
| III  | <p><b>Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida</b></p> <p><b>1. Platyhelminthes</b></p> <p>1.1 Phylum Platyhelminthes: General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples</p> <p>1.2 External morphology and life history of Liver fluke</p> <p><b>2. Nematelminthes</b></p> <p>2.1 Phylum Nematelminthes: General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples</p>  | 14              |

  
 29.05.21  
 (Chairman C.B.O.S)  
 2021



|    |   |    |
|----|---|----|
|    | <p>2.2 Pathogenic symptoms of Nematodes and diseases</p> <p><b>3. Annelida</b></p> <p>3.1 Phylum Annelida: General Characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples</p> <p>3.2 Type study of Earthworm (<i>Pheretima</i>)</p> <p>3.3 Structure and significance of Trochophore larva</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> Classification, Platyhelminthes, Liver Fluke, Nematode disease, Annelida, <i>Pheretima</i>, Trochophore.</p>   |    |
| IV | <p><b>Arthropoda, Mollusca</b></p> <p><b>1. Arthropoda</b></p> <p>1.1 Phylum Arthropoda: General Characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples</p> <p>1.2 Type study of Prawn</p> <p>1.3 Larval forms of crustacea</p> <p>1.4 Insects as a vector of human disease</p> <p><b>2. Mollusca</b></p> <p>2.1 Phylum Mollusca: General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples</p> <p>2.2 Type study of <i>Pila</i></p> <p>2.3 Structure and Significance of Glochidium larva</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> Classification, Arthropoda, Prawn, Crustacea larva, Insects, Mollusca, <i>Pila</i>, Glochidium.</p>  | 12 |
| V  | <p><b>Echinodermata, Hemichordata</b></p> <p><b>1. Echinodermata</b></p> <p>1.1 Phylum Echinodermata: General characters of the phylum and outline classification up to classes with distinctive characters and suitable examples</p> <p>1.2 External features and water vascular system of Starfish (<i>Asterias</i>)</p> <p>1.3 Larval forms of Echinodermata</p> <p><b>2. Hemichordata</b></p> <p>2.1 Phylum Hemichordata: General characters of the phylum hemichordate and relationship with non-chordates and chordates</p> <p>2.2. <i>Balanoglossus</i> – External morphology</p> <p>2.3 Structure and significance of Tornaria larva</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> Classification, Echinodermata, <i>Asterias</i>, Echinodermata larvae, Hemichordata, <i>Balanoglossus</i>, Tornaria.</p> | 12 |

  
 29.05.2021  
 (Chairman)  
 C.B.O.S. Zool.

### Part C-Learning Resources

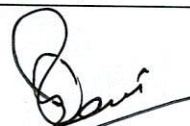
#### Text Books, Reference Books, Other resources

#### Suggested readings

1. Parker, J, Haswell, WA, "A Text Book of Zoology", VII edition, Vol. I & II, Low Price Publications, Delhi, 1990.
2. Barnes, RD, "Invertebrate Zoology", VII Edition, Cengage Learning, India, 2006.
3. Pechenik, JA, "Biology of the Invertebrates" McGraw-Hill Educations, VII Edition, 2015.
4. Sedgwick, A, "A Students Text Book of Zoology", Vol.I, II & Vol. III., Low Price Publications, Delhi, 1990.
5. Dhami and Dhami, "Invertebrate Zoology" R., Chand & Co., India, 2009.
6. Jordan and Verma, "Invertebrate Zoology," S. Chand & Company, New Delhi, 2013.
7. Agarwal, VK, "Zoology for Degree Students: Non-Chordata", S Chand & Company, 2017.
8. Kotpal, R, "Modern Text Book of Invertebrates", Rastogi Publications, Meerut, 2017
9. Kotpal, R, "Protozoa to Echinodermata (Phylum Series)", Rastogi Publications, Meerut, 2017.
10. <https://zoologylearningpoint.wordpress.com>
11. <https://zoologyresources.com>

#### Suggested equivalent online courses:

1. Swayam Online Courses  
<https://storage.googleapis.com/uniquecourses/online.html>
2. National Digital Library  
<https://ndl.iitkgp.ac.in/>
3. e-PG Pathshala (MHRD) Portal(<https://epgp.inflibnet.ac.in/>)
4. Animal diversity <https://swayam.gov.in/courses/5686/animal-diversity>  
Advances in Animal Diversity, Systemics and Evolution  
(<https://swayam.gov.in/courses/5686-zoology>)
5. Science Direct Open Access Content  
(<https://www.sciencedirect.com/book/9781843342038/open-access>)



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

**Part D-Assessment and Evaluation**

**Suggested Continuous Evaluation Methods :**

Maximum Marks: 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 25 Marks University Exam (UE): 75 Marks

|  |   |                     |
|--|---|---------------------|
| <b>Internal Assessment:</b><br>Continuous Comprehensive<br>Evaluation (CCE) : 25 | Class Test Assignment/ Presentation   | 15                  |
|  | <b>Total</b>  | <b>10</b>           |
| <b>External Assessment:</b><br>University Exam : 75<br><br>Time : 02.00 Hours    | Section (A): Three Very Short<br>Questions (50 Words Each)  | $03 \times 03 = 09$ |
|  | Section (B): Four Short Questions<br>(200 Words Each) Section (C): Two<br>Long Questions (500 Words Each) | $04 \times 09 = 36$ |
|  |   | $02 \times 15 = 30$ |
|  |   | Total 75            |
| Any remarks/suggestions:   |   |                     |



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

**प्रायोगिक पाठ्यक्रम**

| <b>भाग ए - परिचय</b>          |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| <b>कार्यक्रम:</b> प्रमाण पत्र | <b>कक्षा:</b> बी.एससी.   | <b>वर्ष:</b> प्रथम वर्ष  |
| <b>सत्र:</b> 2021-2022        |  |  |
| <b>विषय: प्राणीशास्त्र</b>    |  |  |
| 1                             | <b>कोर्स कोड</b>   | <b>S1-ZOOL1P</b>   |
| 2                             | <b>कोर्स शीर्षक</b>  | <b>जंतु विविधता: अकशेरुकी (प्रश्न पत्र 1)</b>  |
| 3                             | <b>कोर्स टाइप (कोर विषय/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)</b> | <b>कोर कोर्स</b>   |
| 4                             | <b>पूर्व अपेक्षित (यदि कोई)</b>                                      | इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र ने 12 वीं में जीव विज्ञान विषय का अध्ययन किया हो।   |
| 5                             | <b>कोर्स अधिगम उपलब्धि (लर्निंग आउटकम) (CLO)</b>                     | <p>पाठ्यक्रम पूरा होने पर छात्रों को सक्षम होना चाहिए</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूर्ण करने के पश्चात् विद्यार्थी अकशेरुकी संघ के विभिन्न जंतुओं को पहचान सकेगें एवं उनकी ऊतकी का ज्ञान हो सकेगा (विभिन्न स्पेसिमेन एवं स्लाईड के माध्यम से)</li> <li>2. जंतुओं के ई-विच्छेदन के द्वारा आंतरिक अंगों एवं तंत्रों का ज्ञान प्राप्त हो सकेगा।</li> <li>3. प्रायोगिक सत्र, समूह कार्य, समूह चर्चा, परियोजना के माध्यम से ज्ञान में बृद्धि और संचार कौशल को बढ़ाने में सक्षम होगा।</li> </ol> |
| 6                             | <b>क्रेडिट मान</b>   | 2  |
| 7                             | <b>कुल अंक</b>   | अधिकतम अंक: 25+75   न्यूनतम उत्तीर्णांक: 33  |



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

| भाग बी: कोर्स की सामग्री   |   |                     |
|--|---|---------------------|
| व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 02 घंटे प्रति सप्ताह            |   |                     |
| इकाई   | विषय  | व्याख्यान की संख्या |
| 1.   | सैद्धान्तिक पाठ्यक्रमानुसार अकशेरुकी जंतुओं का म्यूजियम स्पेसिमेन्स एवं स्लाइड के माध्यम से अध्ययन।   | 25                  |
| 2.   | विच्छेदन (यू-ट्यूब, वीडियो, माडल्स, चार्ट के माध्यम से प्रदर्शन)<br>अ. केचुआ: पांचन तंत्र, तंत्रिका तंत्र, जनन तंत्र<br>ब. झीगा: तंत्रिका तंत्र एवं उपांग<br>स. घोघा: तंत्रिका तंत्र<br>द. काकरोच: पाचनतंत्र, तंत्रिका तंत्र<br>(उपरोक्त जंतु आवासीय क्षेत्रों में आसानी से उपलब्ध होते हैं अतः इसका उपयोग विच्छेदन एवं माउंटिंग के लिए किया जा सकता है।) | 12                  |
| 3.   | माउंटिंग<br>अ. स्थानीय उपलब्ध छोटे अकशेरुकी जंतु एवं उनके लार्वा।<br>ब. कीटों के मुखांग।  | 5                   |
| 4.   | तालाब के पानी द्वारा विभिन्न सूक्ष्मदर्शी अकशेरुकी जंतुओं का परीक्षण  | 8                   |
| 5.   | आर्थिक महत्व के कोई दो कीट  | 5                   |
| 6.   | किसी एक परजीवी में परजीवी अनुकूलन   | 5                   |
| <b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग : म्यूजियम स्पेसिमेन, स्लाइड, विच्छेदन, माउंटिंग, उपयोगी कीट, परजीवी अनुकूलन</b> |   |                     |



**Dr. U.S. Parmar**  
Chairman

Central Board of Studies  
Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

**भाग सी: अनुशंसित अध्ययन संसाधन  
पाठ्य पुस्तकें , संदर्भ पुस्तकें , अन्य साधन**

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

“पुस्तक शीर्षक”, लेखक उपनाम, प्रथमाक्षर, प्रकाशक नाम, शहर/संस्करण नं

1. Arumuan, N. Nair, NC, Leelavathy, S, Pandian, NS, Murugan, T, Jayasurya, “Practical Zoology – Invertebrata”, Volume – I, Saras Publication, 2013
2. Lal, SS, “A Text book of Practical Zoology - Invertebrates”, Rastogi Publications, 2016.
3. Prakash, M, and Arora, CK, “Laboratory Animals”, Anmol Publications, New Delhi, 1998.
4. Verma, PS, “A Manual of Practical Zoology - Invertebrates”, S. Chand & Co., 2013.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफार्म बेब लिंक

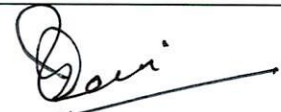
5. Virtual Labs (<https://www.vlab.co.in>)

**भाग डी - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:**

**अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:**

| आंतरिक मूल्यांकन:   | अंक | बाह्य मूल्यांकन   | अंक                                    |
|---|-----|---|--|
| कक्षा में संवाद/ प्रश्नोत्तरी   | 10  | प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)  | 15                                     |
| उपस्थिति  | 05  | प्रायोगिक रिकार्ड फाइल  | 10                                     |
| <b>असाइनमेंट</b><br>(चार्ट/माडल/सेमिनार/ग्रामीण<br>सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण<br>(कस्कर्शन) की रिपोर्ट/सर्वेक्षण<br>प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)<br>औद्योगिक यात्रा | 10  | <b>टेबल वर्क/प्रयोग</b><br>अ. स्पार्टिंग<br>ब. विच्छेदन<br>स. माउन्टिंग<br>द. तालाब के जल का परीक्षण<br>इ. कीटों का आर्थिक महत्व<br>फ. परजीवी अनुकूलनता | 50<br>16<br>08<br>04<br>10<br>06<br>06 |
| <b>कुल अंक</b>  | 25  |   | 75                                     |

**कोई टिप्पणी/सुझाव:**



**Dr. U.S. Parmar**  
Chairman

Central Board of Studies  
Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

## Practical Syllabus

| <b>Part A Introduction</b>            |   |   |                            |
|---------------------------------------|---|---|----------------------------|
| <b>Programme :</b> Certificate Course | <b>Class :</b> B.Sc.  | <b>Year :</b> I year  | <b>Session :</b> 2021-2022 |
| <b>Subject:</b> Zoology               |   |   |                            |
| 1                                     | <b>Course Code</b>  | <b>S1-ZOOL1P</b>  |                            |
| 2                                     | <b>Course Title</b>   | <b>Invertebrata (Paper I)</b>   |                            |
| 3                                     | <b>Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)</b> | <b>Core Course</b>  |                            |
| 4                                     | <b>Pre-requisite (if any)</b>   | To study this course a student must have had the subject Biology in 12 <sup>th</sup> Class  |                            |
| 5                                     | <b>Course Learning outcomes (CLO)</b>                                       | Upon completion of the course students should be able understand <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identify invertebrate animals of different phyla and their histology through study of museum specimens and slides</li> <li>2. Learn their different systems through dissections</li> <li>3. Enhance collaborative learning and communication skills through practical sessions, team work, group discussions, assignments and projects.</li> </ol> |                            |
| 6                                     | <b>Credit Value</b>   | <b>2</b>  |                            |
| 7                                     | <b>Total Marks</b>  | Max. Marks: 25 +75  | Min. Passing Marks:33      |



**Dr. U.S. Parmar**  
Chairman

Central Board of Studies  
Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

### Part B- Content of the Course

**Total No. of Lectures – Tutorials – Practical (in hours per week): 02 hours per week**

**L-T-P :**

| Unit | Topics  | No. of lectures |
|------|---|-----------------|
| 1.   | Study of museum specimens and slides relevant to the invertebrates.   | 25              |
| 2.   | Dissection (Demonstration Only -Through You Tube Video or Models or Charts)<br>a. Earthworm – Digestive system, Nervous system, Reproductive system<br>b. Prawn – Nervous system and appendages<br>c. Pila-Nervous System<br>d. Cockroach-Digestive System, Nervous System (Easily available animal in residential areas which can be used for dissection and mounting) | 12              |
| 3.   | Mounting<br>a. Locally available small non-chordates, their larvae<br>b. Mouth Parts of Insects   | 5               |
| 4.   | Examination of pond water for study of different kinds of microscopic non-chordate organisms  | 8               |
| 5.   | Economic Importance of any two Insects  | 5               |
| 6.   | Parasitic Adaptation of any one parasite  | 5               |

**Keywords/Tags :** Museum specimens, Slides, Dissection, Mounting, Benefited insects, parasitic adaptation.

### Part C - Learning Resources

**Text Books, Reference Books, Other resources**

#### **Suggested Readings :**

1. Arumuan, N. Nair, NC, Leelavathy, S, Pandian, NS, Murugan, T, Jayasurya, "Practical Zoology – Invertebrata", Volume – I, Saras Publication, 2013
2. Lal, SS, "A Text book of Practical Zoology - Invertebrates", Rastogi Publications, 2016.
3. Prakash, M, and Arora, CK, "Laboratory Animals", Anmol Publications, New Delhi, 1998.
4. Verma, PS, "A Manual of Practical Zoology - Invertebrates", S. Chand & Co., 2013.
5. Virtual Labs (<https://www.vlab.co.in>)



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date – 29.05.2021



**Part D- Assessment and Evaluation**

**Suggested continuous Evaluation Methods:**

| <b>Internal Assessment</b>   | <b>Marks</b> | <b>External Assessment</b>  | <b>Marks</b>  |
|--|--------------|---|---|
| Class Interaction/Quiz   | <b>10</b>    | Viva Voce on Practical  | <b>15</b>   |
| Attendance   | <b>05</b>    | Practical Record File   | <b>10</b>   |
| <b>Assignments</b> (Charts/Model Seminar/Rural Service/Technology Dissemination/ Report of Excursion/lab Visits/Survey/Industrial visit) | <b>10</b>    | <b>Table work/Experiments</b><br>a. Spotting<br>b. Dissection<br>c. Mounting<br>d. Examination of Pond Water<br>e. Economic Importance of Insects<br>f. Parasitic Adaptations | <b>50</b><br><b>16</b><br><b>08</b><br><b>04</b><br><b>10</b><br><b>06</b><br><b>06</b> |
| <b>TOTAL</b>   | <b>25</b>    |   | <b>75</b>   |

**Any Remarks/Suggestion:**



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

**सैध्दांतिक पाठ्यक्रम**

| <b>भाग ए परिचय</b>            |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| <b>कार्यक्रम:</b> प्रमाण पत्र | <b>कक्षा :</b> बी.एससी.  |  |
| <b>वर्ष :</b> प्रथम वर्ष      | <b>सत्र :</b> 2021-2022  |  |
| <b>विषय : प्राणीशास्त्र</b>   |  |  |
| 1                             | <b>कोर्स कोड</b>   | S1-ZOOL2T  |
| 2                             | <b>कोर्स शीर्षक</b>  | कोशिका विज्ञान, प्रजनन विज्ञान एवं परिवर्धन जैविकी (प्रश्न पत्र 2)   |
| 3                             | <b>कोर्स टाइप (कोर विषय/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)</b> | कोर कोर्स  |
| 4                             | <b>पूर्व अपेक्षित (यदि कोई)</b>                                      | इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र ने 12 वीं में जीव विज्ञान विषय का अध्ययन किया हो।   |
| 5                             | <b>कोर्स अधिगम उपलब्धि (लर्निंग आउटकम) (CLO)</b>                     | <p>पाठ्यक्रम पूरा होने पर छात्रों को सक्षम होना चाहिए</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. जीवन क्या है और कोशिकीय स्तर पर कैसे कार्य करता है की समझ विकसित होगी।</li> <li>2. कोशिका विज्ञान, प्रजनन और परिवर्धन जैविकी की प्रकृति और आधारभूत अवधारणाओं को ज्ञान।</li> <li>3. कोशिका झिल्ली और कोशिकांग की संरचना तथा कार्यों की समझ।</li> <li>4. मानव कल्याण के लिए लागू की जाने वाली नवीनतम प्रजनन तकनीकों के महत्व की समझ।</li> <li>5. भ्रूण के विकास का सामान्य अध्ययन एवं क्रमिक विकास के विभिन्न चरणों का ज्ञान, साथ ही किस तरह बहुकोशिकीय जीव में विकासात्मक प्रक्रियाएं होती है के ज्ञान का विकास।</li> <li>6. विभिन्न जंतुओं के विकासवादी विकास की समझ।</li> </ol> |
| 6                             | <b>क्रेडिट मान</b>   | 4  |
| 7                             | <b>कुल अंक</b>   | अधिकतम अंक: 25+75   न्यूनतम उत्तीर्णांक:33   |



**Dr. U.S. Parmar**


Chairman

Central Board of Studies


Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

| भाग बी: कोर्स की सामग्री  |  |                     |
|---|--|---------------------|
| व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 02 घंटे प्रति सप्ताह |  |                     |
| इकाई  | विषय   | व्याख्यान की संख्या |
| I   | <p><b>कोशिका विज्ञान</b></p> <p>1.1 प्रोकेरियोटिक एवं यूकेरियोटिक कोशिकाओं की अवधारणा<br/>प्रोकेरियोटिक एवं यूकेरियोटिक कोशिकाओं में अंतर</p> <p>1.2 प्लाजा झिल्ली की संरचना एवं कार्य</p> <p>1.3 गालगीकाय, माइट्रोकाण्ड्रिया, एन्डोप्लाज्मिक रेटीकुलम, राइबोसोम तथा लाइसोसोम की संरचना और कार्य</p> <p>1.4 केन्द्रक की संरचना और कार्य</p> <p>1.5 गुणसूत्र की संरचना और कार्य, विशेष प्रकार के गुणसूत्र - लेम्प ब्रश तथा पोलीटीन गुणसूत्र</p> <p>1.6 कोशिका चक्र, समसूत्री एवं अर्द्धसूत्री कोशिका विभाजन तथा उनका महत्व</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> प्रोकेरियोटिक, यूकेरियोटिक, प्लाज्मा झिल्ली, साइटोप्लाज्मिक आरगेनेल, केन्द्रक, गुणसूत्र, कोशिकाचक्र</p> | 13                  |
| II  | <p><b>प्रजनन विज्ञान</b></p> <p>1.1 खरहा (खरगोश) के नर जनन तंत्र की संरचना</p> <p>1.2 खरहा (खरगोश) के मादा जनन तंत्र की संरचना</p> <p>1.3 खरहा (खरगोश) के वृषण तथा अंडाशय की औतिकी (हिस्टोलाजी)</p> <p>1.4 युग्मक जनन - शुक्राणु जनन तथा अंडाणु जनन, शुक्राणु जनन एवं अंडाणु जनन में अंतर</p> <p>1.5 अंडो के प्रकार - योक की मात्रा एवं उनके वितरण के आधार पर तथा उनके उदाहरण</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> प्रजनन तंत्र, युग्मक जनन, शुक्राणु, अंडाणु</p>  | 13                  |
| III   | <p><b>आधुनिक सहायक प्रजनन तकनीक</b></p> <p>1.1 स्टेम कोशिका - प्रकार एवं उनके उपयोग</p> <p>1.2 जीन बैंक, शुक्राणु बैंक, सुपर आव्यूलेशन, क्रायोप्रिजरवेशन</p> <p>1.3 इन विट्रो निषेचन (आई व्ही एफ) तथा भ्रूण स्थानांतरण (ई टी), जाइगोट इंटरा फैलोपियन ट्रांसफर (जेड आई एफ टी), इन्ट्रा साइटोप्लाज्मिक स्पर्म इंजेक्शन (आई सी एस आई)</p> <p>1.4 अपरान्यास - प्रकार, उदाहरण तथा कार्य</p> <p>1.5 प्लेसेन्टा बैंकिंग (अपरा बैंकिंग) - अपरा संरक्षण लाभ</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग ::</b> जीन बैंक, शुक्राणु बैंक, सुपर आव्यूलेशन, आई व्ही एफ, ई टी, जेड आई एफ टी, आई सी एस आई, अपरा बैंकिंग</p>  | 12                  |

  
 29.5.2021  
 Chairperson  
 C.B.O.-5-2001

|    |   |    |
|----|---|----|
| IV | <p><b>परिवर्धन जैविकी</b></p> <p>1.1 निषेचन</p> <p>1.2 मेढ़क का भ्रूणीय परिवर्धन: तीन जर्म लेयर के बनने तक</p> <p>1.3 मेढ़क का नियती मानचित्र (फेटमेप का निर्माण)</p> <p>1.4 टेडपोल लार्वा का कायान्तरण</p> <p>1.5 अनिषेक जनन</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> निषेचन, मेढ़क भ्रूणिकी, टेडपोल कायान्तरण, अनिषेक जनन</p>   | 11 |
| V  | <p><b>चिक का भ्रूणिकी परिवर्धन</b></p> <p>1.1 मुर्गी के अंडे की संरचना</p> <p>1.2 आदि रेखा बनने तक चूजे का भ्रूणीय विकास</p> <p>1.3 चूजे (चिक) का नियति मानचित्र (फेटमेप) का निर्माण</p> <p>1.4 चूजे की बाह्य गर्भ (एक्स्ट्रा भ्रूणीय) झिल्लियों का निर्माण एवं कार्य</p> <p><b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> मुर्गी की अंडा, चूजे का भ्रूणीय विकास, चूजे की भ्रूणिकी झिल्लियां।</p> | 11 |



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29 . 05 . 2021

भाग सी: अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें , संदर्भ पुस्तकें , अन्य साधन

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

“पुस्तक शीर्षक”, लेखक उपनाम, प्रथमाक्षर, प्रकाशक नाम, शहर/संस्करण नं

1. Armugam , “A Text Book of Embryology”, Saras Publication, 2005.
2. Balinsky, BI, “An Introduction to Embryology”, Cengage Learning, 2012.
3. De Robertis, EDP, De Robertis, EMF, “Cell and Molecular Biology”, Eighth edition, Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
4. Gupta, PK, “Cell Biology, Genetics and Evolution”, Rastogi Publications, 2013.
5. Haffner, L, “Human reproduction at a glance”, BWL Publication, 2001.
6. Larsen, “Human Embryology”, Churchill Livingstone, 2001.
7. Powar, CB, “Cell Biology”, Himalaya Publishing House, 2010.
8. Rastogi, VB, “Introduction to Cytology”, KNRN Publication, 1988.
9. Rastogi, VB, “Animal Distribution and Developmental Biology”, KNRN Publication, 2020.
10. Sastry, KV, “Endocrinology and Reproductive Biology”, Rastogi Publications, 2018.
11. Verma and Agarwal, “A Text Book of Cytology”, S. Chand & Co., 1999.
12. Verma, PS, Agarwal, V, K, “Chordate Embryology”, S. Chand & Co., 2000
13. Pardesi, K and Dubey, A., ‘Cell and Developmental Biology’, Akhand publishing house, New Delhi, I edition, 2020.

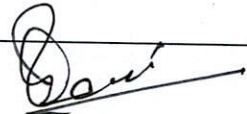
अनुशंसित डिजिटल प्लेटफार्म बेब लिंक

14. <https://academic.oup.com>
15. <https://medineplus.gov>
16. <https://ncni.nlm.nih.gov>
17. <https://zoologylearningpoint.wordpress.com>

<https://zoologyresources.com>

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम

1. Swayam Online Courses  
<https://storage.googleapis.com/uniquecourses/online.html>
2. National Digital Library  
<https://ndl.iitkgp.ac.in/>
3. e-PG Pathshala (MHRD) Portal, (<https://epgp.inflibnet.ac.in/>)
4. Science Direct Open Access Content  
(<https://www.sciencedirect.com/book/9781843342038/open-access>)



Dr. U.S. Parmar

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date – 29.05.2021

**भाग डी - अनुशासित मूल्यांकन विधियां :**

**अनुशासित सतत् मूल्यांकन विधियां**

अधिकतम अंक: 100

सतत् व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 25 विश्विधालयीन परीक्षा (UE) अंक : 75

**आंतरिक मूल्यांकन :**

सतत् व्यापक मूल्यांकन  
(CCE):

क्लास टेस्ट असाइनमेंट/ प्रस्तुतिकरण (प्रेजेन्टेशन)

15

10

कुल अंक : 25

**आकलन:**

विश्विधालयीन परीक्षा

अनुभाग (अ): तीन अति लघु उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)

अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)

अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)

03 × 03 = 09

04 × 09 = 36

02 × 15 = 30

कुल अंक 75

समय: 02.00 घंटे

कोई टिप्पणी/सुझाव:



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

## Theory Syllabus

| <b>Part A Introduction</b>            |  |   |                            |
|---------------------------------------|--|---|----------------------------|
| <b>Porgramme :</b> Certificate Course | <b>Class :</b> B.Sc.   | <b>Year :</b> I year  | <b>Session :</b> 2021-2022 |
| <b>Subject:</b> Zoology               |  |   |                            |
| 1                                     | <b>Course Code</b>   | <b>S1-ZOOL2T</b>  |                            |
| 2                                     | <b>Course Title</b>  | <b>Cell biology, Reproductive biology and Developmental Biology (Paper II)</b>  |                            |
| 3                                     | <b>Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/....)</b> | Core Course   |                            |
| 4                                     | <b>Pre-requisite (if any)</b>  | To study this course a student must have had the subject Biology in 12 <sup>th</sup> Class.   |                            |
| 5                                     | <b>Course Learning outcomes (CLO)</b>                                      | Upon completion of the course students should be able to <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Develop deeper understanding of what life is and how it functions at cellular level</li> <li>2. Understand the nature and basic concepts of Cell biology, Reproductive and Developmental biology</li> <li>3. Understand structure and functions of cell membrane and cellular organelles</li> <li>4. Understand the importance of latest reproductive trends, reproductive techniques to be applied for human welfare.</li> <li>5. Understand the general patterns and sequential developmental stages during embryogenesis; and understand how the developmental processes lead to establishment of body plan of multi-cellular organisms.</li> <li>6. Understand about the evolutionary development of various animals.</li> </ol> |                            |
| 6                                     | <b>Credit Value</b>  | <b>4</b>  |                            |
| 7                                     | <b>Total Marks</b>   | Max. Marks:25 +75   | Min. Passing Marks:33      |



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology


Date - 29.05.2021

**Part B-Content of the Course**

**Total No. of Lectures – Tutorials – Practical (in hours per week): 02 hours per week**

**L-T-P :**

| Unit       | Topics  | No. of Lectures |
|------------|---|-----------------|
| <b>I</b>   | <p><b>Cell Biology</b></p> <p>1.1 Concept of Prokaryotic and Eukaryotic Cells, difference between Prokaryotic and Eukaryotic Cells</p> <p>1.2 Structure and functions of Plasma membrane</p> <p>1.3 Structure and functions of Golgi body, Mitochondria, Endoplasmic reticulum, Ribosome and Lysosome</p> <p>1.4 Structure and functions of Nucleus</p> <p>1.5 Structure and functions of Chromosome and special type of chromosomes-Lampbrush and Polytene chromosome</p> <p>1.6 Cell cycle, Mitotic and Meiotic cell division and their significance</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> Prokaryote, Eukaryote, Cell organelles, Chromosomes, Cell Cycle</p> | 13              |
| <b>II</b>  | <p><b>Reproductive Biology</b></p> <p>1.1 Structure of Male reproductive system of Lepus</p> <p>1.2 Structure of Female reproductive system of Lepus</p> <p>1.3 Histology of Testis, and Ovary of Lepus</p> <p>1.4 Gametogenesis – Spermatogenesis and oogenesis, difference between spermatogenesis and oogenesis</p> <p>1.5 Types of Eggs-based on amount and distribution of yolk with examples</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> Reproductive system, Gametogenesis, Sperms, Eggs</p>  | 13              |
| <b>III</b> | <p><b>Recent Assisted Reproductive Techniques (ART)</b></p> <p>1.1 Stem cell- Types and their uses</p> <p>1.2 Gene bank, Sperm bank, Superovulation, Cryopreservation</p> <p>1.3 In Vitro Fertilization (IVF) and Embryo Transfer (ET)), Zygote Intra Fallopian Transfer (ZIFT), Intracytoplasmic Sperm Injection (ICSI)</p> <p>1.4 Placentation -Types, examples and functions</p> <p>1.5 Placenta Banking-Placenta preservation benefits</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> Gene bank, Sperm bank, Superovulation, IVF, ET, ZIFT, ICSI, Placenta banking.</p>   | 12              |
| <b>IV</b>  | <p><b>Developmental Biology</b></p> <p>1.1 Fertilization</p> <p>1.2 Embryonic development of frog up to the formation of three germinal layers</p> <p>1.3 Fate map construction in frog</p> <p>1.4 Metamorphosis of Tadpole Larva</p> <p>1.5 Parthenogenesis</p> <p><b>Keywords/Tags:</b> Fertilization, Frog embryology, Tadpole metamorphosis, Parthenogenesis</p>  | 11              |

  
 29.05.2021  
 (Chairman)  
 (C.B.O.S. Zool.)



|   |  |    |
|---|--|----|
| V | <b>Embryonic Development of Chick</b><br>1.1 Structure of hen's egg<br>1.2 Embryonic Development of chick embryo upto the formation of primitive streak<br>1.3 Fate map construction in chick<br>1.4 Extra embryonic membranes of Chick: Formation and functions.<br><b>Keywords/Tags:</b> Hen's egg, Chick embryology, Fate map, Chick embryo membranes | 11 |
|---|--|----|



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

## Part C-Learning Resources

### Text Books, Reference Books, Other resources

#### **Suggested readings:**

1. Armugam , “A Text Book of Embryology”, Saras Publication, 2005.
2. Balinsky, BI, “An Introduction to Embryology”, Cengage Learning, 2012.
3. De Robertis, EDP, De Robertis, EMF, “Cell and Molecular Biology”, Eighth edition, Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
4. Gupta, PK, “Cell Biology, Genetics and Evolution”, Rastogi Publications, 2013.
5. Haffner, L, “Human reproduction at a glance”, BWL Publication, 2001.
6. Larsen, “Human Embryology”, Churchill Livingstone, 2001.
7. Powar, CB, “Cell Biology”, Himalaya Publishing House, 2010.
8. Rastogi, VB, “Introduction to Cytology”, KNRN Publication, 1988.
9. Rastogi, VB, “Animal Distribution and Developmental Biology”, KNRN Publication, 2020.
10. Sastry, KV, “Endocrinology and Reproductive Biology”, Rastogi Publications, 2018.
11. Verma and Agarwal, “A Text Book of Cytology”, S. Chand & Co., 1999.
12. Verma, PS, Agarwal, V, K, “Chordate Embryology”, S. Chand & Co., 2000
13. Pardesi, K and Dubey, A., ‘Cell and Developmental Biology’, Akhand publishing house, New Delhi, I edition, 2020.
14. <https://academic.oup.com>
15. <https://medlineplus.gov>
16. <https://ncni.nlm.nih.gov>
17. <https://zoologylearningpoint.wordpress.com>

<https://zoologyresources.com>

#### **Suggested equivalent online courses:**

1. Swayam Online Courses  
<https://storage.googleapis.com/uniquecourses/online.html>
2. National Digital Library  
<https://ndl.iitkgp.ac.in/>
3. e-PG Pathshala (MHRD) Portal, (<https://epgp.inflibnet.ac.in/>)
4. Science Direct Open Access Content  
(<https://www.sciencedirect.com/book/9781843342038/open-access>)



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

**Part D-Assessment and Evaluation**

**Suggested Continuous Evaluation Methods :**

Maximum Marks: 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 25 Marks University Exam (UE): 75 Marks

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| <b>Internal Assessment:</b><br>Continuous Comprehensive<br>Evaluation (CCE) : 25 | Class Test Assignment/ Presentation                        | 15                  |
|  | <b>Total</b>   | <b>25</b>           |
| <b>External Assessment:</b><br>University Exam : 75<br><br>Time : 02.00 Hours    | Section (A): Three Very Short<br>Questions (50 Words Each) | $03 \times 03 = 09$ |
|  | Section (B): Four Short Questions<br>(200 Words Each)      | $04 \times 09 = 36$ |
|  | Section (C): Two<br>Long Questions (500 Words Each)        | $02 \times 15 = 30$ |
|  | <b>Total</b>   | <b>75</b>           |

Any remarks/suggestions:



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

**प्रायोगिक पाठ्यक्रम**

| <b>भाग ए - परिचय</b>          |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| <b>कार्यक्रम:</b> प्रमाण पत्र | <b>कक्षा:</b> बी.एस.सी.  |   |
| <b>वर्ष:</b> प्रथम वर्ष       | <b>सत्र:</b> 2021-2022   |   |
| <b>विषय: प्राणीशास्त्र</b>    |  |   |
| 1                             | <b>कोर्स कोड</b>   | S1-ZOOL2P   |
| 2                             | <b>कोर्स शीर्षक</b>  | कोशिका विज्ञान, प्रजनन विज्ञान एवं परिवर्धन जैविकी (प्रश्न पत्र 2)  |
| 3                             | <b>कोर्स टाइप (कोर विषय/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)</b> | कोर कोर्स   |
| 4                             | <b>पूर्व अपेक्षित (यदि कोई)</b>                                      | इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र ने 12 वीं में जीव विज्ञान विषय का अध्ययन किया हो।  |
| 5                             | <b>कोर्स अधिगम उपलब्धि (लर्निंग आउटकम) (CLO)</b>                     | इस पाठ्यक्रम को करने के पश्चात् विद्यार्थियों में निम्न क्षमता होगी -<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. समसूत्री, अद्धसूत्री तथा विशिष्ट प्रकार के गुणसूत्रों का ज्ञान</li> <li>2. भ्रूणीय विज्ञान की विभिन्न अवस्थाओं की समझ</li> <li>3. स्कवेश प्रिपरेशन के द्वारा विभाजन की विभिन्न अवस्थाओं तथा पालीटीन गुणसूत्र की रचना का ज्ञान</li> <li>4. प्रायोगिक सत्र, टीम वर्क, समूह चर्चा कार्य और परियोजना के माध्यम से सहयोगी शिक्षा में वृद्धि और संचार कौशल को बढ़ाने में सक्षम होगी</li> </ol> |
| 6                             | <b>क्रेडिट मान</b>   | 2   |
| 7                             | <b>कुल अंक</b>   | अधिकतम अंक: 25+75   न्यूनतम उत्तीर्णांक : 33  |

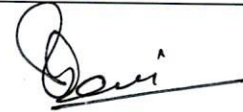


**Dr. U.S. Parmar**  
Chairman

Central Board of Studies  
Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

| भाग बी: कोर्स की सामग्री  |  |                     |
|---|--|---------------------|
| व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 02 घंटे प्रति सप्ताह         |  |                     |
| इकाई  | विषय   | व्याख्यान की संख्या |
| 1.  | <b>कोशिका विज्ञान से संबंधित स्पाटिंग</b><br>अ. प्रोकेरियोटिक तथा यूकेरियोटिक कोशिका<br>ब. समसूत्री कोशिका विभाजन की अवस्थाएं<br>स. अर्द्धसूत्री कोशिका विभाजन की अवस्थाएं<br>द. लेम्पब्रश गुणसूत्र                          | 13                  |
| 2.  | <b>प्रजनन विज्ञान और भ्रूण विज्ञान से संबंधित स्पाटिंग</b><br>अ. स्तनधारी के वृषण का अनुप्रस्थ काट<br>ब. स्तनधारी के अंडाशय का अनुप्रस्थ काट<br>स. मेढक के भ्रूणीय विकास की अवस्थाएं<br>द. चूजे के भ्रूणीय विकास की अवस्थाएं | 13                  |
| 3.  | समसूत्री विभाजन की अवस्थाओं को समझने के लिए प्याज के मूलाग्र का स्कवेश बनाना   | 8                   |
| 4.  | अर्द्धसूत्री विभाजन की अवस्थाओं को समझने के लिए टिड्डे की वृषण का स्कवेश बनाना   | 9                   |
| 5.  | सेल व्यवहार्यता (जीवितता) का ट्राईपेन ब्लू अपवर्जन परीक्षण   | 8                   |
| 6.  | कायरोनोमस लार्वा/ड्रोसोफिला की लार ग्रंथि गुणसूत्र का स्कवेश बनाना   | 9                   |
| <b>सार बिन्दु (की वर्ड)/टैग :</b> कोशिका विभाजन की अवस्थाएं, भ्रूणीय विकास की अवस्थाएं, स्कवेश प्रिपेरेशन |  |                     |



**Dr. U.S. Parmar**  
Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date – 29.05.2021

भाग सी: अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें , संदर्भ पुस्तकें , अन्य साधन

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

“पुस्तक शीर्षक”, लेखक उपनाम, प्रथमाक्षर, प्रकाशक नाम, शहर/संस्करण नं

1. Beffa, MM, Knight J, “Experiments in Practical Development Biology”, First edition, Cambridge University Press, 2011.
2. Chaitanya, KV, “Cell and Molecular Biology: A lab manual”, PHI, 2013.
3. Keller, LR, Evans, JH, Keller, TCS, “Experimental Developmental Biology”, Academic Press, 1998.
4. Tigunayat, MM, Trigunayat, K, “A manual of practical Zoology: Biodiversity, Cell biology, Genetics & Development biology”, Scientific publishers, 2019.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफार्म बेब लिंक

5. Virtual Labs (<https://www.vlab.co.in>)



**Dr. U.S. Parmar**  
Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

| भाग डी - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:  |     |  |  |
|---|-----|--|--|
| अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:   |     |  |  |
| आंतरिक मूल्यांकन:   | अंक | बाह्य मूल्यांकन  | अंक                                    |
| कक्षा में संवाद/प्रश्नोत्तरी  | 10  | प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)   | 15                                     |
| उपस्थिति  | 05  | प्रायोगिक रिकार्ड फाइल   | 10                                     |
| <b>असाइनमेंट</b><br>(चार्ट/माडल/सेमिनार/ग्रामीण<br>सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण<br>(कस्कर्शन) की रिपोर्ट/सर्वेक्षण<br>प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)<br>औद्योगिक यात्रा | 10  | <b>टेबल वर्क/प्रयोग</b><br>अ. कोशिका विज्ञान का स्पाटिंग<br>ब. प्रजनन व भ्रूण विज्ञान का स्पाटिंग<br>स. प्याज के मूलाग्र का स्कवेश<br>द. टिड्डे के वृषण का स्कवेश<br>ई. कोशिका व्यवहार्यता परीक्षण<br>फ. काइरोनामस के लार ग्रंथि गुणसूत्र का<br>स्कवेश | 50<br>08<br>10<br>08<br>08<br>08<br>08 |
| <b>कुल अंक</b>  | 25  |  | 75                                     |
| <b>कोई टिप्पणी/सुझाव:</b>   |     |  |  |



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

## Practical Syllabus

| Part A Introduction            |  |   |                       |
|--------------------------------|--|---|-----------------------|
| Programme : Certificate Course |  | Class : B.Sc.   | Year : I year         |
| Session : 2021-2022            |  |   |                       |
| Subject: Zoology               |  |   |                       |
| 1                              | Course Code  | S1-ZOOL2P   |                       |
| 2                              | Course Title   | Cytology, Reproductive biology and Embryology (Paper 2)   |                       |
| 3                              | Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/...) | Core Course   |                       |
| 4                              | Pre-requisite (if any)   | To study this course a student must have had the subject Biology in 12 <sup>th</sup> Class.   |                       |
| 5                              | Course Learning outcomes (CLO)                                     | Upon completion of the course students should be able to understand <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The different stages of mitotic and meiotic cell division and special types of chromosomes</li> <li>2. Different stages of embryology</li> <li>3. Through squash preparations understand the stages of cell division and structure of polytene chromosome</li> <li>4. Enhance collaborative learning and communication skills through practical sessions, team work group discussion, assignments and project.</li> </ol> |                       |
| 6                              | Credit Value   | 2   |                       |
| 7                              | Total Marks  | Max. Marks:25 +75   | Min. Passing Marks:33 |



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

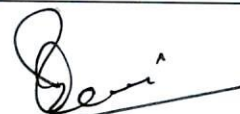
Date - 29.05.2021



**Part B-Content of the Course**

**Total Numbers of Lectures – Tutorials-Practical (in hours per week) : 02 hours per week  
L-T-P:**

| <b>Unit</b>   | <b>Topics</b>   | <b>No. of Lectures</b> |
|---|---|------------------------|
| 1.  | Spotting related to the cytology<br>a. Prokaryote and Eukaryote Cell<br>b. Stages of Mitotic cell division<br>c. Stages of Meiotic cell division<br>d. Lamp brush Chromosome                                | 13                     |
| 2.  | Spotting related to Reproductive biology and Embryology<br>a. T.S. Testis of Mammal<br>b. T.S. Ovary of Mammal<br>c. Developmental stages of Frog embryology<br>d. Developmental stages of Chick embryology | 13                     |
| 3.  | Squash preparation of onion root tip to understand the stages of Mitosis  | 8                      |
| 4.  | Squash preparation of Grasshopper testis to understand the stages of Meiosis  | 9                      |
| 5.  | Trypan Blue exclusion test of cell viability  | 8                      |
| 6.  | Squash preparation of salivary gland chromosome from Chironomus larva / Drosophila  | 9                      |
| <b>Keywords/Tags :</b> Stages of cell division, Stages of Embryonic development, Squash preparation |   |                        |



**Dr. U.S. Parmar**

Chairman

Central Board of Studies

Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

## Part C - Learning Resources

### Text Books, Reference Books, Other resources

#### Suggested readings:

1. Beffa, MM, Knight J, "Experiments in Practical Development Biology", First edition, Cambridge University Press, 2011.
2. Chaitanya, KV, "Cell and Molecular Biology: A lab manual", PHI, 2013.
3. Keller, LR, Evans, JH, Keller, TCS, "Experimental Developmental Biology", Academic Press, 1998.
4. Tiginayat, MM, Triginayat, K, "A manual of practical Zoology: Biodiversity, Cell biology, Genetics & Development biology", Scientific publishers, 2019.
5. Virtual Labs (<https://www.vlab.co.in>)



**Dr. U.S. Parmar**  
Chairman

Central Board of Studies  
Subject – Zoology

Date - 29.05.2021

| <b>Part D- Assessment and Evaluation</b>   |              |  |              |
|--|--------------|--|--------------|
| <b>Suggested continuous Evaluation Methods:</b>  |              |  |              |
| <b>Internal Assessment</b>   | <b>Marks</b> | <b>External Assessment</b>                       | <b>Marks</b> |
| Class Interaction/Quiz   | <b>10</b>    | Viva Voce on Practical                           | <b>15</b>    |
| Attendance   | <b>05</b>    | Practical Record File                            | <b>10</b>    |
| <b>Assignments</b> (Charts/Model Seminar/Rural Service/Technology Dissemination/ Report of Excursion/lab Visits/Survey/Industrial visit) | <b>10</b>    | <b>Table work/Experiments</b>                    | <b>50</b>    |
|  |              | a. Spotting of cytology                          | <b>08</b>    |
|  |              | b. Spotting of Reproductive Biology & Embryology | <b>10</b>    |
|  |              | c. Squash Preparation of onion root tip          | <b>08</b>    |
|  |              | d. Squash Preparation of Grass hopper testis     | <b>08</b>    |
|  |              | e. Cell Viability test                           | <b>08</b>    |
|  |              | f. Salivary gland chromosome preparation         | <b>08</b>    |
| <b>TOTAL</b>   | <b>25</b>    |  | <b>75</b>    |
| <b>Any Remarks/Suggestion:</b>   |              |  |              |



**Dr. U.S. Parmar**  
 Chairman  
 Central Board of Studies  
 Subject – Zoology  
 Date - 29.05.2021