

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: Microbiology

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 2023-2024

(Session 2023-24)

(NEP-2020)

Class	:	B.SC. III year
Subject	:	Microbiology
Title of paper	:	Microbial Genetics and Molecular Biology (Theory)/ सूक्ष्मजैविक आनुवंशिकी एवं आण्विक जीव विज्ञान (सैद्धांतिक) Group A Paper I समूह ए पेपर- 1
Course type	:	Discipline Specific Elective/ शिक्षण वैकल्पिक (DSE)
Paper	:	I
Max. marks	:	70 (Theory) + 30(CCE)/Regular students
Min. marks	:	35
Credit value	:	04
Course Learning outcomes: On successful completion of this course the students will be able to: <ol style="list-style-type: none">1. Develop basic understanding of genetic material present in cells.2. Integrate knowledge of general principles of replication, transcription and translation.3. Employ Knowledge about mutations and their repair mechanisms.4. Differentiate between genetic recombination and gene regulation in prokaryotes and eukaryotes.		

Part B – Content of the Course

No. of lectures – 60

Unit – I	History of Genetics and Genetic material: <ol style="list-style-type: none">1.1 Historical developments in the field of genetics.1.2 Organisms suitable for genetic experimentation and their genetic significance.1.3 DNA as Genetic material. Experimental evidences (Griffith's experiment of transformation and Avery, MacLeod and McCarty Experiment, Hershey and Chase Experiment).1.4 Composition and structure of DNA, Different forms of DNA (A, B and Z).1.5 RNA as genetic material. Composition and structure of RNA. Different forms of RNA (mRNA, rRNA and tRNA)
इकाई – I	आनुवंशिकी और आनुवंशिक पदार्थ का इतिहास <ol style="list-style-type: none">1.1. आनुवंशिकी के क्षेत्र में ऐतिहासिक विकास1.2. आनुवंशिक प्रयोग तथा उनके आनुवंशिक महत्व के लिए उपयुक्त जीव1.3. डीएनए आनुवंशिक पदार्थ के रूप में। प्रायोगिक साक्ष्य ग्रीफिथ का रूपांतरण सिद्धांत, ऐवरी, मैक्लीड तथा मेकार्टी सिद्धांत और चैस का सिद्धांत1.4. डीएनए की संरचना और संगठन, डीएनए के विभिन्न रूप (A, B और Z)1.5. आरएनए आनुवंशिक पदार्थ के रूप में, आरएनए की संरचना और संगठन, आरएनएके विभिन्न रूप (mRNA, rRNA तथा tRNA)
Unit – II	DNA Replication and Transcription: <ol style="list-style-type: none">2.1. DNA replication: General principles. Mechanism of DNA replication (Leading strand, Lagging strand, Okazaki fragments) role of enzymes (DNA Helicase, DNA Gyrase, DNA Polymerases and their types, RNA Primase and DNA Ligase) and accessory proteins (SSB, Initiator proteins, Clamp proteins).2.2. Models of DNA Replication (Theta model and Rolling circle model).2.3. Difference between DNA replication in prokaryotes and eukaryotes.

Rms

60m

21/9/23
Dr. S. K. Singh 2023

Dr. S. K. Singh

Govind Gupta

इकाई- II	<p>2.4. Transcription in prokaryotes and eukaryotes: Definition, promoter-concept and strength of promoter, RNA Polymerase and transcription factors. Mechanism of initiation, elongation and termination of transcription.</p> <p>2. डीएनए प्रतिकृतिकरण और अनुलेखन</p> <p>2.1. डीएनए प्रतिकृतिकरण: सामान्य सिद्धांत, डीएनए प्रतिकृतिकरण की प्रक्रिया लीडिंग स्टैंड, लेगिंग स्ट्रैंड, ओकाजाकी खण्ड (एंजाइमों की भूमिका डीएनए हेलिकेज), डीएनए गायरेज, डीएनए पॉलीमरेज और इनके प्रकार, आरएनए प्राइमेज तथा डीएनए लाइगेज तथा सहायक (एसएसबी) प्रोटींस, प्रारंभिक प्रोटींस, क्लैम्प प्रोटींस</p> <p>2.2. डीएनए प्रतिकृतिकरण के मॉडल थीटा मॉडल और रोलिंग (सर्कल मॉडल)</p> <p>2.3. प्रोकेरियोट्स तथा यूकेरियोट्स के डीएनए प्रतिकृतिकरण में अंतर</p> <p>2.4. प्रोकेरियोट्स तथा यूकेरियोट्स में अनुलेखन: परिभाषा, प्रमोटरप्रमोटर की अवधारणा और कार्य - आरएनए पॉलीमरेज तथा अनुलेखन कारक अनुलेखन में प्रारम्भन, दीर्घकरण तथा समापन अवस्था की प्रक्रिया</p>
Unit - III	<p>Translation, DNA Damage and DNA Repair:</p> <p>3.1 Genetic code : General characteristics and coding dictionary.</p> <p>3.2 Translaition: Translation machinery (mRNA, Ribosomes and tRNA), Charging of tRNA, Mechanisms of initiation, elongation and termination of polypeptides in both prokaryotes and eukaryotes.</p> <p>3.3 Mutations : Definition and types of mutaitons (Point mutations, Lethal mutaitons, Silent mutations Missense mutations, Nonsense mutations, base substitutions additions and deletions, Frame shift mutation, transitions and transversions).</p> <p>3.4 Mutagens: Physical mutagens and chemical mutagens.</p> <p>3.5 Biochemical basis of Spontaneous (Errors in replication and Spontaneous lesions) and induced mutations (Base replacement by base analogues, Base alteration by alkylating, Intercalating agents, Base damage and Formation of photo adducts).</p> <p>3.6 DNA Repair mechanisms: Photoreactivation repair and Mismatch Repair, SOS repair.</p>
इकाई- III	<p>अनुवादन, डीएनए क्षति, डीएनए सुधार</p> <p>3.1. अनुवांशिक कोड: सामान्य लक्षण तथा कोडिंग शब्दकोश</p> <p>3.2. अनुवादन: अनुवादन मशीनरी (mRNA, राइबोसोम्स तथा tRNA), tRNA का सक्रियकरण, प्रोकेरियोट्स तथा यूकेरियोट्स दोनों में पॉलीपेप्टाइड्स में प्रारम्भन, दीर्घकरण तथा समापन अवस्था की प्रक्रिया</p> <p>3.3. उत्परिवर्तन, उत्परिवर्तन की परिभाषा एवं प्रकार बिंदु घातक उत्परिवर्तन, साइलेंट उत्परिवर्तन, मिससेंस उत्परिवर्तन, नॉनसेंस उत्परिवर्तन, क्षारयुग्म प्रतिस्थापन, संकलन तथा विलोपन, फ्रेम शिफ्ट उत्परिवर्तन, ट्रांसिशन और ट्रांसवर्सन</p> <p>3.4. उत्परिवर्तक: भौतिक उत्परिवर्तक तथा रासायनिक उत्परिवर्तक</p> <p>3.5. स्वतः उत्परिवर्तन का जैव रासायनिक आधार प्रतिकृतिकरण) क्षार) तथा प्रेरित उत्परिवर्तन (क्षति: मे त्रुटियाँ और स्वतः अनुरूप से क्षारयुग्म प्रतिस्थापन, एल्काइलेटिंग तथा इंटरकेटेलिंग एजेंट द्वारा क्षारयुग्म परिवर्तन, क्षारयुग्म क्षति और फोटोएडक्ट्स का निर्माण</p> <p>3.6. डीएनए सुधार तन्त्र: प्रकाशीय सक्रियकरण सुधार तथा बेमेल सुधार (मिसमेच सुधार), एसओएस सुधार</p>
Unit - IV	<p>Genetic recombination and gene regulation:</p> <p>4.1 Genetic recombination: Discovery and mechanism of Transformation, Conjugation, Transduction.</p> <p>4.2 Transposable elements (Insertion sequences, transposons).</p>

Rme
Som

22/9/23

2023

Signature

Govind Arora

इकाई- IV	<p>4.3 Plasmids: General properties, some important types of plasmids (F-plasmid, R-Plasmids and Col-plasmids)</p> <p>4.4 Regulation of gene expression in prokaryotes : Operon model/ lac and trp, operons.</p> <p>4.5 Regulation of gene expression in eukaryotes: General Introduction. Regulation of transcription- Cis-acting regulatory elements (Promoter proximal elements and enhancers), Trans-acting proteins (Transcription factors-activators and repressors).</p> <p>आनुवंशिक पुनर्संयोजन तथा जीन नियंत्रण</p> <p>4.1 आनुवंशिक पुनर्संयोजन: रूपांतरण, सन्युगमन, पारगमन की खोज और प्रक्रिया</p> <p>4.2 ट्रांसपोसेबल तत्व इंसर्शन अनुक्रम / सम्मिलन अनुक्रम), ट्रांसपोसॉन्स</p> <p>4.3 प्लास्मिड्स: सामान्य लक्षण, कुछ महत्वपूर्ण प्रकार के प्लास्मिड्स, R- प्लास्मिड्स तथा कोल – प्लास्मिड्स</p> <p>4.4 प्रोकेरियोट्स में जीन अभिव्यक्ति का नियंत्रण: ओपेरॉन मॉडल, lac तथा trp ओपेरॉन</p> <p>4.5 यूकेरियोट्स जीन अभिव्यक्ति का नियंत्रण: सामान्य परिचय, अनुलेखन का नियंत्रण, सिस अभिनय नियामक तंत्र प्रमोटर, एन्हांसर्स समीपस्थ तत्व तथा, ट्रांस अभिनय प्रोटींस (उत्प्रेरक तथा रिप्रेसर – अनुलेखन कारक)</p>
<p>Keywords/ Tags: Genetic material, DNA, RNA, DNA replication, Transcription, Okazaki fragments, Genetic code, Translation, Mutations, Mutagens, DNA repair, Recombination, Plasmids, Gene regulation.</p> <p>सार बिंदु (कीवर्ड): टैग /: आनुवंशिक पदार्थ, आरएनए, डीएनए, डीएनए प्रतिकृतिकरण, अनुलेखन, ओकाजाकी खंड, आनुवंशिक कोड, अनुवादन, उत्परिवर्तन, उत्परिवर्तक, डीएनए सुधार, पुनर्संयोजन, प्लास्मिड्स, जीन नियंत्रण</p>	

Learning Resources

Suggested Readings:

1. Gardner E.J., Simmons MJ. and Snustad DP. "Principles of Genetics". John Wiley and Sons, Inc, 1991. 8 th ed.
2. Weaver RF. And Hedrick PW. "Genetics". W.M.C. Brown Publishers, 1995.
3. Russell PJ. Genetics – a molecular approach. Pearson India 2016 3 rd edition
4. Gupta PK. Genetics – Rastogi Publication 1990 2 nd edition.

Suggested Continuous Evaluation Methods: (अनुशासितसतत मूल्यांकन विधियां)

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

Rme

82
21/9/23

Shri

Tom

Shri

Govind Gupta

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 2023-2024
(Session 2023-24)
(NEP-2020)

Class	:	B.Sc. III year
Subject	:	Microbiology (Practical)
Title of paper	:	Microbial Genetics and Molecular Biology (Practical) / सूक्ष्मजैविक आनुवंशिकी एवं आण्विक जीव विज्ञान (प्रायोगिक)
Course type	:	Discipline Specific Elective/ शिक्षण वैकल्पिक (DSE)
Paper	:	I
Max. marks	:	70 + 30 /Regular students
Min. marks	:	35
Credit value	:	02

Course Learning Outcomes: On successful completion of this course, the students will be able to:

1. Differentiate between DNA and RNA and principles of DNA replication.
2. Get to know the concept of mutations and effect of mutagens on bacteria.
3. Employ methods of isolation of DNA, electrophoresis and estimation of DNA and RNA.

Contents / विवरण

No. of lectures - 30

Unit	Topics
1.	<ul style="list-style-type: none"> • Study of different types of DNA and RNA using micrographs and model/ schematic representations • Study of semi-conservative replication of DNA through micrographs/ schematic representations
2.	<ul style="list-style-type: none"> • Preparation of Master and replica plates. • Study the effect of chemical (HNO₂) and physical (UV) mutagens on bacterial cells.
3.	<ul style="list-style-type: none"> • Isolation of bacterial chromosomal DNA • Isolation of bacterial plasmid DNA.
4.	<ul style="list-style-type: none"> • Gel electrophoresis of DNA and examination of agarose gels. • Quantitative estimation of DNA and RNA. • Any other experiment(s) based on theoretical aspects
1.	<ul style="list-style-type: none"> • डीएनए व आरएनए के प्रकार का माइक्रोग्राफ, मॉडल या योजनाबद्ध तरीके से अध्ययन • डीएनए के अर्द्ध - संरक्षी मॉडल को माइक्रोग्राफ, मॉडल या योजनाबद्ध तरीके से अध्ययन
2.	<ul style="list-style-type: none"> • मास्टर तथा रेप्लिका प्लेट तैयार करना। • जीवाणु कोशिका पर रासायनिक (HNO₂) तथा भैतिक (UV) उत्परिवर्तक के प्रभाव का अध्ययन
3	<ul style="list-style-type: none"> • जीवाणु के गुणसूत्रीय डीएनए का पृथक्करण • जीवाणु के प्लाज्मिड के डीएनए का पृथक्करण
4	<ul style="list-style-type: none"> • डीएनए का जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस और एगरोज जेल का परीक्षण। • डीएनए और आरएनए का मात्रात्मक मापन • सैद्धांतिक दृष्टिकोण के आधार पर अन्य प्रायोगिक कार्य
<p>Keywords / Tags: Replica plating, Mutagens, Isolation of DNA, Isolation of RNA, Electrophoresis, Estimation of DNA, Estimation of RNA. सार बिंदु (कीवर्ड) टैग: रेप्लिका प्लेटिंग उत्परिवर्तक, डीएनए का पृथक्करण, आरएनए का पृथक्करण, इलेक्ट्रोफोरेसिस, डीएनए का मापन, आरएनए का मापन</p>	

Rme

Tom

S 21/25

21/25

Sri Sathya Sai

Sarind Arts

Learning Resources

Suggested readings:

1. Das S. and Dash HR. "Microbial Biotechnology" A Laboratory Manual for Bacterial Systems". Springer, 2016.
2. Miller JH. "A Short Course in Bacterial Genetics: Handbook". Cold Spring Harbor Laboratory, 1992
3. Arora DK., Das S. and Sukumar M. "Analyzing Microbes". Springer, 2013

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment (आंतरिक मूल्यांकन)	Marks अंक	External Assessment (बाह्यमूल्यांकन मूल्यांकन)	Marks
Class Interaction/Quiz (कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी)	30	Viva Voce on 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)	
		Total (कुलअंक) = 100	
Any remarks/ suggestion:			

Rup

Tom

S. 29/12/23

Sur

Sum

Ganind Gupta