

Faculty of Science

Bachelor of Science (B.Sc.)

SUBJECT: INDUSTRIAL MICROBIOLOGY

B.Sc. I Semester

Paper- Core Paper Major 1

TOOLS AND TECHNIQUES IN INDUSTRIAL MICROBIOLOGY

2026-27

Course Outcomes

CO. No.	Course Outcomes	Cognitive Level
On completion of this course learners will able to:		
CO 1	Understand the importance of microbes in Vedas and relevance of microscopic approaches in life sciences	U, R
CO 2	Develop skills to understand concept and applications of instruments used in life sciences.	A
CO 3	Develop scientific understanding of analytical techniques	U
CO 4	Be able to interpret the results of an experiment	U, A
CO 5	Demonstrate use of different tools and different modern techniques in the field of Industrial Microbiology.	U, A

Credit and Marking Scheme

	Credits	Marks		Total Marks
		Internal	External	
Theory	4	30	70	100
Practical	2	30	70	100
Total	6	200		

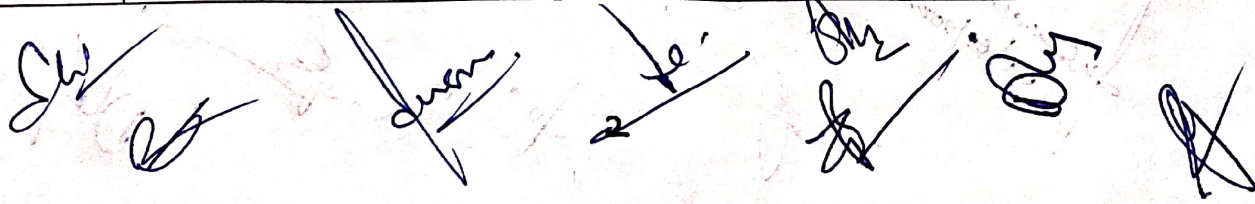
Evaluation Scheme

	Marks	
	Internal	External
Theory	3 Internal Exams of 15 Marks (two written test and one assignment) (Best 2 will be taken)	1 External Exams (At the End of Semester)
Practical		1 External Exams (At the End of Semester)

Handwritten signatures and dates:
 01/09/26
 01/09/2026
 1
 01/09/26
 01/09/26
 01/09/26
 01/09/26

B.Sc. I Semester Industrial Microbiology
Tools and techniques in Microbiology
Core course Major 1
Syllabus of Theory Paper

Part A- Introduction			
Program: Certificate	Class: B.Sc.	Semester : I	Session: 2026-27
Subject: Industrial Microbiology			
1	Course Code		
2	Course Title	Tools and Technique in Industrial Microbiology	
3	Course Type (Core Course)	Core Course Major 1	
4	Pre-requisite (If any)	To study this course, a student must have had the subject Biology in Class/12 th /certificate/diploma.	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	On completion of this course, the learners will be able to- • Understand the importance of microbes in Vedas and relevance of microscopic approaches in life sciences • Develop skills to understand concept and applications of instruments used in life sciences. • Develop scientific understanding of analytical techniques • Be able to interpret the results of an experiment • Demonstrate use of different tools and different modern techniques in the field of Industrial Microbiology.	
6	Credit Values	4	
7	Total Marks	Max. Marks: 30+70	Min. Passing Marks: 35
Part B- Content of the Course			
Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hours per week): 60 Hrs			
L-T-P:			
Unit	Topics	No. of Lectures	
1	Microbes in Vedas, Krimi (microbes), Drishta (visible/macroscopic), Adrishtha (invisible/microscopic), pranayashree (living in organisms) and anyastha nashreya (existing elsewhere), Disease from microorganism, Treatment by natural resources, herbs, fumigation, cleansing practice, Contribution of sages, Rishi Kanva, Atri, Yamadagni and Agasti. Ayurveda and its components. Microscopy and Microscopic Techniques • Principle and application of light microscopy, dark field microscopy, phase contrast microscopy • Fluorescence microscopy, confocal microscopy • Electron Microscopy, scanning & transmission electron microscopy, • Micrometry, Camera Lucida • Software in Microscopy Activity: Draw a chart of any microscope showing different parts.	12 Hrs	



2	Chromatography and Electrophoresis ❖ Principle, application and affinity of paper chromatography (including 2-D & descending chromatography) ❖ Thin layer Chromatography – column packing & fraction collection ❖ Gel filtration chromatography and Ion Exchange Chromatography ❖ GLC and HPLC principle and application ❖ Principle and application of : Native polyacrylamide gel electrophoresis, SDS – polyacrylamide gel electrophoresis, 2D gel electrophoresis, isoelectric focusing, zymograph preparation, agarose gel electrophoresis. Activity: Make a model of Column chromatography using a syringe and sand.	12 Hrs
3	Spectrometry, Colorimetry, Turbidometry and Centrifugation ❖ Principle and use of absorption spectra of biomolecules. Their analysis using UV and visible range. ❖ Principle and use of colorimetry ❖ Principle and use of turbidometry ❖ Principle and types of analytical centrifugation, RCF and sedimentation co-efficient, ultra-centrifugation and types of gradient ❖ pH meter, autoclave, hot air oven, incubator and BOD incubator and Laminar Air Flow. Activity: Make a chart of working of spectrophotometer / centrifuge.	12 Hrs
4	Culture Techniques ❖ Culture media, preparation, types- define differential, selective and enrichment culture media ❖ Isolation techniques – pour plate, spread plate, streak plate, serial dilution method. ❖ Pure culture, enrichment culture and micromanipulator. ❖ Maintenance and preservation of pure microbial cultures. ❖ Lyophilization and cryopreservation. Activity: Make a chart of different isolation technique.	12 Hrs
5	Sterilization and Staining Techniques ❖ Sterilization – Principle & method of sterilization, physical and chemical agents of sterilization. ❖ Disinfectants, antiseptics, phenol coefficient ❖ Nature of dyes, physical and chemical theories of staining ❖ Principle, procedure and application of simple staining, negative staining, differential staining. ❖ Study of Aseptic techniques – preparation of cotton plugs for test tubes and pipettes, wrapping of petri plates and pipettes. Activity: Demonstrate sterilization using a pressure cooker	12 Hrs
Keywords/Tags; Microscopy, Centrifugation, Chromatography, Spectrophotometry		
Part C- Learning Resources		
Text Books, Reference Books, Other resources		
Suggested Books: 1. Tools & Techniques in Microbiology – Nath & Upadhyay 2. Principles & Techniques of Biochemistry and Molecular Biology Cambridge University Press – Wilson & Walker J 2010 3. Hand book of techniques in microbiology AS Karwa, MK Rai, HB Singh (A Laboratory guide to microbes)		

3

4. Tools & Techniques of microbiology text book by Sundara S Rajan
5. Hand book of microbiology – PS Bisen and Kavita Verma
6. Practical Microbes A Laboratory Manual by B Senthil Kumar, Zothansganga, D Senbagam, N Senthil Kumar, G Gurusubramaniam (Paper Back – Kumar BS)
7. Ethnic Fermented Food and beverages of India signs history and culture by Jyoti Prakash Tamang, Springer India.
8. General Microbiology and sale structure. Mahima Golani, Yashraj Publications, Indore.
9. Sukshmjeevanu in Vedas: The forgotten past of Mmicrobiology in Indian Vedic knowledge U Kuhad, G Goel, P.K. Maurya R C Kuhad, Indian Journal Microbiol.
10. Vedic Microbiology: A Scientific Approach, R.C.Dubey

2. Suggestive digital platform web links

Suggested equivalent online courses:

- https://www.researchgate.net/publication/325320951_VEDIC_MICROBIOLOGY_Microbiology_in_the_Vedas- A Revived History
- https://www.researchgate.net/profile/Chakradhar-Frend/publication/325320951_VEDIC_MICROBIOLOGY_Microbiology_in_the_Vedas- A Revived History/links/5df708d945855159aa4808738/VEDIC-MICROBIOLOGY-Microbiology-in-the-Vedas-A-Revived-History.pdf
- [http://krepublishers.com/02-Journals/JBD/JBD-07-0-000-16-Web/JBD-07-2-000-16-Abst-PDF/JBD-07-2-101-16-055-Padhy-S/JBD-07-2-101-16-055-Padhy-S-Tx\[3\].pmd.pdf](http://krepublishers.com/02-Journals/JBD/JBD-07-0-000-16-Web/JBD-07-2-000-16-Abst-PDF/JBD-07-2-101-16-055-Padhy-S/JBD-07-2-101-16-055-Padhy-S-Tx[3].pmd.pdf)

Part D – Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks: 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30 marks

Main Exam (ME): 70 marks

Internal Assessment: Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	Class Test	15
	Assignment/Presentation	15
External Assessment: Main Exam	Section (A): Five Objective type Questions Section (B): Five Short answer type Questions Section (C): Five Long answer type Questions	Total : 70

Microbiology

Session 2026-27

विज्ञान संकाय

विज्ञान स्नातक (बी.एससी.)

विषय: औद्योगिक सूक्ष्मजीव विज्ञान

बी.एससी. I सेमेस्टर

औद्योगिक सूक्ष्मजीविकी में उपकरण एवं तकनीक

पेपर- मुख्य 1

2026-27

पाठ्यक्रम परिणाम

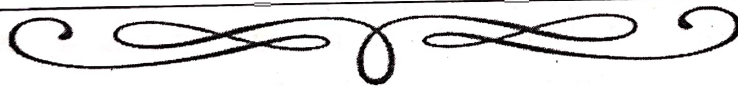
Co. सं.	पाठ्यक्रम परिणाम	संज्ञानात्मक स्तर
इस पाठ्यक्रम के पूरा होने पर, शिक्षार्थी:		
इस पाठ्यक्रम के पूर्ण होने पर शिक्षार्थी सक्षम होंगे-		
CO 1	वेदों में सूक्ष्मजीवों के महत्व को समझने तथा जीवन विज्ञान में सूक्ष्म दृष्टिकोणों की प्रासंगिकता को जानने में।	U, R
CO 2	जीवन विज्ञान में प्रयुक्त यंत्रों की अवधारणा और उनके अनुप्रयोगों को समझने की क्षमता विकसित करने में।	A
CO 3	विश्लेषणात्मक तकनीकों की वैज्ञानिक समझ विकसित करने में।	U
CO 4	किसी प्रयोग के परिणामों की व्याख्या करने में सक्षम होने में।	U, A
CO 5	औद्योगिक सूक्ष्मजीवविज्ञान के क्षेत्र में विभिन्न उपकरणों और आधुनिक तकनीकों के प्रयोग का प्रदर्शन करने में।	U, A

क्रेडिट मान अंकन योजना

	क्रेडिट मान	अंक		कुल अंक
		आंतरिक	बाह्य	
सैधांतिक	4	30	70	100
प्रायोगिक	2	30	70	100
बाह्यकुल	6	200		

मूल्यांकन योजना

	आंतरिक	बाहरी
सैधांतिक	3 आंतरिक परीक्षाएँ (प्रत्येक 15 अंक) / सेमेस्टर के दौरान (सर्वश्रेष्ठ 2 को लिया जाएगा)	1 बाह्य परीक्षा (सेमेस्टर के अंत में)
प्रायोगिक		1 बाह्य परीक्षा (सेमेस्टर के अंत में)



[Signature]

[Signature]

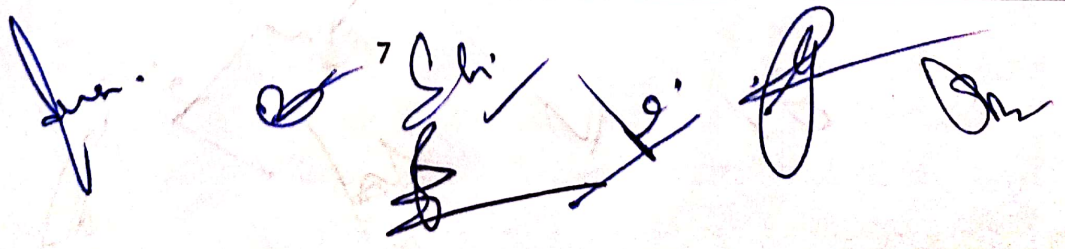
[Signature]

**B.Sc. I Semester Industrial Microbiology
Tools and techniques in Microbiology**

कोर कोर्स मेजर 1

सैद्धांतिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: बी. एस. सी.	सेमेस्टर: I	सत्र: 2026-27
विषय: इंडस्ट्रियल माइक्रोबायोलॉजी			
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी में उपकरण एवं तकनीक	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार: (कोर कोर्स)	कोर कोर्स मेजर 1	
4	पूर्वपेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय बायोलॉजी का अध्ययन कक्षा 12वीं में किया हो.	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के पूर्ण होने पर शिक्षार्थी सक्षम होंगे- • वेदों में सूक्ष्मजीवों के महत्व को समझने तथा जीवन विज्ञान में सूक्ष्म दृष्टिकोणों की प्रासंगिकता को जानने में। • जीवन विज्ञान में प्रयुक्त यंत्रों की अवधारणा और उनके अनुप्रयोगों को समझने की क्षमता विकसित करने में। • विश्लेषणात्मक तकनीकों की वैज्ञानिक समझ विकसित करने में। • किसी प्रयोग के परिणामों की व्याख्या करने में सक्षम होने में। • औद्योगिक सूक्ष्मजीवविज्ञान के क्षेत्र में विभिन्न उपकरणों और आधुनिक तकनीकों के प्रयोग का प्रदर्शन करने में।	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	आधुनिक अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या- ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 60 Hrs			
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या	
1	वेदों में सूक्ष्मजीव, कृमि (रोगाणु), दूध (दृश्य/स्थूल), अदृश्य (अदृश्य/सूक्ष्मदर्शी), प्राणधारी (जीवों में रहने वाले) और अन्यत्र नान्थ (अन्य विज्ञापन), सूक्ष्मजीवों से रोग, भौगोलिक संतापनों, जड़ी-बूटियों से उपचार, धुनी, फफूंद अध्ययन, ऋषि कञ्च, अग्नि, यमदंत्री और अरिष्टि का योगदान। आयुर्वेद और उसका ढांचा। माइक्रोस्कोपीक एवं मापन सूक्ष्म यंत्र : ❖ निम्न माइक्रोस्कोप के सिद्धांत एवम् उपयोग लाइट माइक्रोस्कोपी, डार्कफील्ड माइक्रोस्कोपी, फ्लूरोसेंट माइक्रोस्कोपी,	12	



	❖ पोलराइज्ड माइक्रोस्कोपी, कन्फोकल माइक्रोस्कोपी, इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी एवं स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी) ❖ माइक्रोमीटर, कैमरा ल्यूसिडा, स्पेक्ट्रोफोटर माइक्रोस्कोपी गतिविधि: किसी भी सूक्ष्मदर्शी के विभिन्न भागों को दर्शाने वाला एक चार्ट बनाएं।	
2	क्रोमैटोग्राफी एवं एलेक्ट्रोफोरेसिस ❖ क्रोमैटोग्राफी के सिद्धांत, उपयोग एवं आपसी सम्बन्ध, पेपर क्रोमैटोग्राफी, 2D एवं डिसेंदिंग क्रोमैटोग्राफी ❖ थिन लेयर क्रोमैटोग्राफी- कॉलम पैकिंग एवं फ्रैक्शन कलेक्शन ❖ जेल फिल्ट्रेशन क्रोमैटोग्राफी, आयन एक्सचेंज क्रोमैटोग्राफी ❖ एचपीएलसी एवं जीएलसी का सिद्धांत एवं उपयोग। ❖ नेटिव पॉली एक्रालमाइड जेल एलेक्ट्रोफोरेसिस सिद्धांत एवं उपयोग, एडीएस पॉलीएक्रालमाइड जेल इलेक्ट्रो फोरेसिस, जोमोग्राफ का निर्माण एग्रोसाजेल इलेक्ट्रो फोरेसिस ❖ गतिविधि एक सिरिज एवं रेत का उपयोग करके कॉलम क्रोमैटोग्राफी का एक मॉडल बनाएं।	12
3	स्पेक्ट्रो फोटोमिटर, कोलोरिमिटर, टेरबिडोमिटर एवं सेंट्रिफुगेशन ❖ बायोमोलेक्यूल के अवशोषण स्पेक्ट्रा के सिद्धांत एवं उपयोग, अल्ट्रावायलेट UV एवं दृश्य क्षेत्र द्वारा इनका विश्लेषण ❖ कोलोरिमिटर का सिद्धांत एवं उपयोग ❖ टेरबिडोमिटर का सिद्धांत एवं उपयोग ❖ विश्लेषणात्मक सेंट्रिफुगेशन का सिद्धांत एवं उपयोग RCF, एवं सेडीमेंटेशन कॉफिसिएंट, अल्ट्रा सेंट्रिफुगेशन एवं विभिन्न ग्रेडिएंट ❖ pH मीटर, आटोक्लेव, हॉट एयर ओवन, इनक्यूबेटर एवं बीओडी इनक्यूबेटर, लामिनार एयर फ्लो गतिविधि: की कार्यप्रणाली का एक चार्ट बनाएं।	12
4	कल्चर तकनीक- ❖ कल्चर मीडिया के नाम, प्रकार एवं इसे बनाने की विधि, डिफरेंशियल, सलेक्टिव एवं इनरिचमेंट कल्चर मीडिया। ❖ कल्चर की प्रथककरण तकनीक, पोर प्लेट, स्प्रेड प्लेट एवं स्टीक प्लेट, सीरियल डाल्यूशन विधि ❖ प्योर कल्चर, इनरिचमेंट कल्चर एवं मिक्रोमैनिपुलेशन ❖ सूक्ष्म जैविक प्योर कल्चर का परीरक्षण एवं रखरखाव ❖ लाइफोलाइजेशन एवं क्रेयोप्रिजर्वेशन गतिविधि: स्पेक्ट्रो फोटोमिटर / सैन्तरीफुगेशन विभिन्न अलगाव तकनीकों का एक चार्ट बनाएं।	12
5	निर्जर्मीकरण एवं रंजक तकनीक ❖ निर्जर्मीकरण के सिद्धांत एवं विधि, निर्जर्मीकरण के भौतिक एवं रासायनिक कारक ❖ निस्सक्रमक, रोगाणुरोधक, फिनोल कॉफिसिएंट ❖ रंजक पदार्थ की प्रकृति, एवं इसके भौतिक एवं रासायनिक सिद्धांत	12

8

❖ सरल रंजक सिद्धांत विधि एवं उपयोग, ऋणात्मक स्टैनिंग डिफरेंशियल स्टैनिंग तकनीक एवं रोगाणुरोधक तकनीक का अध्ययन ❖ टेस्ट ट्यूब के लिए कॉटन प्लग की तैयारी, पेट्रीडिश एवं पिपेट की रैपिंग की तकनीकों का अध्ययन.	
--	--

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: तकनीक माइक्रोस्कोपी, क्रोमाटोग्राफी, स्पेक्ट्रोफोटोमिटर

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. सूक्ष्म जैविकी उपकरण एवं तकनीक (Microbiology Tools and Technique) by Dr O.J. Shammi कैलाश पुस्तक सदन

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक
Ethnic Fermented Foods and Beverages of India: Science History and Culture, by Jyoti Prakash Tamang, Springer INDIA.

3. अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

- https://www.researchgate.net/publication/325320951_VEDIC_MICROBIOLOGY_Microbiology_in_the_Vedas- A Revived History
- https://www.researchgate.net/profile/Chakradhar-Frend/publication/325320951_VEDIC_MICROBIOLOGY_Microbiology_in_the_Vedas- A Revived History/links/5d7f08d94585159aa4808738/VEDIC-MICROBIOLOGY-Microbiology-in-the-Vedas-A-Revived-History.pdf
- [http://krepublishers.com/02-Journals/JBD/JBD-07-0-000-16-Web/JBD-07-2-000-16-Abst-PDF/JBD-07-2-101-16-055-Padhy-S/JBD-07-2-101-16-055-Padhy-S-Tx\[3\].pmd.pdf](http://krepublishers.com/02-Journals/JBD/JBD-07-0-000-16-Web/JBD-07-2-000-16-Abst-PDF/JBD-07-2-101-16-055-Padhy-S/JBD-07-2-101-16-055-Padhy-S-Tx[3].pmd.pdf)

भाग द – अनुशंसित मूल्यांकन विधियां

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक: 30

मुख्य परीक्षा (ME) अंक: 70

आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट असाइनमेंट/ प्रस्तुतिकरण (प्रेजेंटेशन)	15 15 कुल अंक: 30
आकलन: मुख्य परीक्षा:	अनुभाग (अ): पांच वस्तुनिष्ठ प्रश्न अनुभाग (ब): पांच लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स): पांच दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	कुल अंक: 70