

Theory Paper

Part A Introduction			
Program: Certificate Course		Class: B.Sc.	First Year
Session: 2025-26			
Subject: Microbiology			
1	Course Code		
2	Course Title	Microbial Tools and Techniques (Major-2)	
3	Course Type (Core Course/ Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/)	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course a student must have had the subject Biology in class 12 th	
5	Course Learning outcomes (CLO)	<p>After completing this course in Microbiology, a student will be able to :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Develop an understanding of the Indian traditional knowledge and Vedic Microbiology. • Compare different methods of sterilization and isolation of pure cultures. • Identify the operation of different kinds of instruments and microscopes. • Apply serial dilution technique to isolate the bacteria. • Practice methods to culture bacteria in the laboratory. • Illustrate a method to differentiate between Gram-positive and Gram-negative bacteria. 	
6	Credit Value	4	
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks: 35

llk

Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures-60

Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P: 4-0-0

Unit	Topics	No. of Lectures
1	<p>Indian Traditional Knowledge and Vedic Microbiology:</p> <p>1.1 Microbial Symbolism in Hinduism, Buddhism and Jainism.</p> <p>1.2 Yajna- Technology and Vedic Microbiology- <i>Agni Hotra</i> process and Microbial control.</p> <p>1.3 Role of Fire rituals in microbial control.</p> <p>1.4 Indian Tradition Knowledge of Nirjantukarana</p> <p>Keywords: <i>microbial symbolism, Vedic microbiology Agni Hotra, Fire rituals, nirjantukarna.</i></p> <p>Activity: <i>Group discussion on "The role of fire rituals in Microbial Control"</i></p>	8
2	<p>Microscopy and Staining:</p> <p>2.1 Microscopy- Principles and applications of simple and compound Bright-field microscopy, Dark-field microscopy, Fluorescence microscopy, Phase-contrast microscopy, transmission electron microscopy and Scanning electron microscopy.</p> <p>2.2 Preparation for Light Microscope Examination-Wet-mount and hanging-drop techniques, Preparation for smear and fixation.</p> <p>2.3 Staining- Principles of staining, negative staining, simple staining, differential staining (Gram and acid-fast staining), flagella staining, capsule and endospore staining.</p> <p>2.4 Traditional Indian concept of microorganisms.</p> <p>Keywords: <i>microscopy, Light microscope, Wet mount, Hanging drop method, staining.</i></p> <p>Activity: <i>Quiz covering different microscopy techniques, their principles, and applications.</i></p>	13
3	<p>Instruments:</p> <p>3.1 Ancient Indian weighing and measurement systems</p> <p>3.2 Electronic Balance, Autoclave, Centrifuge, Colony counter, Deep freezer, homogenizer, Hot air Oven, Incubator, Laminar air flow, Magnetic stirrer, pH Meter, Spectrophotometer, Vortex mixture, Water bath, Water distiller, Chromatography chambers, Anaerobic chamber and Electrophoresis apparatus.</p> <p>Keywords: <i>Instruments, microbiology laboratory.</i></p> <p>Activity: <i>Matching activity where students pair instruments with their correct functions and applications in microbiology.</i></p>	13
4	<p>Sterilization and Culture Medium:</p> <p>4.1 Physical methods of sterilization: Dry heat, Moist heat, Radiation, Filtration and Incineration.</p> <p>4.2 Chemical methods of sterilization: Phenol and phenolic compounds, Alcohol, Halogens and Detergents.</p> <p>4.3 Traditional Indian antimicrobial agents.</p>	13

lll

	<p>4.4 Types of culture media: Natural, Synthetic, Complex, enriched and selective. Anaerobic (Thioglycolate broth, Robertson's media, Microaerophilic), broth culture of aerobic bacteria.</p> <p>Keywords: Physical sterilization, Chemical sterilization, culture media.</p> <p>Activity: <i>"Sterilization Decision-Making Game"</i> – Students are given different contamination scenarios and must choose the most effective sterilization method.</p>	
5	<p>Isolation, Cultivation and Preservation:</p> <p>5.1 Natural microbial population: Pure culture</p> <p>5.2 Isolation of microbial population: From air, water and soil.</p> <p>5.3 Methods for isolation: Streak plate, pour plate and spread plate. Serial dilution and Micromanipulator methods. Cultivation on liquid and solid media. Isolation of microorganisms on potato slice and bread.</p> <p>5.4 Maintenance and preservation for short-term and long-term.</p> <p>5.5 Preservation techniques in traditional knowledge</p> <p>5.6 Cultivation of anaerobic bacteria and accessing non-cultivable microorganisms.</p> <p>Keywords: Pure culture, Isolation of microbes, Preservation of Microbes.</p> <p>Activity: Engage students in a discussion to explore and justify short-term and long-term preservation methods for different microbes.</p>	13

My

Department of Microbiology

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Pelczar, M.J., Chan, E.C.S. and Krieg, N.R., "Microbiology". Tata McGraw-Hill, New Delhi. (2001).
2. Tortora G.J., Funke B.R., and Case C.L., "Microbiology: An Introduction". 9th edition Pearson Education. (2008).
3. Willey J.M., Sherwood L.M., and Woolverton C.J., "Prescott's Microbiology". 9th edition McGraw Hill Higher Education. (2013).
4. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. and Clark D.P., "Brock Biology of Microorganisms" 12th edition. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco. (2009).
5. Sumbali, Geeta and Mehrotra, R.S., "Principles of Microbiology". McGraw Hill Edition. (2017).
6. Ananthanarayana, R. and Panicker, C.K.S., "Text Book of Microbiology". 6th Edition. Oriental Longman Publications, USA. (2000).
7. Dubey, R.C. and Maheshwari, D.K., "A Textbook of Microbiology". S. Chand & Company Ltd., New Delhi. (2008).
8. Sharma, P.D., "Microbiology". Rastogi Publications, Meerut. (2014).
9. Singh, R.P., "Applied Microbiology". Kalyani Publishers, New Delhi. (2007).
10. Shammi, Q.J., "Microbiology-I". Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN:978-81-89900-43-4.
11. Shammi, Q.J. and Uike, J., "Cell Biology and Immunology". ISBN:978-81-89900-95-3.
12. Thomas, S.S., "Microbial Mysteries of India: India's Rich Legacy in Microbiology". Kitab Writing Publication Mumbai, (2023).
13. Chakradhar Frennd, Shriji Kurup Vedic Microbiology, *Volume 1 of Vedinformatics (biosciences) series*, Dilip and Dipika Doctor, International Vedic Vision, 2007
14. Dubey R.C Vedic Microbiology: A Scientific Approach , 1 October 2021

Suggested equivalent digital platforms/ weblinks/ online courses:

1. <https://www.mooc-list.com/course/small-and-mighty-introduction-microbiology-futurelearn>
2. <https://www.mooc-list.com/course/microbiology-saylororg>
3. <https://www.mooc-list.com/course/bacteria-and-chronic-infections-coursera>
4. <https://www.coursera.org/lecture/bacterial-infections/1-1-introduction-to-bacteria-by-bioinformatician-phd-peder-worning-HZ64m>
5. <https://openstax.org/books/microbiology/pages/1-3-types-of-microorganisms>
6. <https://openstax.org/books/microbiology/pages/4-1-prokaryote-habitats-relationships-and-microbiomes>
7. <https://swayam.gov.in/explorer?searchText=microbiology>
8. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7810802/>
9. https://www.researchgate.net/profile/Chakradhar-Frennd/publication/325320951_VEDIC_MICROBIOLOGY_Microbiology_in_the_Vedas-A_Revived_History/links/5df708d94585159aa4808738/VEDIC-MICROBIOLOGY-Microbiology-in-the-Vedas-A-Revived-History.pdf
10. [MICROBIAL MYSTERIES OF INDIA: INDIA'S RICH LEGACY IN MICROBIOLOGY - SANJO S THOMAS - Google Books](#)

MS

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks: 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): **30**

University Exam (UE): **70**

Internal Assessment: Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30	Class Test Assignment/Presentation	30
External Assessment: University Exam Section Time : 03.00 Hours	Section(A): Very Short Questions Section (B): Short Questions Section (C) : Long Questions	70

Any remarks/ suggestions: Nil

PLK

Department of Higher Education

Practical Paper

Part A Introduction			
Program: Certificate Course	Class: B.Sc.	Year: I Year	Session: 2025-26
Subject: Microbiology			
1	Course Code		
2	Course Title	Microbial Tools and Techniques	
3	Course Type (Core Course/ Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/)	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Biology in class 12 th	
5	Course Learning outcomes (CLO)	<p>On completion of this course, the students will be able to understand:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic knowledge of glassware, microscopes and different instruments used in the microbiology laboratory. • Basic media preparation technique, autoclaving, cleaning and sterilization of glassware. • Preparation of liquid and solid culture media. • Isolation of microorganisms by different plating methods. 	
6	Credit Value	2	
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks: 35

llh

Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures- 30

Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P: 0-0-2

Unit	Name of the Exercise	No. of Lectures Hours
1	Demonstration and briefing about principles and working of basic instruments.	4
2	Basic media preparation technique, autoclaving, cleaning and sterilization of glassware.	6
3	Preparation of liquid culture media- Peptone water, nutrient broth.	2
4	Preparation of solid culture media- Nutrient agar (agar slant/ agar plate)	2
5	Isolation of microbes from water, soil and air by serial dilution agar plating method.	3
6	Isolation of fungi from water, soil and air by serial dilution agar plating method.	3
7	Isolation of microorganisms by pour plate method.	3
8	Isolation of microorganisms by streak plate method.	3
9	Isolation of microorganisms by spread plate method.	3
10	Any other experiment may be designed on the basis of theoretical aspects.	1

Keywords/Tags: Basic instruments, Culture media, Pour plate, Streak plate, Spread plate.

PLS

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Cappuccino, J. and Sherman, N., "Microbiology: A Laboratory Manual", 9th edition. Pearson Education Limited. (2010).
2. Dubey, R.C. and Maheshwari, D.K., "Practical Microbiology", S. Chand & Co. Ltd., New Delhi. (2002).
3. M. Gopal Reddy, M., Reddy, M.N. Saigopal, D.V.R. and Mallaiah K.V., "Laboratory Experiments in Microbiology", Himalaya Publishing House, Mumbai. (2007).
4. Aneja, K.R., "Laboratory Manual of Microbiology and Biotechnology. 2nd edition", Meditech Scientific International. (2018).
5. Patel, Rakesh J. and Patel Kiran, R., "Experimental Microbiology Vol. I and II", Aditya Prakashan. Ahmadabad. (2009).
6. Varghese, Naveena and Joy, V., "Microbiology Laboratory Manual" Ed. I, Aromatic and Medicinal Plants Research Station, Odakkali, Ernakulam, Kerala. (2014).
7. Shammi, Q.J. "Microbiology- Tools and Techniques", Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN: 978-81-89900-38-0 (in Hindi also).
8. Grainer. John, Hurst. Janet and Burdass. Dariel, "Basic Practical Microbiology: A Manual", The Society for General Microbiology. (2001).

Suggested equivalent digital platforms/ weblinks/ online courses:

1. <https://www.mooc-list.com/course/introduction-practical-microbiology-futurelearn>
2. https://study.com/articles/List_of_Free_Online_Microbiology_Courses_and_Training_Options.html

llk

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz	10	Viva Voce on Practical	10
Attendance	10	Practical Record File	10
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)	10	Table work / Experiments	50
		Total Marks : 100	

Any remarks/ suggestions:

OK

Department of Higher Education

भाग अ - परिचय

कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: प्रथम वर्ष	सत्र: 2025-26
विषय: सूक्ष्मजीव विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	सूक्ष्मजैविक उपकरण एवं तकनीके (मुख्य-2)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिमिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ बोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने हेतु विद्यार्थी का कक्षा 12 वीं में जीवविज्ञान विषय होना अनिवार्य है।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>बी.एस-सी. प्रथम वर्ष सूक्ष्मजीवविज्ञान प्रमाण-पत्र पाठ्यक्रम पूर्ण करने के पश्चात विद्यार्थी निम्नलिखित ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे:</p> <ul style="list-style-type: none"> • भारतीय पारंपरिक ज्ञान और वैदिक माइक्रोबायोलॉजी की समझ विकसित होगी। • निर्जर्मिकरण तथा शुद्ध संवर्धन की विभिन्न विधियों की समझ विकसित होगी। • विभिन्न प्रकार के उपकरणों तथा सूक्ष्मदर्शियों की कार्य प्रणाली की समझ विकसित होगी। • क्रमानुक्रम तनुता तकनीक द्वारा जीवाणुओं का प्रथक्करण करने का व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त होगा। • जीवाणुओं के संवर्धन की विधियों का अभ्यास कर सकेंगे। • ग्राम धनात्मक एवं ग्राम ऋणात्मक जीवाणुओं में विभेदन करने की विधि का ज्ञान प्राप्त होगा। 	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 + 70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

lls

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या- 60

व्याख्यान-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P:4-0-0

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1	<p>भारतीय पारंपरिक ज्ञान और वैदिक सूक्ष्मजैविकी</p> <p>1.1 हिंदू धर्म, बौद्ध धर्म और जैन धर्म में सूक्ष्मजीव प्रतीकवाद।</p> <p>1.2 यज्ञ-प्रीत्योगिकी और वैदिक सूक्ष्मजैविकी - अग्निहोत्र और सूक्ष्मजीव नियंत्रण।</p> <p>1.3 सूक्ष्मजीव नियंत्रण में अग्नि अनुष्ठानों की भूमिका।</p> <p>1.4 निर्जन्तुकरण का भारतीय पारंपरिक ज्ञान।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टिप: सूक्ष्मजीव प्रतीकवाद, अग्निहोत्र, अग्नि अनुष्ठान, निर्जन्तुकरण</p> <p>गतिविधि: "सूक्ष्मजीव नियंत्रण में अग्नि अनुष्ठानों की भूमिका" पर समूह चर्चा</p>	8
2	<p>सूक्ष्मदर्शिकी तथा अभिरंजन</p> <p>2.1 सूक्ष्मदर्शिकी: साधारण तथा संयुक्त प्रकाश सूक्ष्मदर्शी, डार्क फील्ड सूक्ष्मदर्शी, फ्लोरोसेंस सूक्ष्मदर्शी, फेज कॉन्ट्रास्ट सूक्ष्मदर्शी, ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी तथा स्केनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी के सिद्धांत एवं अनुप्रयोग।</p> <p>2.2 साधारण तथा संयुक्त प्रकाश सूक्ष्मदर्शी द्वारा वेट माउंट तथा हेंगिंग ड्राप का अध्ययन करना।</p> <p>2.3 स्मियर बनाना तथा स्थिरिकृत करना।</p> <p>2.4 अभिरंजन के सिद्धांत; ऋणात्मक अभिरंजन, साधारण अभिरंजन, विभेदक अभिरंजन (ग्राम एवं एसीड फास्ट), कशाभिका का अभिरंजन, सम्पुट तथा एंडोस्पोर का अभिरंजन।</p> <p>2.5 सूक्ष्मजीवों की पारंपरिक भारतीय अवधारणा।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टिप: सूक्ष्मदर्शिकी, प्रकाश सूक्ष्मदर्शी, अभिरंजन, वेट माउंट तथा हेंगिंग ड्राप</p> <p>गतिविधि: विभिन्न माइक्रोस्कोपी तकनीकों के सिद्धांतों और अनुप्रयोगों पर आधारित एक इंटरएक्टिव प्रश्नोत्तरी</p>	13
3	<p>उपकरण</p> <p>3.1 प्राचीन भारतीय तौल और माप प्रणालियाँ</p> <p>3.2 इलेक्ट्रॉनिक तराजू, आटोक्लेव, सेंट्रीफ्यूज, कॉलोनी काउंटर, डीप फ्रीजर, होमोजिनाइजर, हॉट एयर ओवन, इंक्यूबेटर, लेमिनर एयर फ्लो, मेग्नेटिक स्टिरर, पी-एच मीटर, स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, वॉर्टेक्स मिक्सर, वाटर बाथ, वाटर डिस्टिलर, क्रोमैटोग्राफी चैम्बर, एनेराबिक चैम्बर तथा इलेक्ट्रोफोरेसिस चैम्बर।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टिप: सूक्ष्मजैविक उपकरण</p> <p>गतिविधि: मिलान गतिविधि जिममें छात्र सूक्ष्म जीव विज्ञान में उपकरणों को उनके सही कार्यों और अनुप्रयोगों के साथ जोड़ते हैं।</p>	13
4	<p>निर्जन्तुकरण तथा संवर्धन माध्यम</p> <p>4.1 निर्जन्तुकरण की भौतिक विधियां- सुखा गर्म करना, आर्द्र वायु में गर्म करना, विकिरण, छानना तथा भस्मीकरण।</p>	13

PL

	<p>4.2 निर्जन्तुकरण की रासायनिक विधियां- फिनॉल तथा फिनॉलिक यौगिक, एल्कोहॉल, हेल्जोर्जन्स तथा डिटर्जेंट्स।</p> <p>4.3 पारंपरिक भारतीय रोगाणुरोधी एजेंट्स।</p> <p>4.4 संवर्धन माध्यम के प्रकार- प्राकृतिक, संश्लेषित, जटिल, समृद्धित तथा चयनित संवर्धन माध्यम। अवायवीय (थायोग्लाइकोलेट ब्राथ, राबर्ट्सन मीडिया, माइक्रोएरोफिलिक), वायवीय बैक्टीरिया का ब्राथ कल्चर।</p> <p>सार बिंदु (की बड़ी)/टैग: भौतिक निर्जन्तुकरण, रासायनिक निर्जन्तुकरण, संवर्धन माध्यम गतिविधि: "निर्णय लेने का खेल" - छात्रों को विभिन्न संदूषण परिदृश्य दिए जाएं और उन्हें सबसे प्रभावी निर्जन्तुकरण विधि का चयन करना होगा।</p>	
5	<p>प्रथक्करण, संवर्धन तथा संरक्षण</p> <p>5.1 प्राकृतिक सूक्ष्मजीव जनसंख्या - शुद्ध संवर्धन।</p> <p>5.2 सूक्ष्मजीव जनसंख्या का प्रथक्करण- वायु, जल तथा मृदा से प्रथक्करण।</p> <p>5.3 प्रथक्करण की विधियां- स्ट्रीक प्लेट, पौर प्लेट एवं स्प्रेड प्लेट, क्रमानुक्रम तनुता विधि तथा माइक्रोमेनिपुलेटर द्वारा। तरल एवं ठोस मीडिया पर संवर्धन। आलू की चिप्स एवं ब्रेड पर प्रथक्करण।</p> <p>5.4 रखरखाव तथा संरक्षण- लम्बी अवधि तथा छोटी अवधि के लिये।</p> <p>5.5 पारंपरिक ज्ञान में संरक्षण तकनीकें।</p> <p>5.6 अवायवीय बैक्टीरिया का संवर्धन तथा गैर संवर्धन योग्य सूक्ष्मजीवों की जानकारी प्राप्त करना।</p> <p>सार बिंदु (की बड़ी)/टैग: शुद्ध संवर्धन, सूक्ष्मजीव का प्रथक्करण, सूक्ष्मजीवों का संरक्षण गतिविधि: विभिन्न सूक्ष्मजीवों के लिए अल्पकालिक और दीर्घकालिक संरक्षण विधियों का पता लगाने और उन्हें उचित ठहराने के लिए छात्रों को चर्चा में शामिल करें।</p>	13

ell

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

1. Pelczar, M.J., Chan, E.C.S. and Krieg, N.R., "Microbiology". Tata McGraw-Hill, New Delhi. (2001).
2. Tortora G.J., Funke B.R., and Case C.L., "Microbiology: An Introduction". 9th edition Pearson Education. (2008).
3. Willey J.M., Sherwood L.M., and Woolverton C.J., "Prescott's Microbiology". 9th edition McGraw Hill Higher Education. (2013).
4. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. and Clark D.P., "Brock Biology of Microorganisms" 12th edition. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco. (2009).
5. Sumbali, Geeta and Mehrotra, R.S., "Principles of Microbiology". McGraw Hill Edition. (2017).
6. Ananthanarayana, R. and Panicker, C.K.S., "Text Book of Microbiology". 6th Edition. Oriental Longman Publications, USA. (2000).
7. Dubey, R.C. and Maheshwari, D.K., "A Textbook of Microbiology". S. Chand & Company Ltd., New Delhi. (2008).
8. Sharma, P.D., "Microbiology". Rastogi Publications, Meerut. (2014).
9. Singh, R.P., "Applied Microbiology". Kalyani Publishers, New Delhi. (2007).
10. Shammi, Q.J., "Microbiology-I". Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN:978-81-89900-43-4.
11. Shammi, Q.J. and Uike, J., "Cell Biology and Immunology". ISBN:978-81-89900-95-3.
12. Thomas, S.S., "Microbial Mysteries of India: India's Rich Legacy in Microbiology". Kitab Writing Publication Mumbai, (2023).
13. Chakradhar Friend, Shriji Kurup Vedic Microbiology, Volume 1 of Vedinformatics (biosciences) series, Dilip and Dipika Doctor, International Vedic Vision, 2007
14. Dubey R.C Vedic Microbiology: A Scientific Approach, 1 October 2021

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

1. <https://www.mooc-list.com/course/small-and-mighty-introduction-microbiology-futurelearn>
2. <https://www.mooc-list.com/course/microbiology-saylororg>
3. <https://www.mooc-list.com/course/bacteria-and-chronic-infections-coursera>
4. <https://www.coursera.org/lecture/bacterial-infections/1-1-introduction-to-bacteria-by-bioinformatician-phd-peder-worning-HZ64m>
5. <https://openstax.org/books/microbiology/pages/1-3-types-of-microorganisms>
6. <https://openstax.org/books/microbiology/pages/4-1-prokaryote-habitats-relationships-and-microbiomes>
7. <https://swayam.gov.in/explorer?searchText=microbiology>
8. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7810802/>
9. https://www.researchgate.net/profile/Chakradhar-Friend/publication/325320951_VEDIC_MICROBIOLOGY_Microbiology_in_the_Vedas-A_Revived_History/links/5df708d94585159aa4808738/VEDIC-MICROBIOLOGY-Microbiology-in-the-Vedas-A-Revived-History.pdf
10. [MICROBIAL MYSTERIES OF INDIA: INDIA'S RICH LEGACY IN MICROBIOLOGY - SANJO S THOMAS - Google Books](#)

MS

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30

विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 70

आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	कवास टेस्ट असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	30
आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा: समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (अ): अति लघु प्रश्न अनुभाग (ब): लघु प्रश्न अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	70
कोई टिप्पणी/मुद्दाव:		

As

प्रायोगिक प्रश्नपत्र

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: प्रथम वर्ष	सत्र: 2025-26
विषय: सूक्ष्मजीव विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	सूक्ष्मजैविक उपकरण एवं तकनीक (प्रायोगिक)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने कक्षा 12 वीं में विषय जीवविज्ञान में अध्ययन किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	बी. एस.सी. प्रथम वर्ष सूक्ष्मजीवविज्ञान प्रमाण-पत्र पाठ्यक्रम पूर्ण करने के पश्चात विद्यार्थी निम्नलिखित ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे- <ul style="list-style-type: none"> • सूक्ष्मजीवविज्ञान प्रयोगशाला में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न प्रकार के कांच के उपादानों की समझ विकसित होगी। • निर्जर्मीकरण तथा शुद्ध संवर्धन की विभिन्न विधियों की समझ विकसित होगी। • विभिन्न प्रकार के उपकरणों तथा सूक्ष्मदर्शियों की कार्य प्रणाली की समझ विकसित होगी। • क्रमानुक्रम तनुता तकनीक द्वारा जीवाणुओं का प्रथक्करण करने का व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त होगा। 	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 +70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

RS

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

ब्याख्यान की कुल संख्या- 30

ब्याख्यान -ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 0-0-2

इकाई	प्रायोगिक कार्य का नाम	प्रायोगिक कार्य में व्यतीत घंटे
1	प्रयोगशाला में उपलब्ध विभिन्न प्रकार के उपकरणों के सिद्धांत एवं कार्य प्रणाली को समझाना।	4
2	संवर्धन माध्यम तैयार करने की आधारभूत तकनीक, ऑटोक्लेविंग, क्लीनिंग एवं कांच के उपादानों का निर्जर्मीकरण।	6
3	तरल संवर्धन माध्यम- पेप्टोन वाटर, न्यूट्रीएन्ट ब्रोथ तैयार करना।	2
4	ठोस संवर्धन माध्यम- न्यूट्रीएन्ट अगार (अगार स्लांट/अगार प्लेट) तैयार करना।	2
5	क्रमानुक्रम तनुता अगार प्लेटिंग विधि द्वारा जल, मृदा एवं वायु में उपस्थित सूक्ष्मजीवों का प्रथक्करण करना।	3
6	क्रमानुक्रम तनुता अगार प्लेटिंग विधि द्वारा जल, मृदा एवं वायु में उपस्थित कवकों का प्रथक्करण करना।	3
7	पोर प्लेट विधि द्वारा सूक्ष्मजीवों का प्रथक्करण करना।	3
8	स्ट्रीक प्लेट विधि द्वारा सूक्ष्मजीवों का प्रथक्करण करना।	3
9	स्प्रेड प्लेट विधि द्वारा सूक्ष्मजीवों का प्रथक्करण करना।	3
10	मेद्वान्तिक पहलुओं के अधर पर अन्य कोई प्रयोग।	1

सार बिंदु (की वर्ड) टिग: मूलभूत उपकरण, संवर्धन माध्यम, पोर प्लेट, स्ट्रीक प्लेट, स्प्रेड प्लेट।

PLM

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. Cappuccino, J. and Sherman, N., "Microbiology: A Laboratory Manual", 9th edition. Pearson Education Limited. (2010).
2. Dubey, R.C. and Maheshwari, D.K., "Practical Microbiology", S. Chand & Co. Ltd., New Delhi. (2002).
3. M. Gopal Reddy, M., Reddy, M.N. Saigopal, D.V.R. and Mallaiah K.V., "Laboratory Experiments in Microbiology", Himalaya Publishing House, Mumbai. (2007).
4. Aneja, K.R., "Laboratory Manual of Microbiology and Biotechnology. 2nd edition", Meditech Scientific International. (2018).
5. Patel, Rakesh J. and Patel Kiran, R., "Experimental Microbiology Vol. I and II", Aditya Prakashan, Ahmadabad. (2009).
6. Varghese, Naveena and Joy, V., "Microbiology Laboratory Manual" Ed. I, Aromatic and Medicinal Plants Research Station, Odakkali, Ernakulam, Kerala. (2014).
7. Shammi, Q.J. "Microbiology- Tools and Techniques", Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN: 978-81-89900-38-0 (in Hindi also).
8. Grainer. John, Hurst. Janet and Burdass. Dariel, "Basic Practical Microbiology: A Manual", The Society for General Microbiology. (2001).

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक/ समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

1. <https://www.mooc-list.com/course/introduction-practical-microbiology-futurelearn>
2. https://study.com/articles/List_of_Free_Online_Microbiology_Courses_and_Training_Options.html

lll

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी	10	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	10
उपस्थिति	10	प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	10
असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (एक्सकर्सन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा	10	टेबल वर्क/ प्रयोग	50
		कुल अंक : 100	

कोई टिप्पणी/सुझाव:

RLG