

# **Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal**

(An Autonomous College affiliated to Barkatullah University, Bhopal)

(NAAC Accredited 'A' Grade)



## **SYLLABUS**

**UG**

**SESSION- 2023-24**

**CLASS: B.Sc. III YEAR**

**SUBJECT: Zoology**

# Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal

(An Autonomous College Affiliated to Barkatullah University Bhopal)

Department of Higher Education, Govt. of M.P.

Under Graduate Syllabus (Annual Pattern)

As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M. P.

wef 2022-2023

(Session 2023-24)

(NEP-2020)

Class	:	B.Sc. III year
Subject	:	Zoology
Title of paper	:	Genetics (Theory)/ आनुवंशिकी (सैद्धांतिक)
Course type	:	Minor/ Elective/ माइनर/ इलेक्टिव
Paper	:	
Max. Marks	:	70 (Theory) + 30(CCE)/Regular students
Min. Marks	:	35
Credit value	:	04
<b>Course Learning outcomes: On Successful completion of this course, the students will be able to :</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gain knowledge of basic principles of inheritance and variations, DNA, RNA and their function.</li><li>2. Deeper understanding of linkage, Sex determination, Chromosomes, Mutations and mutagens.</li><li>3. Gain knowledge of human karyotype, Genome project, Inheritance of blood group and genetic diseases in human.</li><li>4. Demonstrate gene therapy, PCR, DNA fingerprinting techniques and their application.</li><li>5. Find Job Opportunities in Hospitals, Pharmaceutical Companies and other health services, Forensic Science Research Associates, Genetic Counselor, Clinical Research Associate, Animal Breeder, Genetic Laboratory Technician</li></ol>		

## Part B – Content of the Course

No. of lectures - 60

Unit – I	Overview of Genetics
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Introduction and Historical background of genetics</b></li><li>2. <b>Definition, Scope and Importance of Genetics</b></li><li>3. <b>Chromosomes: Transmitters of Heredity:</b><ol style="list-style-type: none"><li>3.1 Structure and Organization of Chromosomes</li><li>3.2 Types of Chromosomes</li><li>3.3 Chemical composition of chromosomes</li></ol></li><li>4. <b>Nucleocytoplasmic Interaction</b></li><li>5. <b>Mendel's laws of Heredity</b></li><li>6. <b>Variations : Types and genetic basis of Variations</b></li></ol> <p><b>Key words/ Tags:</b> Heredity, Chromosome, Variation, Genetics, Nucleocytoplasmic Interaction.</p>
इकाई – I	<p><b>आनुवंशिकी का अवलोकन</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1<sup>प</sup> आनुवंशिकी का परिचय और ऐतिहासिक पृष्ठभूमि</li><li>2<sup>प</sup> आनुवंशिकी की परिभाषा, व्यापकता और महत्व</li><li>3<sup>प</sup> गुणसूत्र: आनुवंशिकता के संवाहक (ट्रांसमिटर)<ol style="list-style-type: none"><li>3<sup>प1</sup> गुणसूत्रों की संरचना और संगठन</li><li>3<sup>प2</sup> गुणसूत्रों के प्रकार</li><li>3<sup>प3</sup> गुणसूत्रों की रासायनिक संरचना</li></ol></li><li>4<sup>प</sup> केन्द्रक कोशिकाद्रव्यीय परस्परिक क्रिया (न्यूक्लियोसाइटोप्लाज्मिक इंटरैक्शन)</li><li>5<sup>प</sup> मेंडेल के आनुवंशिकता के नियम</li><li>6<sup>प</sup> विभिन्नताएं: विभिन्नताओं के प्रकार और आनुवंशिक आधार</li></ol>

*[Signature]*

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/9/23

	<p>सार बिंदु (कीवर्ड) : आनुवंशिकता, गुणसूत्र, विभिन्नता, आनुवंशिकी, केन्द्रक कोशिकाद्रव्यीय परस्परिक क्रिया</p>
<p><b>Unit – II</b></p>	<p><b>Gene and Genetic Material</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chemistry of Gene – Nucleic acids and their structure</li> <li>2. Concept of DNA replication</li> <li>3. Nucleosome (Solenoid Model)</li> <li>4. Types of genes: Split genes, Overlapping genes and Pseudogenes</li> <li>5. Genetic code</li> </ol> <p><b>Key Words/ Tags:</b> Nucleic acids, DNA replication, Nucleosome, Pseudogenes, Split genes, Genetic code</p>
<p>इकाई– II</p>	<p><b>जीन और आनुवंशिक पदार्थ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. जीन का रसायनिकी – न्यूक्लिक अम्ल और उनकी संरचना</li> <li>2. डीएनए प्रतिकृति की अवधारणा</li> <li>3. न्यूक्लियोसोम (सोलेनॉइड मॉडल)</li> <li>4. जीन के प्रकार: स्प्लिट जीन, ओवरलैपिंग जीन और स्यूडोजीन्स</li> <li>5. आनुवंशिक कोड</li> </ol> <p><b>मुख्य शब्द टैग /:</b> न्यूक्लिक एसिड, डीएनए प्रतिकृति, न्यूक्लियोसोम, स्यूडोजीन्स, स्प्लिट जीन, आनुवंशिक कोड</p>
<p><b>Unit – III</b></p>	<p><b>Linkage and Chromosomal Aberrations</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gene linkage and recombination</li> <li>2. Sex-determination</li> <li>3. Sex-linked Inheritance</li> <li>4. Structural changes in chromosomes: Deficiency, Duplication, Translocation and Inversion.</li> <li>5. Numerical changes in chromosomes: Aneuploidy, Polyploidy</li> <li>6. Mutation: Types of mutations and mutagens.</li> </ol> <p><b>Key Words/ Tags:</b> Linkage, Recombination, Sex-determination, Sex-linked Inheritance, Mutation, Mutagens, Polyploidy.</p>
<p>इकाई– III</p>	<p><b>सहलग्नता (लिंगेज) और गुणसूत्र विपथन</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. जीन सहलग्नता और पुनर्संयोजन</li> <li>2. लिंग निर्धारण</li> <li>3. लिंग सहलग्नता वंशागति</li> <li>4. गुणसूत्रों में संरचनात्मक परिवर्तन: कमी, दोहराव, स्थानान्तरण और व्युत्क्रम</li> <li>5. गुणसूत्रों में संख्यात्मक परिवर्तन: असुगुणिता (अनूप्लोइडी), बहुगुणित (पॉलीप्लोइडी)</li> <li>6. उत्परिवर्तन: उत्परिवर्तन और उत्परिवर्तजन के प्रकार और म्यूटाजन</li> </ol> <p><b>मुख्य शब्द टैग /:</b> सहलग्नता, पुनर्संयोजन, लिंग – निर्धारण, लिंग सहलग्नता वंशागति, उत्परिवर्तन, उत्परिवर्तजन, बहुगुणित</p>
<p><b>Unit – IV</b></p>	<p><b>Human Genetics</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Human chromosomes: Human Karyotype and Human Genome Project</li> <li>2. Common genetic disorders</li> <li>3. Multiple factors and blood groups</li> <li>4. Twins: Fraternal, Maternal and Siamese twins</li> <li>5. Transgenic and knockout animals and their applications</li> </ol> <p><b>Key Words/ Tags:</b> Karyotype, Genetic disorders, Transgenic, knockout animals</p>

Om

Sc

11/9/23

11/9/23

11/9/23

11/9/23

11/9/23

इकाई- IV	<p><b>मानव आनुवंशिकी</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. मानव गुणसूत्र: मानव कैरियोटाइप और मानव जीनोम परियोजना</li> <li>2. सामान्य आनुवंशिक विकार</li> <li>3. बहुकारक और रक्त समूह</li> <li>4. जुड़वां: भ्रात्रीय, मातृ और सियामी जुड़वां</li> <li>5. ट्रांसजेनिक और नॉकआउट जानवर और उनके अनुप्रयोग</li> </ol> <p><b>मुख्य शब्द टैग /:</b> कैरियोटाइप, आनुवंशिक विकार, ट्रांसजेनिक, नॉकआउट जानवर</p>
Unit - V	<p><b>Genetic Engineering</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gene Therapy :- Germline, and Somatic cell gene therapy.</li> <li>2. Recombinant DNA technology</li> <li>3. Gene cloning</li> <li>4. Gene library</li> <li>5. PCR and Hybridization techniques</li> <li>6. DNA finger Printing</li> </ol> <p><b>Key Words/ Tags:</b> Genetic Engineering, Gene Therapy, Recombinant DNA, Gene cloning, Gene library, PCR, DNA finger printing</p>
इकाई- V	<p><b>अनुवांशिक अभियांत्रिकी</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. जीन थेरेपी:- जर्मलाइन और सोमैटिक सेल जीन थेरेपी।</li> <li>2. पुनःसंयोजन डीएनए प्रौद्योगिकी</li> <li>3. जीन क्लोनिंग</li> <li>4. जीन पुस्तकालय</li> <li>5. पीसीआर और संकरण तकनीक</li> <li>6. डीएनए फिंगर प्रिंटिंग</li> </ol> <p><b>मुख्य शब्द टैग /:</b> जेनेटिक इंजीनियरिंग, जीन थेरेपी, पुनः संयोजन डीएनए, जीन क्लोनिंग, जीन पुस्तकालय, पीसीआर, डीएनए फिंगर प्रिंटिंग।</p>

### Learning Resources

#### Suggested Readings:

1. Karp G, "Cell and Molecular Biology, Concept and Experiments" John Wiley and Sons, 7 <sup>th</sup> Edition
2. Allison A. Lizabet "Fundamentals of Molecular Biology" 2 <sup>nd</sup> Editions J. Willey and Sons, Hoboken New Jersey, 2012
3. Gardner, MJ: "Principles of Genetics"
4. Singh B.D. , Gupta P.K., Verma, PS and Agrawal, VK. : "Genetics".
5. Gupta P.K: "Molecular Biology and Genetic Engineering"
6. Khann Pragma, Pal Ajay: "Cell and Molecular Biology"

#### Suggestive Equivalent Online Courses:

<a href="https://www.easybiologyclass.com">https://www.easybiologyclass.com</a> – Molecular Biology lecture notes and study material
<a href="https://www.edx.org">https://www.edx.org</a>
<a href="https://onlinecourses.swayam2.ac.in">https://onlinecourses.swayam2.ac.in</a> – Molecular Biology – course – Swayam
<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a> – web course on Cell and Molecular Biology

Handwritten signatures and dates in blue ink, including dates like 11/9/23 and 11/9/23.

**Suggested Continuous Evaluation Methods:**  
(अनुशासितसतत मूल्यांकन विधियां)

<b>Maximum Marks: 100</b> (अधिकतम अंक: 100)		
<b>Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30 marks Term End Exam (Theory) 70 marks</b> (सतत व्यापक मूल्यांकन अंक: 30 विश्वविद्यालयीनपरीक्ष अंक : 70 )		
<b>Internal Assessment :</b> (आंतरिक मूल्यांकन) Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): <b>30 Marks</b> (सतत व्यापक मूल्यांकन)	Class Test (क्लास टेस्ट)  Assignment / Presentation (असाइनमेंट / प्रस्तुतीकरण प्रेजेंटेशन)	30
<b>External Assessment: Term End Exam</b> (आकलन) (Theory) 70 Time : 03:00 Hrs. (विश्वविद्यालयीन परीक्षा:)	<b>Section (A) : Very Short Question</b> (अनुभाग अ: अति लघु प्रश्न) <b>Section (B) : Short Questions</b> (अनुभाग ब: लघु प्रश्न) <b>Section (C) : Long questions</b> (अनुभाग स: दीघ उत्तरीय प्रश्न)	70
		<b>Total 100</b>

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/09/23

*[Signature]*  
11/9/2023

*[Signature]*  
*[Signature]*

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/9/23

**Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal**  
(An Autonomous College Affiliated to Barkatullah University Bhopal)  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**Under Graduate Syllabus (Annual Pattern)**

As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M. P.

wef 2022-2023  
(Session 2023-24)  
(NEP-2020)

Class	:	B.Sc. III year
Subject	:	Zoology (Practical) प्राणीशास्त्र (प्रायोगिक)
Title of paper	:	Experimental Genetics (Practical)/ प्रयोगात्मक आनुवंशिकी (प्रायोगिक)
Course type	:	Minor / Elective माइनर/ इलेक्टिव
Paper	:	
Max. marks	:	30 + 70 /Regular students
Min. marks	:	35
Credit value	:	02
<b>Course Learning Outcomes: Upon completion of the course students will be able to</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gain knowledge of basic principles of inheritance, Inheritance and variations, DNA, RNA and their function.</li> <li>2. Gain knowledge of Sex-linked inheritance, Inheritance of blood group and genetic diseases in human.</li> <li>3. Learn about Mendelian genetics.</li> <li>4. Learn pedigree analysis of human traits</li> <li>5. Identify gene therapy, PCR, DNA fingerprinting techniques and their application.</li> <li>6. Find Job Opportunities in Hospitals, Pharmaceutical Companies and other health services, Forensic Science Research Associates, Genetic Counselor, Clinical Research Associate, Animal Breeder, Genetic Laboratory Technician</li> </ol>		

**Contents / विवरण**

**No. of lectures - 30**

Unit	Topics
I	Study of Special types of chromosomes through model, charts and photographs
II	Study of DNA and RNA through model, charts and photographs.
III	<b>Mendelian Experiments:</b> 1. Monohybrid and Dihybrid Cross 2. Verification of Mendelian Ratio
IV	<b>Study of genetic disease in humans (through internet and photographs)</b> 1. Gene related disorder (Sickle cell Anemia, Thalassemia, Retinoblastoma, Goitre cretinism, Albinism) 2. Multiple factoria Diseases (Schizophrenia, Diabetes, Asthma, Depression, Heart Diseases, Thyroidism) 3. Chromosomal Disorders (Down syndrome, Edward syndrome, Patau syndrome, Turner syndrome, Klinefelter syndrome) Mitochondrial genetic inheritance disease (Leigh syndrome, MELAS, Neurological disorder, Dementia)
V	Problems related to sex-linked inheritance (Colour blindness and Haemophilia)
VI	Exercise based on inheritance of Blood groups
VII	Study and e-demonstration of PCR and DNA fingerprinting techniques
I	मॉडल, चार्ट और तस्वीरों के माध्यम से विशेष प्रकार के गुणसूत्रों का अध्ययन
II	मॉडल, चार्ट और तस्वीरों के माध्यम से डीएनए और आरएनए का अध्ययन
III	मेंडेलियन प्रयोग: 3.1 एकसंकरिय मोनोहाइब्रिड और द्विसंकरिय डाहाइब्रिड क्रॉस 3.2 मेंडेलियन अनुपात का सत्यापन
IV	मनुष्यों में आनुवंशिक रोग का अध्ययन ;ईंटरनेट और तस्वीरों के माध्यम से 4.1 जीन संबंधी विकार (सिकल सेल एनीमिया, थैलेसीमिया, रेटिनोब्लास्टोमा, घेंघा, क्रेटिनिज्म, ऐल्विनिज्म) 4.2 एकाधिक तथ्यात्मक रोग (सिजाफ्रेनिया, मधुमेह, अस्थमा, अवसाद, हृदय रोग,

	थायरायडिज्म) 4.3 गुणसूत्र संबंधी विकार (डाउन सिंड्रोम, पटाऊ सिंड्रोम, टर्नर सिंड्रोम, क्लाइनफेल्टर सिंड्रोम) 4.4 माइटोकॉन्ड्रियल आनुवंशिक वंशागति रोग (लेह सिंड्रोम, मेलास (MELAS), न्यूरोलॉजिकल डिसऑर्डर, डिमेंशिया)
V	लिंग सहलग्नता वंशागति से संबंधित समस्याएं ;वर्णाधता और हीमोफिलियाद्व
VI	रक्त समूहों की वंशागति पर आधारित अभ्यास
VII	पीसीआर और डीएनए अंगुली छापन तकनीकों का अध्ययन और ई-प्रदर्शन
	<b>Keywords / Tags:</b> Chromosome, DNA, RNA, Sex-linked Inheritance, Blood group, Limnaea, Genetic Disease, Cytoplasmic Inheritance. <b>सार बिंदु (कीवर्ड) टैग:</b> गुणसूत्र, डीएनए, आरएनए, लिंग सहलग्नता वंशागति, रक्त समूह, वंशावली, लिम्निया, आनुवंशिक रोग, कोशिकाद्रव्यीय वंशागति।

### Learning Resources

#### Suggested Readings:

1. Gakhar, S.K. Miglani Monika, Kumar Ashwani, "A Laboratory Manual of Molecular Biology" English Paperback Publisher: Dreamtech Press
2. Verma P.S. Agrawal V.K. "Cell Biology, Genetics, Molecular Biology", S.Chand and company Ltd. New Delhi, 14 <sup>th</sup> edition, 2018
3. De Roberts, E.D.P and De Roberts, E.M.F "Cell and Molecular Biology", Lippinott Williams and Wilkins, Philadelphia, 8 <sup>th</sup> Edition, 2006
4. Kapur and Suri, " Basic Human Genetics Universal Books"
5. Singh BD, Bansal Payal, "Fundamentals of Genetics", Kalyani Publishers.
6. Gregore Koliantz and Daniel B. Szymanski " Genetics: A Laboratory Manual", 2 <sup>nd</sup> edition, First published : 15 August 2009 Print ISBN:9780891185611

#### Suggestive digital platform web links:

#### Suggested Equivalent Online Courses:

#### Suggested Equivalent Online Courses:

#### Suggested Academic Activities for Experiments for Students:

#### Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment (आंतरिक मूल्यांकन)	Marks अंक	External Assessment (बाह्यमूल्यांकन मूल्यांकन)	Marks
Class Interaction/Quiz (कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी)	30	Viva on Voce practical. (मौखिकी वायवा)	70
Attendance (उपस्थिति)		Practical Record File (प्रायोगिकरिकॉर्डफाइल)	
Assignments (Charts/ Model Seminar. Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey/ Industrial visit) असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल सेमिनार / ग्रामीण सेवा/ प्रौद्योगिकी प्रसार/ भ्रमण की रिपोर्ट/ प्रयोगशाला दौरे/ सर्वेक्षण/ औद्योगिक दौरा)		Table work / Experiments (टेबलकप्रयोग)	
		<b>Total (कुलअंक) = 100</b>	
Any remarks/ suggestion:			

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/9/23

*[Signature]*  
11/9/23