

Theory Paper

Part A Introduction			
Program: Certificate		Class: B.Sc.	Year: I
		Session: 2025-26	
Subject: Bioinformatics			
1	Course Code		
2	Course Title	Basic Bioinformatics (Theory)	
3	Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	Interdisciplinary/Multidisciplinary (Theory)	
4	Pre-requisite (if any)	This course can be opted as an elective course by the students of following subjects: Biochemistry/ Biotechnology/Botany/Zoology/Microbiology/Chemistry/ Mathematics/Physics/Computer Science/Food Technology/ Agriculture/Environmental Science/Seed Technology/Home Science etc	
5	Course Learning outcomes (CLO)	Upon successful completion of this course, the students will be able to: 1. Understand the fundamental concepts of biology and information technology that form the basis of bioinformatics. 2. Recognize the role and significance of bioinformatics in modern biological research and its applications in diverse fields. 3. Identify key types of biological data and the importance of biological databases in storing and managing this information. 4. Appreciate the ways in which computational approaches are employed to analyze biological information and derive insights. 5. Discuss the societal, ethical, and future implications associated with advancements in bioinformatics.	
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): 1 hour per week (Total 30 hours)			
L-T-P			
Unit	Topics	No. of Lectures	
1	Foundations: Life, Information, and Computation 1. Fundamental characteristics of living organisms. Cells as Fundamental Units: Overview of prokaryotic and eukaryotic cells. Key Molecules of Life: Introduction to carbohydrates, proteins, lipids, and nucleic acids.	6	

Rajiv

Y.K. Jaiswal
 Y.K. Jaiswal, Ph.D.
 Professor & Head
 School of Studies in Biochemistry
 Jiwaji University
 Gwalior- 474011 (MP)

	- DNA: Its role as genetic material, basic double helix structure, and fundamental functions. Genes as Units of Information. Chromosomes. - Fundamentals of Computing: Essential components of computers (hardware, software) and their basic operational principles. The Internet as a Global Information Resource. Data, Information, and Knowledge: Distinctions and relationships among these concepts in a scientific context. - Introduction to Bioinformatics: Definition, significant historical milestones, and its emergence as a distinct scientific field. Aims, Scope, and Core Research Areas of Bioinformatics. Activity: Group discussion comparing information storage and processing in everyday systems (e.g., libraries, businesses) with biological information systems. Brief student presentations on one pioneering figure from biology and one from computer science, highlighting their key contributions. Keywords: Cell Biology, Macromolecules, DNA Structure, Gene Concept, Chromosome Organization, Computer Fundamentals, Internet, Bioinformatics Definition.	
2	Biological Data and Its Organization - Biological Data: Overview of key types of biological data, including DNA sequences, protein sequences, molecular structures (3D coordinates), and gene expression data. - Biological Databases – Rationale and Importance. Major Categories of Biological Databases: Nucleic Acid Databases (e.g., GenBank, ENA). Protein Databases (e.g., UniProt, PDB). Specialized Databases. - Information Retrieval from Biological Databases: Fundamental concepts of searching (using accession numbers, keywords), Browse, and downloading data. - Key Global Bioinformatics Resources: Overview of the National Center for Biotechnology Information (NCBI) and the European Bioinformatics Institute (EBI). Indian Biological Data Centre (IBDC). The concept of "Big Data" in biology. Activity: Guided exploration of the NCBI or EBI homepage to identify different types of databases and tools available. Discussion on how data is organized and accessed in a familiar non-scientific database (e.g., a movie database, an online shopping catalog) and drawing parallels to biological databases. Keywords: Biological Data Types, Nucleic Acid Databases, Protein Databases, Specialized Databases, Information Retrieval, NCBI, EBI, IBDC, Big Data.	6

Rabindra

Y.K. Jaiswal
Y.K. Jaiswal, Ph.D.
Professor & Head
School of Studies in Biochemistry
Jiwaji University
Gwalior- 474011 (MP)

3	Computational Insights into Genomes and Proteins 1. Introduction to Genomics. The Human Genome Project: Its primary objectives, landmark achievements, and transformative impact on biological research and medicine. 2. Genome Sequencing: Basic approaches. Comparative Genomics: Principles and applications of comparing genome sequences. 3. Introduction to Proteomics. Protein Structure and Function. Levels of protein structure (primary, secondary, tertiary, quaternary – conceptual). Computational Protein Function Prediction. 4. Computational Tools in Genomics and Proteomics. Activity: Viewing a short documentary or reading a popular science article about the Human Genome Project, followed by a class discussion on its societal and scientific impact. Examining visual representations of different protein structures and discussing how their shapes might relate to different functions (e.g., enzymes, structural proteins, antibodies). Keywords: Genomics, Genome Sequencing, Human Genome Project, Gene Identification, Comparative Genomics, Proteomics, Protein Structure-Function.	6
4	Bioinformatics: Diverse Applications 1. Applications in Health and Medicine. Drug Discovery and Development. Personalized Medicine. 2. Applications in Agriculture and Environmental Science. Biodiversity and Conservation. 3. Microbial Genomics and Metagenomics. Applications in Evolutionary Biology: Phylogenetics. 4. Brief Overview of Other Key Application Areas: Metabolomics, Immunoinformatics, Agriinformatics, Ayurinformatics. Activity: Students select an application area of bioinformatics (e.g., development of a specific drug, conservation of an endangered species, a specific advancement in crop science). They will find and summarize a relevant popular science article or news report, presenting its key findings and the role of bioinformatics. Keywords: Medical Bioinformatics, Drug Design, Personalized Medicine, Agri-Informatics, Environmental Bioinformatics, Phylogeny, Metabolomics, Immunoinformatics. Ayurinformatics	6
5	The Evolving Landscape: Future, Ethics, and Society 1. Emerging Trends and Technologies in Bioinformatics: Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning.	6

Rashmi

Y.K. Jaiswal
Y.K. Jaiswal, Ph.D.
Professor & Head
School of Studies in Biochemistry
Jiwaji University
Gwalior- 474011 (MP)

	2. Advanced Data Analytics and 'Omics' Integration. Synthetic Biology 3. Ethical, Legal, and Social Implications (ELSI) of Bioinformatics. Potential for Genetic Discrimination. 4. Future Perspectives. Careers in Bioinformatics Activity: A moderated class debate or panel discussion on a specific ELSI topic (e.g., "The benefits of large-scale genetic data collection outweigh the privacy risks"). Brainstorming session on potential future innovations driven by bioinformatics that could impact daily life in 10-20 years. Keywords: AI in Biology, Machine Learning, Synthetic Biology, ELSI, Genetic Privacy, Bioinformatics Careers, Future of Bioinformatics.	
--	--	--

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Bioinformatics, Andreas D. Baxevanis, David S. Wishart, Gary D. Bade, Wiley, United Kingdom, 2019.
2. Bioinformatics: methods and applications: (Genomics, Proteomics and Drug Discovery), Mendiratta, N., Rastogi, P., Rastogi, S. C., PHI Learning, India, (2013).
3. Bioinformatics: Principles and applications, Ghosh, Z., Mallik, B., Oxford Press, New Delhi, India, 2012.
4. Bioinformatics and Functional Genomics, Pevsner, Jonathan, Wiley, United Kingdom, 2015. 3rd edition.
5. Molecular Cell Biology, Lodish, H., Berk, A. *et al*, WH Freeman & Co Ltd., 2016
6. The Cell: A Molecular Approach 5th ed., Cooper, G.M. and Hausman, R.E., ASM Press & Sunderland (Washington DC), Sinauer Associates, 2009
7. Lehninger: Principles of Biochemistry 6th ed., Nelson, D.L. and Cox, M.M., W. H., Freeman & Company (New York), ISBN:13: 978-1-4292-3414-6 / ISBN:10-14641-0962- 1, 2013.
8. Biomolecules and Structural Biology, Pathak, J.P.N., MP Hindi Granth Academy.
9. Molecular biology and genetics, J.P.N., MP Hindi Granth Academy.
10. Genetics, Sharma, A. and Sharma V., MP Hindi Granth Academy.

Suggestive digital platforms web links

Bio-Informatics - IITM – YouTube

Suggested equivalent online courses:

1. <https://nptel.ac.in/courses/102108086>
2. <https://nptel.ac.in/courses/102103012>
3. NPTEL: Biotechnology - NOC: Bioinformatics: Algorithms and Applications

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks : 100

Marks: University Exam (UE): 100 marks

External Assessment : Univ Exam Section: 100 Time : 03.00 Hours	Section(A) : Three Very Short Questions (50 Words Each)	05 x 04 = 20
	Section (B) : Four Short Questions (200 Words Each)	05 x 08 = 40
	Section (C) : Two Long Questions (500 Words Each)	02 x 20 = 40
		Total Marks: 100

Rashmi

Y.K. Jaiswal
Y.K. Jaiswal, Ph.D.
Professor & Head
School of Studies in Biochemistry
Jiwaji University
Gwalior- 474011 (M.P.)

Practical Paper

Part A Introduction			
Program: Certificate		Class: B.Sc.	Year: 1
Session: 2025-26			
Subject: Bioinformatics			
1	Course Code		
2	Course Title	Basic Bioinformatics (Practical)	
3	Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	Interdisciplinary/Multidisciplinary (Practical)	
4	Pre-requisite (if any)	This course can be opted as an elective course by the students of following subjects: Biochemistry/Biotechnology/Botany/Zoology/Microbiology/Chemistry/Mathematics/Physics/Computer Science/Food Technology/Agriculture/Environmental Science/Seed Technology/Home Science etc	
5	Course Learning outcomes (CLO)	On completion of this course, learners will be able to: 1. Use a light microscope effectively and prepare various types of biological specimens for observation. 2. Identify and differentiate various cell types and organelles. 3. Access various biological databases. 4. Use data retrieval from databases 5. Access internet and use data retrieval from databases	
6	Credit Value	1	
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): 1 hour per week (Total 15 hours)			
L-T-P:			
Unit	Topics	No. of Lectures	
	1. Visualization of animal and plant cell by methylene blue. 2. Micrographs of different cell components (dry lab). 3. Extraction of DNA and RNA 4. Determination of DNA by diphenylamine reaction 5. Determination of RNA by orcinol method 6. Determination of DNA and RNA concentration by measuring A ₂₆₀ . 7. Size fractionation of DNA and RNA by AGE 8. Description of different parts of computer and their applications. 9. Hands-on training on computer usage. 10. Introduction to intrnet, www and Web Browsers. 11. Introduction to NCBI. 12. Using Entrez to search Literature Databases	15	
Part C-Learning Resources			

Reshmi

Original
 Y.K. Jaiswal, Ph.D.
 Professor & Head
 School of Studies in Biochemistry
 Jiwaji University
 Gwalior- 474011 (MP)

Text Books, Reference Books, Other resources			
Suggested Readings:			
1. Bioinformatics, Andreas D. Baxevanis, David S. Wishart, Gary D. Bade, Wiley, United Kingdom, 2019.			
2. Bioinformatics: methods and applications: (Genomics, Proteomics and Drug Discovery), Mendiratta, N., Rastogi, P., Rastogi, S. C., PHI Learning, India, (2013).			
3. Bioinformatics: Principles and applications, Ghosh, Z., Mallik, B., Oxford Press, New Delhi, India, 2012.			
4. Bioinformatics and Functional Genomics, Pevsner, Jonathan, Wiley, United Kingdom, 2015. 3 rd edition.			
5. Molecular Cell Biology, Lodish, H., Berk, A. <i>et al</i> , WH Freeman & Co Ltd., 2016			
6. The Cell: A Molecular Approach 5th ed., Cooper, G.M. and Hausman, R.E., ASM Press & Sunderland (Washington DC), Sinauer Associates, 2009			
7. Lehninger: Principles of Biochemistry 6th ed., Nelson, D.L. and Cox, M.M., W. H., Freeman & Company (New York), ISBN:13: 978-1-4292-3414-6 / ISBN:10-14641-0962- 1, 2013.			
8. Biomolecules and Structural Biology, Pathak, J.P.N., MP Hindi Granth Academy.			
9. Molecular biology and genetics, J.P.N., MP Hindi Granth Academy.			
10. Genetics, Sharma, A. and Sharma V., MP Hindi Granth Academy.			
Part D-Assessment and Evaluation			
Suggested Continuous Evaluation Methods:			
Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz		Viva Voce on Practical	20
Attendance		Practical Record File	10
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		Table work / Experiments	70
TOTAL			100
Any remarks/ suggestions:			

Rohit

Y.K. Jaiswal

Y.K. Jaiswal, Ph.D.
Professor & Head
School of Studies in Biochemistry
Jiwaji University
Gwalior- 474611 (MP)

सैद्धांतिक प्रश्नपत्र

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र		कक्षा : बी.एस.सी	वर्ष : प्रथम
विषय: जैव सूचना		सत्र: 2025-26	
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	आधारभूत जैव सूचना विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार : (कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	अंतःविषयक/बहुविषयक (सैद्धांतिक)	
4	पूर्वपेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम को निम्नलिखित विषयों के छात्रों द्वारा एक वैकल्पिक विषय के रूप में चुना जा सकता है: बायोकेमिस्ट्री/बायोटेक्नोलॉजी/बॉटनी/ज़ूलॉजी/सूक्ष्मजीवविज्ञान/केमिस्ट्री/गणित/भौतिकी/कंप्यूटर साइंस/खाद्य प्रौद्योगिकी/कृषि/पर्यावरण विज्ञान/बीज प्रौद्योगिकी/गृह विज्ञान आदि	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस कोर्स के सफल समापन पर, छात्र निम्न में सक्षम होंगे: 1. जीव विज्ञान और सूचना प्रौद्योगिकी की उन मूलभूत अवधारणाओं को समझना जो जैव सूचना विज्ञान का आधार बनती हैं। 2. आधुनिक जैविक अनुसंधान में जैव सूचना विज्ञान की भूमिका और महत्व को पहचानना और विभिन्न क्षेत्रों में इसके अनुप्रयोगों को जानना। 3. प्रमुख प्रकार के जैविक डेटा और इस जानकारी को संग्रहीत और प्रबंधित करने में जैविक डेटाबेस के महत्व को पहचानना। 4. उन विधियों की सराहना करना जिनसे जैविक जानकारी का विश्लेषण करने और अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए कम्प्यूटेशनल दृष्टिकोण नियोजित किए जाते हैं। 5. जैव सूचना विज्ञान में प्रगति से जुड़े सामाजिक, नैतिक और भविष्य के निहितार्थों पर चर्चा करना।	
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 (1घंटे प्रति सप्ताह): 30 घंटे			
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या	
1	आधारशिला: जीवन, सूचना और संगणना 1. जीवित जीवों की मूलभूत विशेषताएँ। कोशिकाएँ मौलिक इकाइयों के रूप में: प्रोकैरियोटिक और यूकेरियोटिक	6	

	कोशिकाओं का अवलोकन। जीवन के प्रमुख अणु: कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, लिपिड और न्यूक्लिक एसिड का परिचय। 2. डीएनए: आनुवंशिक सामग्री के रूप में इसकी भूमिका, मूल डबल हेलिक्स संरचना और मौलिक कार्य। सूचना की इकाइयों के रूप में जीन, गुणसूत्र। 3. कंप्यूटिंग के मूल सिद्धांत: कंप्यूटर के आवश्यक घटक (हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर) और उनके मूल परिचालन सिद्धांत। एक वैश्विक सूचना संसाधन के रूप में इंटरनेट। डेटा, सूचना और ज्ञान: वैज्ञानिक संदर्भ में इन अवधारणाओं के बीच अंतर और संबंध। 4. जैव सूचना विज्ञान का परिचय: परिभाषा, महत्वपूर्ण ऐतिहासिक मील के पत्थर, और एक विशिष्ट वैज्ञानिक क्षेत्र के रूप में इसका उद्भव। जैव सूचना विज्ञान के उद्देश्य, दायरा और मुख्य अनुसंधान क्षेत्र। गतिविधि: रोजमर्रा की प्रणालियों (जैसे, पुस्तकालय, व्यवसाय) में सूचना भंडारण और प्रसंस्करण की तुलना जैविक सूचना प्रणालियों से करने पर समूह चर्चा। जीव विज्ञान से एक अग्रणी व्यक्ति और कंप्यूटर विज्ञान से एक पर संक्षिप्त छात्र प्रस्तुतियाँ, उनके प्रमुख योगदानों पर प्रकाश डालती हैं। मुख्य शब्द: कोशिका जीव विज्ञान, मैक्रोमोलेक्यूल्स, डीएनए संरचना, जीन अवधारणा, गुणसूत्र संगठन, कंप्यूटर मूल सिद्धांत, इंटरनेट, जैव सूचना विज्ञान परिभाषा।	
2	जैविक डेटा और इसका संगठन 1. जैविक डेटा: डीएनए अनुक्रम, प्रोटीन अनुक्रम, आणविक संरचनाएं (3डी निर्देशांक), और जीन अभिव्यक्ति डेटा सहित प्रमुख प्रकार के जैविक डेटा का अवलोकन। 2. जैविक डेटाबेस - औचित्य और महत्व। जैविक डेटाबेस की प्रमुख श्रेणियां: न्यूक्लिक एसिड डेटाबेस (जैसे, जेनबैंक, ईएनए)। प्रोटीन डेटाबेस (जैसे, यूनिप्रोट, पीडीबी)। विशिष्ट डेटाबेस। 3. जैविक डेटाबेस से सूचना पुनर्प्राप्ति: खोज (एक्सेसियन नंबर, कीवर्ड का उपयोग करके), ब्राउज़ और डेटा डाउनलोड करने की मौलिक अवधारणाएँ। 4. प्रमुख वैश्विक जैव सूचना विज्ञान संसाधन: राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी सूचना केंद्र (एनसीबीआई) और यूरोपीय जैव सूचना विज्ञान संस्थान (ईबीआई) का अवलोकन। भारतीय	6

Rashmi

Y.K. Jaiswal
Y.K. Jaiswal, Ph.D.
Professor & Head
School of Studies in Biochemistry
Jiwaji University
Gwalior- 474011 (MP)

	जैविक डेटा केंद्र (आईबीडीसी)। जीव विज्ञान में "बिग डेटा" की अवधारणा। गतिविधि: विभिन्न प्रकार के डेटाबेस और उपलब्ध टूल की पहचान करने के लिए एनसीबीआई या ईबीआई होमपेज का निर्देशित अन्वेषण। इस पर चर्चा कि कैसे डेटा को एक परिचित गैर-वैज्ञानिक डेटाबेस (जैसे, एक मूवी डेटाबेस, एक ऑनलाइन शॉपिंग कैटलॉग) में व्यवस्थित और एक्सेस किया जाता है और जैविक डेटाबेस के साथ समानताएं खींचना। मुख्य शब्द: जैविक डेटा प्रकार, न्यूक्लिक एसिड डेटाबेस, प्रोटीन डेटाबेस, विशिष्ट डेटाबेस, सूचना पुनर्प्राप्ति, एनसीबीआई, ईबीआई, आईबीडीसी, बिग डेटा।	
3	जीनोम और प्रोटीन में कम्प्यूटेशनल अंतर्दृष्टि 1. जीनोमिक्स का परिचय। मानव जीनोम परियोजना: इसके प्राथमिक उद्देश्य, ऐतिहासिक उपलब्धियां, और जैविक अनुसंधान और चिकित्सा पर परिवर्तनकारी प्रभाव। 2. जीनोम अनुक्रमण: मूल दृष्टिकोण। तुलनात्मक जीनोमिक्स: जीनोम अनुक्रमों की तुलना करने के सिद्धांत और अनुप्रयोग। 3. प्रोटीओमिक्स का परिचय। प्रोटीन संरचना और कार्य। प्रोटीन संरचना के स्तर (प्राथमिक, माध्यमिक, तृतीयक, चतुर्थांश - वैचारिक)। कम्प्यूटेशनल प्रोटीन फंक्शन भविष्यवाणी। 4. जीनोमिक्स और प्रोटीओमिक्स में कम्प्यूटेशनल उपकरण। गतिविधि: मानव जीनोम परियोजना के बारे में एक लघु वृत्तचित्र देखना या एक लोकप्रिय विज्ञान लेख पढ़ना, जिसके बाद इसके सामाजिक और वैज्ञानिक प्रभाव पर कक्षा चर्चा हो। विभिन्न प्रोटीन संरचनाओं के दृश्य अभ्यावेदन की जांच करना और चर्चा करना कि उनके आकार विभिन्न कार्यों (जैसे, एंजाइम, संरचनात्मक प्रोटीन, एंटीबॉडी) से कैसे संबंधित हो सकते हैं। मुख्य शब्द: जीनोमिक्स, जीनोम अनुक्रमण, मानव जीनोम परियोजना, जीन पहचान, तुलनात्मक जीनोमिक्स, प्रोटीओमिक्स, प्रोटीन संरचना-कार्य।	6
4	जैव सूचना विज्ञान: विविध अनुप्रयोग 1. स्वास्थ्य और चिकित्सा में अनुप्रयोग। औषधि खोज और विकास। व्यक्तिगत चिकित्सा। 2. कृषि और पर्यावरण विज्ञान में अनुप्रयोग। जैव विविधता और संरक्षण। 3. माइक्रोबियल जीनोमिक्स और मेटागेनोमिक्स। विकासवादी जीव विज्ञान में अनुप्रयोग: फाइलोजेनेटिक्स। 4. अन्य प्रमुख अनुप्रयोग क्षेत्रों का संक्षिप्त अवलोकन:	6

	मेटाबोलोमिक्स, इम्यूनोइन्फॉर्मेटिक्स, एग्रीइन्फॉर्मेटिक्स, आयुरइन्फॉर्मेटिक्स। गतिविधि: छात्र जैव सूचना विज्ञान के एक अनुप्रयोग क्षेत्र का चयन करते हैं (जैसे, एक विशिष्ट औषधि का विकास, एक लुप्तप्राय प्रजाति का संरक्षण, फसल विज्ञान में एक विशिष्ट उन्नति)। वे एक प्रासंगिक लोकप्रिय विज्ञान लेख या समाचार रिपोर्ट पाएंगे और उसका सारांश प्रस्तुत करेंगे, जिसमें उसके मुख्य निष्कर्ष और जैव सूचना विज्ञान की भूमिका प्रस्तुत की जाएगी। मुख्य शब्द: चिकित्सा जैव सूचना विज्ञान, औषधि डिजाइन, व्यक्तिगत चिकित्सा, कृषि-सूचना विज्ञान, पर्यावरण जैव सूचना विज्ञान, फाइलोजेनी, मेटाबोलोमिक्स, इम्यूनोइन्फॉर्मेटिक्स, आयुरइन्फॉर्मेटिक्स।	
5	विकसित होता परिदृश्य: भविष्य, नैतिकता और समाज 1. जैव सूचना विज्ञान में उभरते रुझान और प्रौद्योगिकियाँ: आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) और मशीन लर्निंग। 2. उन्नत डेटा एनालिटिक्स और 'ओमिक्स' एकीकरण। सिंथेटिक बायोलॉजी। 3. जैव सूचना विज्ञान के नैतिक, कानूनी और सामाजिक निहितार्थ (ईएलएसआई)। आनुवंशिक भेदभाव की संभावना। 4. भविष्य के परिप्रेक्ष्य। जैव सूचना विज्ञान में रोज़गार। गतिविधि: एक विशिष्ट ईएलएसआई विषय पर एक संचालित कक्षा बहस या पैनल चर्चा (जैसे, "बड़े पैमाने पर आनुवंशिक डेटा संग्रह के लाभ गोपनीयता जोखिमों से अधिक हैं")। जैव सूचना विज्ञान द्वारा संचालित संभावित भविष्य के नवाचारों पर विचार-मंथन सत्र जो 10-20 वर्षों में दैनिक जीवन को प्रभावित कर सकते हैं। मुख्य शब्द: जीव विज्ञान में एआई, मशीन लर्निंग, सिंथेटिक बायोलॉजी, ईएलएसआई, आनुवंशिक गोपनीयता, जैव सूचना विज्ञान रोज़गार, जैव सूचना विज्ञान का भविष्य।	6
सार बिंदु (की बर्ड) टैग:		
भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:		
1. Bioinformatics, Andreas D. Baxevanis, David S. Wishart, Gary D. Bade, Wiley, United Kingdom, 2019.		

Rishu

Y.K. Jaiswal
Y.K. Jaiswal, Ph.D.
Professor & Head
School of Studies in Biochemistry
Jiwaji University
Gwalior- 474011 (MP)

2. Bioinformatics: methods and applications: (Genomics, Proteomics and Drug Discovery), Mendiratta, N., Rastogi, P., Rastogi, S. C., PHI Learning, India, (2013).
3. Bioinformatics: Principles and applications, Ghosh, Z., Mallik, B., Oxford Press, New Delhi, India, 2012.
4. Bioinformatics and Functional Genomics, Pevsner, Jonathan, Wiley, United Kingdom, 2015. 3rd edition.
5. Molecular Cell Biology, Lodish, H., Berk, A. *et al*, WH Freeman & Co Ltd., 2016
6. The Cell: A Molecular Approach 5th ed., Cooper, G.M. and Hausman, R.E., ASM Press & Sunderland (Washington DC), Sinauer Associates, 2009
7. Lehninger: Principles of Biochemistry 6th ed., Nelson, D.L. and Cox, M.M., W. H., Freeman & Company (New York), ISBN:13: 978-1-4292-3414-6 / ISBN:10-14641-0962- 1, 2013.
8. Biomolecules and Structural Biology, Pathak, J.P.N., MP Hindi Granth Academy.
9. Molecular biology and genetics, J.P.N., MP Hindi Granth Academy.
10. Genetics, Sharma, A. and Sharma V., MP Hindi Granth Academy.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

Bio-Informatics - IITM – YouTube

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

1. <https://nptel.ac.in/courses/102108086>
2. <https://nptel.ac.in/courses/102103012>
3. NPTEL: Biotechnology - NOC: Bioinformatics: Algorithms and Applications

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 100

आकलन :	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)	05 x 04 = 20
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)	05 x 08 = 40
समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	02 x 20 = 40
		कुल अंक 100

कोई टिप्पणी/सुझाव:

Rashmi

Y.K. Jaiswal
Y.K. Jaiswal, Ph.D.
Professor & Head
School of Studies in Biochemistry
Jiwaji University
Gwalior- 474011 (MP)

12/15

BLANK

Y.K. Jaiswal

Y.K. Jaiswal, Ph.D.
Professor & Head
School of Studies in Biochemistry
Jiwaji University
Gwalior- 474011 (MP)

Rehman

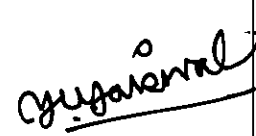
प्रायोगिक प्रश्नपत्र

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा : बी.एस.सी	वर्ष: प्रथम	सत्र: 2025-26
विषय: जैव सूचना			
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	आधारभूत जैव सूचना विज्ञान (प्रायोगिक प्रश्नपत्र)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार : (कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	अंतःविषयक/बहुविषयक (प्रायोगिक)	
4	पूर्वपेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम को निम्नलिखित विषयों के छात्रों द्वारा एक वैकल्पिक विषय के रूप में चुना जा सकता है: बायोकेमिस्ट्री/बायोटेक्नोलॉजी/बाॅटनी/जूलॉजी/सूक्ष्मजीवविज्ञान/केमिस्ट्री/गणित/भौतिकी/कंप्यूटर साइंस/खाद्य प्रौद्योगिकी/कृषि/पर्यावरण विज्ञान/बीज प्रौद्योगिकी/गृह विज्ञान आदि	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस कोर्स के सफल समापन पर, छात्र निम्न में सक्षम होंगे: 1. प्रकाश सूक्ष्मदर्शी का प्रभावी ढंग से उपयोग करें और अवलोकन के लिए विभिन्न प्रकार के जैविक नमूने तैयार कर सकेंगे। 2. विभिन्न कोशिका प्रकारों और अंगकों को पहचानें और उनमें अंतर कर सकेंगे। 3. विभिन्न जैविक डेटाबेस तक पहुँचना। 4. डेटाबेस से डेटा पुनर्प्राप्ति का उपयोग करना। 5. इंटरनेट का उपयोग करना और डेटाबेस से डेटा पुनर्प्राप्ति का उपयोग करना।	
6	क्रेडिट मान	1	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

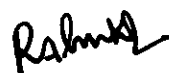
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (1 घंटे प्रति सप्ताह): 15 घंटे

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
	1. मेथिलीन-ब्लू द्वारा जंतु और पादप कोशिका का दृश्यीकरण। 2. विभिन्न कोशिका घटकों (शुष्क प्रयोगशाला) के माइक्रोग्राफ। 3. डिफेनिलमाइन प्रतिक्रिया द्वारा डीएनए का निर्धारण। 4. A₂₆₀ मापकर DNA और RNA सांद्रता का निर्धारण। 5. कंप्यूटर के विभिन्न भागों और उनके अनुप्रयोगों का विवरण।	15


Y.K. Jaiswal, Ph.D.
 Professor & Head
 School of Studies in Biochemistry
 Jiwaji University
 Gwalior-474011 (MP)

	6. कंप्यूटर के उपयोग पर व्यावहारिक प्रशिक्षण। 7. इंटरनेट, www और वेब ब्राउज़र और इलेक्ट्रॉनिक मेल का परिचय। 8. NCBI का परिचय। 9. विभिन्न जैविक डेटाबेस तक पहुँचना।		
सार बिंदु (की बर्ड)/टैग:			
भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन			
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन			
अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री: 1. Bioinformatics, Andreas D. Baxevanis, David S. Wishart, Gary D. Bade, Wiley, United Kingdom, 2019. 2. Bioinformatics: methods and applications: (Genomics, Proteomics and Drug Discovery), Mendiratta, N., Rastogi, P., Rastogi, S. C., PHI Learning, India, (2013). 3. Bioinformatics: Principles and applications, Ghosh, Z., Mallik, B., Oxford Press, New Delhi, India, 2012. 4. Bioinformatics and Functional Genomics, Pevsner, Jonathan, Wiley, United Kingdom, 2015. 3 rd edition. 5. Molecular Cell Biology, Lodish, H., Berk, A. <i>et al</i> , WH Freeman & Co Ltd., 2016 6. The Cell: A Molecular Approach 5th ed., Cooper, G.M. and Hausman, R.E., ASM Press & Sunderland (Washington DC), Sinauer Associates, 2009 7. Lehninger: Principles of Biochemistry 6th ed., Nelson, D.L. and Cox, M.M., W. H., Freeman & Company (New York), ISBN:13: 978-1-4292-3414-6 / ISBN:10-14641-0962- 1, 2013. 8. Biomolecules and Structural Biology, Pathak, J.P.N., MP Hindi Granth Academy. 9. Molecular biology and genetics, J.P.N., MP Hindi Granth Academy. 10. Genetics, Sharma, A. and Sharma V., MP Hindi Granth Academy.			
भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियाँ:			
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियाँ:			
आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी		प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	20
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	10



Y.K. Jaiswal, Ph.D.
 Professor & Head
 School of Studies in Biochemistry
 Jiwaji University
 Gwalior- 474011 (MP)

असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण(कस्कर्शन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला . भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा		टेबल वर्क/ प्रयोग	70
कुल अंक			100

R. Shukla

Y.K. Jaiswal
Y.K. Jaiswal, Ph.D.
Professor & Head
School of Studies in Biochemistry
Jiwaji University
Gwalior- 474011 (MP)