

St. Aloysius' College (Autonomous) Jabalpur, M.P.

Department of Botany and Microbiology

**B.Sc. II Semester Industrial Microbiology**

Fundamentals of Industrial Microbiology

Paper—2/ Major / Minor

सैद्धांतिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम हेतु प्रारूप

**भाग अ - परिचय**

कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: बी. एस सी.	सेमेस्टर: II	सत्र: 2023-2024
------------------------	-------------------	--------------	-----------------

विषय: इंडस्ट्रियल माइक्रोबायोलॉजी

1	पाठ्यक्रम का कोड	S1INMB2T
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी के मूल तत्व
3	पाठ्यक्रम का प्रकार: (कोर कोर्स/ इलेक्टिव/ जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/....)	कोर कोर्स
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय बायोलॉजी अध्ययन कक्षा/12वीं में किया हो।
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलिंग्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के पूरा होने पर, शिक्षार्थी CO 1- माइक्रोबायोलॉजी के इतिहास और विकास को समझने में सक्षम हो सकेंगे CO 2- सामाजिक कल्याण में सूक्ष्मजीवों की भूमिका और महत्व का वर्णन करने में सक्षम हो सकेंगे CO 3- महत्वपूर्ण सूक्ष्मजीवों की पहचान और वर्गीकरण करने में सक्षम हो सकेंगे CO 4- माइक्रोबायोलॉजी के क्षेत्र में महत्वपूर्ण वैज्ञानिकों के योगदान की खोज कर सकेंगे
6	क्रेडिट मान	4
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 40+60   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	इतिहास एवं क्षेत्र 1.1 औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी का विकास,	10 hrs

	<p>1.2 जर्म थ्योरी का सिद्धांत</p> <p>1.3 मानव कल्याण के लिए औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी का कार्यक्षेत्र एवं उपयोग</p> <p>1.4 निम्न का योगदानः ए व्ही ल्यूवेन हॉक, एलेग्जेंडर फ्लेमिंग, लुइस पाष्चर, रोबर्ट कोच, एडवर्ड जेनर एवं जोसेफ लिस्टर।</p> <p>1.5 विभिन्न सूक्ष्मजीवी तकनीक का विकास तथा औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी का स्वर्णयुग।</p>	
2	<p>सूक्ष्मजीवियों में विविधता (ए)</p> <p>2.1 वर्गीकरण प्रणाली – द्रवि- नामकरण, व्हिटकर का पांच किंगडम, कार्ल के तीन किंगडम, वर्गीकरण प्रणाली तथा उनका उपयोग।</p> <p>2.2 विषाणु विज्ञानः वर्गीकरण, सामान्य लक्षण, संरचना तथा प्रजनन।</p> <p>2.3 वाइराइस एवं प्रिआन्स।</p> <p>2.4 आर एन ए तथा डी एन ए विषाणुओं का जीवनचक्र लायटिक (अपघट्य) लायसोजेनिक चक्र (संलयजनक)।</p> <p>2.5 जीवाणु विज्ञानः सामान्य लक्षण।</p> <p>2.6 वर्गीकरण परासंरचना एवं प्रजनन।</p> <p>2.7 उद्योगों में जीवाणुओं की भूमिका।</p>	14 hrs
3	<p>सूक्ष्मजीवियों में विविधता (ब)</p> <p>3.1 असामान्य गुण युक्त जीवाणुओं का समुदायः-</p> <p>सामान्य लक्षण, उपस्थिति तथा प्रजनन, एवं आर्थिक महत्वः सायनो बैक्टीरिया, माइकोप्लाज्मा, रिकेटसिया एवं एकटीनोमाइसिटीज़।</p> <p>3.2 उपयोगी एवं हानिकारक सूक्ष्मजीव एवं उनका हमारी दिनचर्या में उपयोग</p> <p>3.3 आक्रिया: प्रवृत्ति तथा सामान्य आकारिकीय लक्षण।</p> <p>3.4 आक्रिया के महत्वपूर्ण प्रतिनिधि: मिथेनोजन्स एवं थर्मोफाइल्स।</p>	14 hrs
4	<p>सूक्ष्मजीवियों में विविधता: (सी) (यूकेरियाटिक सूक्ष्मजीव)</p> <p>4.1 आकारकीय लक्षण, वर्गीकरण एवं भिक्सोमाइसिटीज के लक्षण।</p> <p>4.2 सूक्ष्मजैविकी में उपयोगी कवकः राइजोपस, म्यूकर, न्यूरोस्पोरा, एस्परजिलस, यीस्ट एवं अगेरिक्स</p> <p>4.3 सूक्ष्मजैविकी में उपयोगी शैवाल का सामान्य परिचय।</p> <p>4.4 दवाइयों एवं उद्योगों में कवक की भूमिका।</p>	12 hrs
5	<p>औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी में सूक्ष्मजीवी की उपयोगिता:</p> <p>5.1 मानव रोग के उपचार में उपयोगिता।</p> <p>5.2 कृषि (बायोफॉर्टिलाइज़र, माइकोराइज़ा)।</p> <p>5.3 पर्यावरण एवं खाद्य तकनीक में उपयोगिता</p> <p>5.4 प्रोकेरियोटिक एवं यूकेरियोटिक सूक्ष्मजीवों की जैव तकनीक में उपयोगिता।</p> <p>5.5 जेनेटिकली रूपान्तरित सूक्ष्मजीवों की उपयोगिता।</p>	10 hrs

	5.6 ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत																			
<b>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:</b> सूक्ष्मजीवियों में विविधता																				
<b>भाग स – अनुशंसित अध्ययन संसाधन</b>																				
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन																				
<p><b>Suggested Readings:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Microbiology- Pelczar, Chan and Kreig, Ingraham.</li> <li>General microbiology- Stainier, Ingharam, Wheelis and Painter.</li> <li>Biology of Microorganisms- Brook and Madigan.</li> <li>Fundamental Principles of Bacteriology- A.J. Salle.</li> <li>Introduction to Microbiology- Ingraham and Ingraham.</li> <li>Tools and Techniques in Microbiology by Nath and Upadhyay.</li> <li>Powar C.B. and H.F. Dagnawa (2003). General Microbiology Vol.2; Himalaya Publishing House.</li> <li>Dubey R.C. and D.K. Maheswari (2004). A text book of Microbiology, 1<sup>st</sup> Edition; S.C. Chand and Company Ltd.</li> </ol>																				
<p><b>अनुशंसित समक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:</b></p> <p>BASIC MICROBIOLOGY <a href="http://nptel.ac.in/courses/102/103/102103015">http://nptel.ac.in/courses/102/103/102103015</a></p>																				
<b>भाग द – अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:</b>																				
<p><b>अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:</b></p> <p>अधिकतम अंक: 100</p> <p>सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक: 40 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 60</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">आंतरिक मूल्यांकन:</td> <td style="width: 50%;">क्लास टेस्ट</td> <td style="width: 25%;">15</td> </tr> <tr> <td>सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE): 40</td> <td>असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">कुल अंक: 40</td> </tr> <tr> <td>आकलन:</td> <td>अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न</td> <td style="text-align: center;">कुल अंक: 60</td> </tr> <tr> <td>विश्वविद्यालयीन परीक्षा:</td> <td>अनुभाग (ब): तीन लघु प्रश्न अनुभाग (स): तीन दीर्घ उत्तरीय प्रश्न</td> <td></td> </tr> <tr> <td>समय- 02:00 घंटे</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट	15	सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE): 40	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	25			कुल अंक: 40	आकलन:	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न	कुल अंक: 60	विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): तीन लघु प्रश्न अनुभाग (स): तीन दीर्घ उत्तरीय प्रश्न		समय- 02:00 घंटे		
आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट	15																		
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE): 40	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	25																		
		कुल अंक: 40																		
आकलन:	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न	कुल अंक: 60																		
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): तीन लघु प्रश्न अनुभाग (स): तीन दीर्घ उत्तरीय प्रश्न																			
समय- 02:00 घंटे																				

St. Aloysius' College (Autonomous) Jabalpur, M.P.

Department of Botany and Microbiology

**B.Sc. II Semester Industrial Microbiology**

Fundamentals of Industrial Microbiology

Paper—2/ Major / Minor

**Format for Syllabus of Theory Paper**

<b>Part A – Introduction</b>			
<b>Program: Certificate</b>	<b>Class: B.Sc.</b>	<b>Semester: II</b>	<b>Session: 2023-2024</b>
<b>Subject: Industrial Microbiology</b>			
<b>1</b>	<b>Course Code</b>	<b>S1INMB2T</b>	
<b>2</b>	<b>Course Title</b>	<b>FUNDAMENTALS OF INDUSTRIAL MICROBIOLOGY</b>	
<b>3</b>	<b>Course Type (Core Course/ Elective/ Generic Elective/ Vocational/.....)</b>	<b>CORE COURSE</b>	
<b>II4</b>	<b>Pre-requisite (if any)</b>	<b>To study this course, a student must have had the subject Biology in class/12th</b>	
<b>5</b>	<b>Course Learning Outcome (CLO)</b>	On completion of this course, the learners will CO 1- be able to understand the history and development of Microbiology CO 2- be able to describe the role and significance of microorganisms in societal welfare. CO 3- be able to identify and classify the important microorganisms. CO 4- be able to discover the contributions of important scientists in the field of Microbiology.	
<b>6</b>	<b>Credit Value</b>	<b>4</b>	
<b>7</b>	<b>Total Marks</b>	Max. Marks: 40+60	Min. Passing Marks: 35
<b>Part B – Content of the Course</b>			
<b>Total No. of Lectures- Tutorials- Practical (in hours per week): 60 hrs</b>			
<b>L-T-P:</b>			
<b>Unit</b>	<b>Topic</b>		<b>No. of Lectures</b>
<b>1</b>	HISTORY AND SCOPE 1.1 Development of Industrial Microbiology 1.2 Germ Theory of Disease 1.3 Scope and Application of Industrial Microbiology in human welfare. 1.4 Contribution of – A.V. Leeuwenhoek, Alexander Fleming, Louis Pasteur, Robert Koch, Edward Jenner, Joseph Lister. 1.5 Development of various Microbiological techniques and Golden Era of Industrial Microbiology.		<b>10 hrs</b>
<b>2</b>	MICROBIAL DIVERSITY: A 2.1 Systems of Classification – Binomial Nomenclature, Whittaker's five kingdom, Carl Woese's three domain classification system and their utility. 2.2 VIRUS: Classification, General characteristics, Structure and Reproduction of viruses. 2.3 Viroids and Prions 2.4 Life cycle of RNA and DNA virus, Lytic cycle and Lysogeny 2.5 BACTERIA: General characteristics 2.6 Classification, Ultra structure and Reproduction of bacteria 2.7 Role of bacteria in Industries.		<b>14 hrs</b>
<b>3</b>	MICROBIAL DIVERSITY: B		<b>14 hrs</b>

	3.1 Bacteria with unusual properties: General characteristics, occurrence, reproduction and economic importance of the following:- <i>Cyanobacteria, Mycoplasma, Rickettsia and Actinomycetes.</i> 3.2 Beneficial and harmful microbes and their role in daily life 3.3 Archaea- habit and general morphological characters 3.4 Important Representative of Archaea- Methanogens and thermophiles.	
<b>4</b>	MICROBIAL DIVERSITY: C (EUKARYOTIC MICROORGANISMS) 4.1 Morphological features, classification and characteristics of Myxomycetes (Slime Mould) 4.2 Some microbiologically important Micro Fungi – <i>Rhizopus, Mucor, Neurospora, Aspergillus, Penicillium, Yeast and Agaricus.</i> 4.3 General account of Microbiologically important Algae. 4.4 Role of Fungi in Medicines and in Industries.	<b>12 hrs</b>
<b>5</b>	APPLICATIONS OF MICROBES IN INDUSTRIAL MICROBIOLOGY: 5.1 Application in human therapeutics. 5.2 Agriculture (Biofertilizers and Mycorrhizae) 5.3 Environmental and Food Technology. 5.4 Use of Prokaryotic and Eukaryotic microorganisms in Biotechnological applications. 5.5 Genetically engineered microbes for Industrial application. 5.6 Alternative source of Energy.	<b>10 hrs</b>

**Keywords/ Tags: History and diversity of micro-organisms**

**Part C – Learning Resources**

**Text Books, Reference Books and Other books**

**Suggested Readings:**

1. Microbiology- Pelczar, Chan and Kreig, Ingraham.
2. General microbiology- Stainier, Ingharam, Wheelis and Painter.
3. Biology of Microorganisms- Brook and Madigan.
4. Fundamental Principles of Bacteriology- A.J. Salle.
5. Introduction to Microbiology- Ingraham and Ingraham.
6. Tools and Techniques in Microbiology by Nath and Upadhyay.
7. Powar C.B. and H.F. Dagnawa (2003). General Microbiology Vol.2; Himalaya Publishing House.
8. Dubey R.C. and D.K. Maheswari (2004). A text book of Microbiology, 1<sup>st</sup> Edition; S.C. Chand and Company Ltd.

**Suggested equivalent online courses:**

**BASIC MICROBIOLOGY** <http://nptel.ac.in/courses/102/103/102103015>

**Part D – Assessment and Evaluation**

**Suggested Continuous Evaluation Methods:**

Maximum Marks: 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40 Marks University Exam (UE): 60 Marks

<b>Internal Assessment:</b> Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	Class Test Assignment/ Presentation	15 25
<b>External Assessment:</b> University Exam Section: 60 Time – 02:00 hours	<b>Section (A): Three Very Short Questions</b> <b>Section (B): Four Short Questions</b> <b>Section (C): Two Long Questions</b>	<b>Total: 60</b>

<b>Part C - Learning Resources</b>			
<b>Text Books, Reference Books, Other Resources</b>			
<b>Suggested Readings:</b>			
<p>1. Practical Microbiology by Dr. R.C. Dubey &amp; D.K. Maheshwary. S Chand Publications.</p> <p>2. Microbiology: A Laboratory Manual by James G. Cappuccino &amp; Natalie Sherman.</p> <p>3. Experiments in Microbiology Plant Pathology, Tissue Culture Microbial Biotechnology by A.R. Aneja. New Age International Publishers</p>			
<b>Suggested equivalent online courses:</b>			
<a href="http://nptel.ac.in/courses/102/103/102103044/">http://nptel.ac.in/courses/102/103/102103044/ techniques and tools and microbiology</a> <a href="http://nptel.ac.in/courses/104/105/104105102/">http://nptel.ac.in/courses/104/105/104105102/ techniques in microbiology</a>			
<b>Part D – Assessment and Evaluation</b>			
<b>Suggested Continuous Evaluation Methods:</b>			
Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
<b>Class Interaction/ Quiz</b>	<b>10</b>	<b>Viva Voice on Practical</b>	<b>05</b>
<b>Attendance</b>	<b>10</b>	<b>Practical Record File</b>	<b>05</b>
<b>Assignments (Charts/ Model Seminar/ Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey/ Industrial Visit)</b>	<b>20</b>	<b>Table work/ Experiments</b>  Major Exercise 20 marks, Two minor exercise 10 marks, spotting 10 marks	<b>50</b>
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>		<b>60</b>