



# ST. ALOYSIUS COLLEGE(AUTONOMOUS), JABALPUR

Reaccredited 'A+' Grade by NAAC(CGPA:3.68/4.00)  
College with Potential for Excellence by UGC  
DST-FIST Supported & STAR College Scheme by DBT

## Faculty of Science

Bachelor of Science (B.Sc.)

SUBJECT: Industrial Microbiology

B.Sc. II<sup>nd</sup> Semester

Paper- *Elective*

(S2INMB1P)

Application of Industrial Microbiology

### Course Outcomes

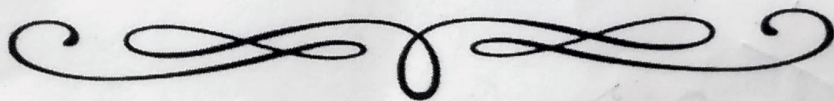
CO. No.	Course Outcomes	Cognitive Level
CO 1	On successfully completing the module students will be able to understand working and design of a fermenter, its uses, and its different types.	U
CO 2	Students will be able to demonstrate the knowledge and understanding of basic fermentations processes.	U, A
CO 3	Students will be able to select industrially important microbes for economical use.	U
CO 4	Students will be able to screen and identify organism of potential industrial importance	U
CO 5	Students will be able to describe various separation techniques and downstream processing different metabolites.	U

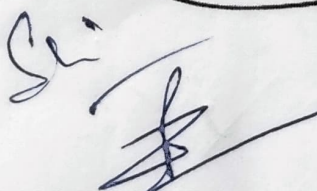
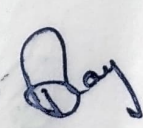
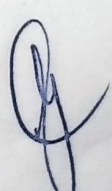
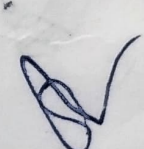
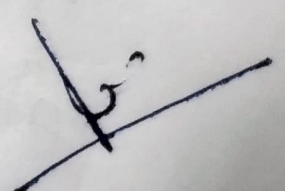
### Credit and Marking Scheme

	Credits	Marks		Total Marks
		Internal	External	
Theory	3	40	60	100 (Min. Passing Marks: 35)
Practical	1	40	60	100 (Min. Passing Marks: 35)
<b>Total</b>	<b>4</b>			<b>200</b>

### Evaluation Scheme

	Marks	
	Internal	External
<b>Theory</b>	3 Internal Exams of 20 Marks (During the Semester) (Best 2 will be taken)	1 External Exams (At the End of Semester)
<b>Practical</b>	2 Internal Exams (30 marks) + Attendance (10 marks) (During the Semester) (Both will be taken)	1 External Exams (At the End of Semester)





# ST. ALOYSIUS COLLEGE(AUTONOMOUS), JABALPUR

Reaccredited 'A+' Grade by NAAC(CGPA:3.68/4.00)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST Supported & STAR College Scheme by DBT

## Content of the Course

### Theory

No. of Lectures (in hours per week): 2 Hrs. per week

Total No. of Lectures: 45 Hrs.

Maximum Marks: 60

Units	Topics	No. of Lectures
I	General concept of industrial microbiology and its applications, history & scope. Exploitation of microorganisms and their products, screening, strain development strategies, inoculum preparation, fermentation media, raw material used in media production, antifoaming agents, immobilization methods, buffers, downstream processing Fermentation equipment and its uses, fermenter design, Types of fermenters and fermentations- single, batch, continuous, multiple, surface, submerged and solid state. Scale up and scale down process. Harvesting and recovery of intracellular and extracellular product.	15
II	Fermentation equipment and its uses, fermenter design, Types of fermenters and fermentations- single, batch, continuous, multiple, surface, submerged and solid state. Scale up and scale down process. Harvesting and recovery of intracellular and extracellular product.	10
III	<b>Industrial products from microorganisms-</b> <b>Antibiotics:</b> production of Penicillin, Streptomycin. <b>Enzymes from microbes:</b> Amylase, Protease. <b>Organic acids:</b> Citric acid, Acetic acid <b>Amino acids:</b> Glutamic Acid, Lysine.	10
IV	Ethics and law of industrial production: standard operating procedure (SOP), Good manufacturing practices (GMP), patent and copyrights, environmental hazard from fermentation industry, industrial waste procedure and environmental safety measures	10

**Keywords/Tags:** Fermenters, Industrial Production, microbes

### Learning resources- Text Books, Reference Books, Other resources

#### Suggested Readings:

1. A.H. Patel, Industrial Microbiology, Laxmi Publications; Second edition.
2. K. R. Aneja, A Textbook of Basic and Applied Microbiology, New Age International.
3. Whitaker and Stanbury. Principles of Fermentation Technology.

*[Handwritten signatures and initials]*

ST. ALOYSIUS COLLEGE(AUTONOMOUS), JABALPUR

Reaccredited 'A+' Grade by NAAC(CGPA:3.68/4.00)  
College with Potential for Excellence by UGC  
DST-FIST Supported & STAR College Scheme by DBT

- 4. Casida, Industrial Microbiology. Tata McGraw Hill.
- 5. Biotechnology- Industrial Microbiology, Crueger W and Crueger A 2<sup>nd</sup> edition (Panima publication New Delhi).
- 6. Industrial -Microbiology, Prescott SC & Dunn CG, 4<sup>th</sup> edition (Agrobios publication, Jodhpur).
- 7. Industrial Microbiology: An Introduction, Waites MJ, Margan NL, Rockey JS, Higton G, 1<sup>st</sup> edition (Blackwell Science Ltd. UK).
- 8. Books Published by M.P Hindi, Granth Academy, Bhopal.

**Suggested equivalent online courses:**

- <http://ecoursesonline.iasri.res.in/course/view.php?id=461>
- <https://nptel.ac.in/courses/102/105/102105058/>
- <https://nptel.ac.in/courses/102/104/102104063/>
- <https://nptel.ac.in/courses/102/106/102106022>

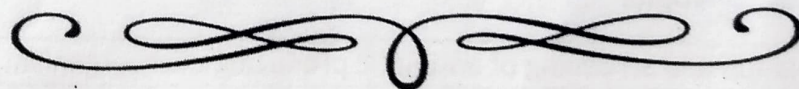
**Suggested Continuous Evaluation Methods:**

**Maximum Marks: 100**

**Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40 marks**

**University Exam (UE) 60 marks**

Internal Assessment:	40
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE):	
External Assessment:	60
University Exam:	



*Handwritten signatures and initials:*

Dr. Day

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]



# ST. ALOYSIUS COLLEGE(AUTONOMOUS), JABALPUR

Reaccredited 'A+' Grade by NAAC(CGPA:3.68/4.00)  
College with Potential for Excellence by UGC  
DST-FIST Supported & STAR College Scheme by DBT

विज्ञान संकाय  
विज्ञान स्नातक (बी.एससी.)  
विषय: औद्योगिक सूक्ष्म जीव विज्ञान  
बीएससी तृतीय सेमेस्टर  
प्रश्न पत्र - इलेक्टिव  
(S2INMB1P)

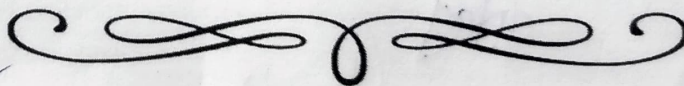
CO. No.	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां	संज्ञानात्मक स्तर
CO 1	छात्र किण्वक की कार्यप्रणाली और डिज़ाइन, इसके उपयोग और इसके विभिन्न प्रकारों को समझने में सक्षम होंगे।	U
CO 2	छात्र बुनियादी किण्वन प्रक्रियाओं के ज्ञान और समझ का प्रदर्शन करने में सक्षम होंगे।	U, A
CO 3	छात्र किफायती उपयोग के लिए औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण सूक्ष्मजीवों का चयन करने में सक्षम होंगे।	U
CO 4	छात्र संभावित औद्योगिक महत्व के जीवों की जांच और पहचान करने में सक्षम होंगे।	U
CO 5	छात्र विभिन्न पृथक्करण तकनीकों और विभिन्न मेटाबोलाइट्स के डाउनस्ट्रीम प्रसंस्करण का वर्णन करने में सक्षम होंगे।	U

## क्रेडिट एवं अंकन योजना

	क्रेडिट्स	Marks		कुल अंक
		आंतरिक	बाह्य	
सिद्धान्तिक	3	40	60	100 (न्यूनतम अंक: 35)
प्रायोगिक	1	40	60	100 (न्यूनतम अंक: 35)
कुल अंक	4	200		

## मुल्यांकन योजना

	अंक	
	आंतरिक	बाह्य
सैधांतिक	3 आंतरिक परीक्षाएं प्रति 20 अंक (अध्ययन सेमेस्टर के दौरान) (उत्कृष्ट 2 लिए जायेंगे)	1 बाह्य परीक्षा (सेमेस्टर के अंत में)
प्रायोगिक	2 आंतरिक परीक्षाएं (30 अंक) + उपस्थिति (10 अंक) (अध्ययन सेमेस्टर के दौरान) (Both will be taken + Attendance)	1 बाह्य परीक्षा (सेमेस्टर के अंत में)



*(Handwritten signatures and marks)*

# ST. ALOYSIUS COLLEGE(AUTONOMOUS), JABALPUR

Reaccredited 'A+' Grade by NAAC(CGPA:3.68/4.00)

College with Potential for Excellence by UGC

DST-FIST Supported & STAR College Scheme by DBT

## सैधांतिक प्रश्न पत्र

व्याख्यानों की संख्या (प्रति सप्ताह घंटों में) : 2 घंटे। प्रति सप्ताह

व्याख्यानों की कुल संख्या: 45 घंटे।

अधिकतम अंक: 45

## पाठ्यक्रम सामग्री

पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
कुल संख्या व्याख्यानों की संख्या- ट्यूटोरियल- प्रैक्टिकल (प्रति सप्ताह घंटे में):		
इकाई	शीर्षक	व्याख्यानों की संख्या
1	सुक्ष्मजीव विज्ञान के सामान्य सिद्धांत एवम अनुप्रयोग, इतिहास एवम व्यापकता, सुक्ष्मजीव एवम उनके उत्पादों का समुपयोजन, छानवीन, स्ट्रेन विकास रणनीतियां, संरोप तैयार करना, किन्दवन माध्यम, माध्यम उत्पादन में इस्तेमाल होने वाले कच्चा माल, एंटीफोमिंग कार स्थिरीकरण की विधियां, वफर, अनुप्रवाह प्रसंस्करण	15
2	किन्ड्वक उपकरण और उसके उपयोग, बनावट, प्रकार, किन्दवन के प्रकार, एकल, बैच, निरंतर, विभिन्न, सतही, जलमग्न, ठोस अवस्था किन्दवन, उचित अनुपात में बड़ा छोटा करने की प्रक्रिया, अंतरकोशकीय एवं वाह्य कोशकीय उत्पादों की हार्वेस्टिंग.	10
3	सुक्ष्मजीवों के औद्योगिक उत्पाद-प्रतिजैविक: पेनिसिलिन एवं स्ट्रेप्टोमाइसिन का उत्पादन, सुक्ष्मजीवों के एंजाइम: एमिलेज, प्रोटीएस का उत्पादन, कार्बोनिक अम्ल, सिट्रिक एसिड, एसिटिक एसिड का उत्पादन, एमिनो अम्ल, ग्लूटामिक एसिड, ग्लाइसिन का उत्पादन	10
4	औद्योगिक उत्पादन के नीति एवं नियम: मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) अच्छा विनिर्माण अभ्यास (GMP), पेटेंट और कॉपीराइट, किन्दवन उद्योग से होने वाली पर्यावरण हानि। औद्योगिक अपशिष्ट प्रबंधन की प्रक्रिया और पर्यावरण सुरक्षा के उपाय	10
मुख्य शब्द, टैग: किन्ड्वक उपकरण, सुक्ष्मजीवों के औद्योगिक उत्पाद		

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*





# ST. ALOYSIUS COLLEGE(AUTONOMOUS), JABALPUR

Reaccredited 'A+' Grade by NAAC(CGPA:3.68/4.00)  
College with Potential for Excellence by UGC  
DST-FIST Supported & STAR College Scheme by DBT

## अनुशासित अध्ययन संसाधन

### पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

#### सुझाए गए रीडिंग:

1. ए. एच.पटेल। औद्योगिक सूक्ष्म जीव विज्ञान, लक्ष्मी प्रकाशन, दूसरा प्रकाशन.
2. के.आर.अनेजा। बेसिक एंड एप्लाइड माइक्रोबायोलॉजी की एक पाठ्यपुस्तक, न्यू एज इंटरनेशनल
3. व्हिटेकर और स्टैनवरी। किण्वन प्रौद्योगिकी के सिद्धांत।
4. कैसिडा। औद्योगिक सूक्ष्म जीव विज्ञान। टाटा मैकग्रा हिल.
5. बायोटेक्नोलॉजी. इंडस्ट्रियल माइक्रोबायोलॉजी, क्रूगर डब्ल्यू और क्रूगर ए दूसरा संस्करण, पणिमा प्रकाशन नई दिल्ली.
6. औद्योगिक माइक्रोबायोलॉजी, प्रेस्कॉट एससी और इन सीजी. चौथा संस्करण (एग्रोबायोस प्रकाशन, जोधपुर)
7. औद्योगिक सूक्ष्म जीव विज्ञान, एक परिचय, वाइट्स एमजे, मार्गन एनएल, रॉकी जेएस, हिगटन जी, पहला संस्करण, (ब्लैकवेल साइंस लिमिटेड यूके)
8. शुलर और कारगी द्वारा वायोप्रोसेस इंजीनियरिंग बुनियादी अवधारणाएँ
9. वुल्फ क्रूगर और एनेलिस क्रूजेन द्वारा औद्योगिक सूक्ष्म जीव विज्ञान की एक पाठ्यपुस्तक

प्रासंगिक पाठ्यक्रमों के लिए महत्वपूर्ण वेब लिंक:

<https://nptel.ac.in/courses/102/104/102104063/>  
<https://nptel.ac.in/courses/102/105/102105058/>  
<https://nptel.ac.in/courses/102/106/102106022/>  
[https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc21\\_lw04/preview](https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc21_lw04/preview)  
<https://mphindigranthacademy.org/>

## अनुशासित मूल्यांकन विधियाँ

अनुशासित सतत मूल्यांकन विधियाँ

अधिकतम अंक : 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) : 40 विद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 60

आंतरिक मूल्यांकन:

क्लास टेस्ट

40

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE)

असाइनमेंट / प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)

आकलन:

अनुभाग (अ) : वसतुनिष्ठ प्रश्न

कुल अंक: 60

विश्वविद्यालयीन परीक्षा: समय;  
03:00 घंटे

अनुभाग (ब) : लघु उत्तरीय प्रश्न  
अनुभाग (स) : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

40+ 60 = 100

*(Handwritten signatures and marks)*