

Part A Introduction			
Program: Honours/Research	Class :B.Sc	Year: IV	Session: 2024-25
Subject:Industrial Microbiology			
1	Course Code	S4INMB/LM	
2	Course Title	Research Techniques	
3	Course Type (Core Course/ Discipline Specific Elective/)	Research	
4	Pre-requisite	To study this course, a student must have had Industrial Microbiology in Degree.	
5	Course Learning outcomes (CLO)	On successful completion of this course, the students will be able to know: <ol style="list-style-type: none"> 1. Research scope and significance 2. Data collection and analysis 3. Advanced Techniques in Microbiology 	
6	Credit Value	2	
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): L-T-P: 30hrs			
Unit	Topics	No. of Lectures - 30	
1	Introduction to research: Research-Scope and significance. Types of Research.Research process. Characteristics of good research, formulation of research problem. Research designs, features of good design, Hypothesis, hypothesis generation, null and alternate hypothesis. Research writing: Report writing and research paper writing, IMRAD system, PUBMED, Google Scholar search, References, citations and plagiarism.	06	
2	Data collection: Data representation in Biostatistics. Measure of central tendency and dispersion, mean , mode, and median, Tabulation of data, Graphical depiction of data, Standard deviation, definition and calculation. Standard error, definition and calculation, sampling method, finite and infinite	06	

Snajla

3	Data analysis: Probability, definition, theory and distribution (normal and binomial) correlation, introduction, types and coefficient, regression analysis, introduction types and coefficient, test of significance, t test and chi square test. Analysis of variance, types, One way ANNOVA.	06
4	Bioinformatics: concept, scope and application of bioinformatics. Biological databases, database of nucleic acid, proteins, specialized genomic and structure database, Networking system and data retrieval from databases, EMB,NET,SRS,NCBI. Sequence alignment: local and global alignment, pairwise and multiple sequence alignment. Concepts of gaps penalties in sequence alignment.	06
5.	Advanced Techniques in Microbiology: Molecular methods to identify bacteria, Polymerase Chain Reaction (PCR), Denaturing Gradient Gel Electrophoresis (DGGE), Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), Amplified Ribosomal DNA and Restriction Analysis (ARDRA), Pulsed field gel electrophoresis PFGE. 16s RNA sequencing, Phenotypic Identification of bacteria and fungi including automated method by Biolog	06

Keywords/Tags: research methods, biostats ,bioinformatics

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

- Suggested Readings:**
1. RESEARCH METHODOLOGY: a step-by-step guide for beginners. Ranjit Kumar 3rd Edition Sage Publications
 2. BIOINFORMATICS FOR BEGINNERS Genes, Genomes, Molecular Evolution, Databases and Analytical Tools by Supratim Choudhuri 2014 Published by Elsevier Inc
 3. Research Methodology: A Handbook for Beginners Pagadala Suganda Devi Notion Press, 2017
 4. Computer Fundamentals Pradeep K. Sinha, Priti Sinha · 2004
 5. Basics of bioinformatics ,DrSumati Hajela,Devi Ahilya Prakashan,Indore
 6. Concepts in Bioinformatics Dr Sumati Hajela ,Devi AhilyaPrakashan Indore

Suggested equivalent online courses:

1. <https://ccsuniversity.ac.in/bridge-library/pdf/Research-Methodology-CR-Kothari.pdf>
2. <https://mfs.mkcl.org/images/ebook/Fundamental%20of%20Research%20Methodology%20and%20Statistics%20by%20Yogesh%20Kumar%20Singh.pdf>
3. <https://www.euacademic.org/BookUpload/9.pdf>
4. https://mdu.ac.in/UpFiles/UpPdfFiles/2020/Jan/research_methodology.pdf
5. <https://www.uou.ac.in/sites/default/files/slm/MAHS-09.pdf>
6. https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec24_ge17/preview

Sumati Hajela

Part D-Assessment and Evaluation		
Suggested Continuous Evaluation Methods:		
Maximum Marks : 100		
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 Marks University Exam (UE): 70 Marks		
Internal Assessment : Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	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:		

सैद्धांतिक प्रश्नपत्र

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: ऑनर्स /शोध	कक्षा : बी. एससी	वर्ष: चतुर्थ	सत्र: 2024- 25
विषय: औद्योगिक सुक्ष्मजीव विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S4INMBL	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	अनुसंधान तकनीक	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव	शोध	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय औद्योगिक सुक्ष्मजीव विज्ञान का अध्ययन डिग्री में किया हो ।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे: 1. अनुसंधान-क्षेत्र और महत्व। 2. आंकड़ा संकलन और विश्लेषण 3. सुक्ष्मजीव विज्ञान कि अग्रिम तकनीक	
6	क्रेडिट मान	2	

Shajila

7	कुल अंक	अधिकतम 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: 30hrs			
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या-30	
1.	अनुसंधान परिचय: अनुसंधान-क्षेत्र और महत्व। औपचारिक और अनुभवजन्य विज्ञान। अनुसंधान के प्रकार। अनुसंधान प्रक्रिया। उत्तम शोध के लक्षण, शोध समस्या का निरूपण। शोध अभिकल्प, शोध अभिकल्प की विशेषताएं, परिकल्पना, परिकल्पना निर्माण, शून्य और वैकल्पिक परिकल्पना। शोध लेखन: रिपोर्ट लेखन और शोध पत्र लेखन, IMRAD प्रणाली, PUBMED, Google Scholar खोज, संदर्भ, उद्धरण और साहित्यिक चोरी	06	
2.	आंकड़ा संकलन : जीवसांख्यिकी में डेटा प्रतिनिधित्व। केन्द्रीय प्रवृत्ति और प्रकीर्णन का मापक, माध्य, मोड और माध्यिका, डेटा का सारणीकरण, डेटा का ग्राफिकल चित्रण, मानक विचलन, परिभाषा और गणना। मानक त्रुटि, परिभाषा और गणना, प्रतिचयन विधि, परिमित और अनंत।	06	
3.	डेटा विश्लेषण: संभाव्यता, परिभाषा, सिद्धांत और वितरण (सामान्य और द्विपद) सहसंबंध, परिचय, प्रकार और गुणांक, समाश्रयण विश्लेषण, परिचय प्रकार और गुणांक, सार्थकता परीक्षण टी परीक्षण	06	

Krajale

	और कार्ड-वर्ग परीक्षण। प्रसरण विश्लेषण, प्रकार, एकदिशिक एनोवा का विश्लेषण।	
4	बायोइन्फरमेटिक्स :अवधारणा, कार्य क्षेत्र तथा उपयोगिता। बायोलॉजिकल डाटा बेसेस ,न्यूक्लिक एसिड , प्रोटीन (स्पेशलिज़्ड) विशेष , जेनोमिक तथा सरंचना (स्ट्रक्चर) के डाटा बेसेस।नेटवर्किंग प्रणाली एवं डाटाबेसेस से डाटा रिट्रीवल (प्रतिनयन) इएमबी नेट,एसआरएस , एनसीबीआई। सिक्वेन्स एलाइनमेंट (संरेखण);स्थानीय (लोकल) एवं सार्वत्रिक (ग्लोबल) , जोड़ों में (पेअर वाइज) एवं बहुभागी (मल्टीपल) क्रम संरेखण (सीक्वेंस एलाइनमेंट) .गैप पेनल्टीज (अंतर का दंड) की अवधारणा (कन्सेप्ट) .	06
5.	सूक्ष्मजीव विज्ञान कि अग्रिम तकनीक: पोलीमरेज चैन रिएक्शन , डिनेचरिंग ग्रेडिएंट जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस रिस्ट्रिक्शन फ्रैगमेंट लैंथ पॉलीमॉर्फिजम एम्प्लीफाइड राइबोसोमल डीएनए एंड रिस्ट्रिक्शन एनालिसिस, पल्सड फील्ड जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस, 16एस आर एन ए सीक्वेंसिंग सूक्ष्मजीवों को पहचानने कि फिनोटिपिक विधि, Biolog कि स्वचलित विधि.	06
सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: अनुसंधान तकनीक		
भाग स- अनुशासित अध्ययन संसाधन		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
अनुशासित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:		
1. बायोइन्फोरमेटिक्स एक परिचय, डा,सुमति हजेला देवी अहिल्या प्रकाशन इन्दौर, म.प्र. हिन्दी भाषा मे उपलब्ध		
2. कॉन्सेप्ट इन बायोइन्फोरमेटिक्स, डा,सुमति हजेला देवी अहिल्या प्रकाशन इन्दौर, म.प्र.		

Knajle

3. एन इनटरोडकशन टू बायोइन्फोरमेटिक्स, , डा.सुमति हजेला देवी अहिल्या प्रकाशन इन्दौर,म.प्र.
4. सांख्यिकी का सिद्धांत (हिंदी में) एस.एम.शुक्ला शिवपूजन सहाय साहित्य भवन प्रकाशन
5. सांख्यिकी के तत्व नीरज प्रकाशन - हिंदी मीडियम IGNOU हेल्पबुक
6. रिसर्च मेथोडोलॉजी - हिंदी डॉ. वीरेंद्र प्रकाश शर्मा पंचशील प्रकाशन ISBN- 978-9829828875

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म /वेब लिंक

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

Suggested equivalent online courses:

1. <https://ccsuniversity.ac.in/bridge-library/pdf/Research-Methodology-CR-Kothari.pdf>
2. <https://mfs.mkcl.org/images/ebook/Fundamental%20of%20Research%20Methodology%20and%20Statistics%20by%20Yogesh%20Kumar%20Singh.pdf>
3. <https://www.euacademic.org/BookUpload/9.pdf>
4. https://mdu.ac.in/UpFiles/UpPdfFiles/2020/Jan/research_methodology.pdf
5. <https://www.uou.ac.in/sites/default/files/slm/MAHS-09.pdf>

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

कोई टिप्पणी/सुझाव:

Practical Paper

Part A Introduction			
Program: Honours/Research	Class :B.Sc	Year: IV	Session: 2024-25
Subject:Industrial Microbiology			
1	Course Code	S4INMB 15	
2	Course Title	Practicals in Research Techniques	
3	Course Type (Core Course/ Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/.....)	Research	

Scrap

4	Pre-requisite	To study this course, a student must have had Industrial Microbiology subject in Degree.	
5	Course Learning outcomes (CLO)	On successful completion of this course, the students will be able to: 1. Do statistical calculations 2. Apply bioinformatic techniques.	
6	Credit Value	2	
7	Total Marks	Max. Marks: 100	Min. Passing Marks:35
Part B- Content of the Course			
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P: 30hrs			
Unit	Topics	No. of Lectures (2 Hours Each)	
1	Calculation of mean in bacterial samples	30	
2	Calculation of standard deviation and standard error		
3.	Performing t test		
4.	Performing chi square test		
5.	Study of sequence form, retrieving sequence		
6.	Study of protein database, retrieving protein sequence,		
7.	Study of protein structure, properties.		
8.	Study of nucleic acid and genome database		
9.	Study of specialized database		
10.	Study of structure database Pairwise alignment with help of Blast and FASTA.		
Keywords/Tags:			
Part C-Learning Resources			
Text Books, Reference Books, Other resources			
Suggested Readings: 1. Author Surname, Initials, "Book Title", Publisher's name, City/country of publication, Year of publication. Edition No. if any. 2. Author Surname, Initials, "Book Title", Publisher's name, City/country of publication, Year of publication. Edition No. if any.			
Suggestive digital platforms/ web links			
Suggested equivalent online courses:			

Snajla

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	30		70
Any remarks/ suggestions:			

प्रायोगिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम हेतु प्रारूप

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: ऑनर्स /शोध	कक्षा : बी. एससी	वर्ष: चतुर्थ	सत्र: 2024-25
विषय: औद्योगिक सूक्ष्मजीव विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S4INMB 15	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	प्रायोगिक अनुसंधान तकनीक	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव.)	शीथ	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने औद्योगिक सूक्ष्मजीव विज्ञान विषय का अध्ययन डिग्री में किया हो ।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स)	इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे: 1. जीवसांख्यिकी गणना	

Khajula

	लर्निंग आउटकम) (CLO)	2. बायोइन्फरमेटिक्स तकनीक	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 30hrs

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (2 घंटे/ व्याख्यान)
1	मध्यिका तथा बहुलक की गणना करना।	30
2	मानक विचलन तथा मानक त्रुटि की गणना करना।	
3	टी-टेस्ट की गणना करना।	
4	काई स्क्वायर की गणना करना।	
5	सीक्वेंसेस के प्रारूप का अध्ययन करना।	
6	प्रोटीन डाटाबेस का अध्ययन करना।	
7	नाभिकीय अम्ल डाटाबेस तथा जीनोमिक डाटाबेस का अध्ययन करना।	
8	विशेष डाटाबेस का अध्ययन करना।	
9	स्ट्रक्चर (संरचना) डाटाबेस का अध्ययन करना।	
10	Pairwise alignment with help of Blast and FASTA.	

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1.बायोइन्फोरमेटिक्स एक परिचय, डा,सुमति हजेला देवी अहिल्या प्रकाशन इन्दौर, म.प्र. हिन्दी भाषा मे उपलब्ध

Krajula

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

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(कस्कर्शन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा	10	टेबल वर्क/ प्रयोग	50
कुल अंक	30		70

कोई टिप्पणी/सुझाव:

Shajida