

Part A - Introduction			
Program : Degree		Class: B.Sc.	Year: III Year
Session :2023-24			
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S3-BTEC1D	
2.	Course Title	Industrial Biotechnology	
3.	Course Type (Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	Discipline Specific Elective 1 (Theory) (Group A Paper I)	
4.	Pre-requisites	To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Student will get concept of industrial and human beneficial living organism, their exploitation and application. 2. Student will get insight on industrially important organism, recent development in fermentation processes and various optimization strategies at fermenter level. 3. Creat interest about design, types of fermenter and various critical components of bioreactors. 	
6.	Credit Value	4	
7.	Total Marks	Max. Marks-30+70	Min. Passing Marks: 35

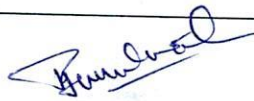


Prof. RAGINI GOTHALKAR
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part B – Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P:

Unit	Topics	Number of Lectures (1 Hour Each)
I.	Discovery, classifications and nomenclature of enzymes; Physico chemical characterization of enzymes; Enzyme kinetics: Enzyme catalysis in solution kinetics and thermodynamic analysis, effects of organic solvents on enzyme catalysis and structural consequences. Kinetics of enzyme inhibition	12
II.	Immobilization of enzymes: principle and mechanism: Mechanism of enzyme function and reactions in process techniques; Enzymatic bioconversions e.g. starch and sugar conversion processes; High Fructose Corn Syrup; Interesterified fat; Hydrolyzed protein etc. and their downstream processing; baking by amylases, deoxygenation and desugaring by glucoses oxidase, beer mashing and chill proofing; cheese making by proteases and various other enzyme catalytic actions in food processing.	12
III.	Bioprocess technology: Basic principles in bioprocess technology; Media Formulation; Sterilization; Thermal death kinetics; Batch and continuous sterilization systems; Primary and secondary metabolites; Extracellular enzymes; Biotechnologically important intracellular products; exopolymers;	12
IV.	Bioreactor designs: Types of fermentation and fermenters; Concepts of basic modes of fermentation Batch, fed batch and continuous; Conventional fermentation v/s biotransformation; Solid substrate, surface and submerged fermentation; Fermentation economics; Fermentation media; Fermenter design – mechanically agitated; Pneumatic and hydrodynamic fermenters; Large scale animal and plant cell cultivation and air sterilization; Upstream processing: Media formulation; Sterilization; Aeration and agitation in bioprocess; Measurement and control of bioprocess parameters; Scale up and scale down process.	12
V.	Techniques of enzyme isolation, purification and enzyme assay, techniques used for the immobilization of enzymes, Applications of immobilized enzyme in Biotechnology; Bioprocess control and monitoring variables such as temperature, agitation, pressure, pH Microbial processes production, optimization, screening, strain improvement, factors affecting downstream processing and recovery; Representative examples of ethanol, organic acids, antibiotics etc.	12


 Prof. RAGINI GOTHALKAR
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

1. Martin F. Chaplin and Christopher Bucke; Enzyme Technology, Cambridge, Univ Press
2. Anil Kumar and Sarika Garg; Enzymes and Enzyme Technology, Anshan Publishing; 1st edition
3. Jackson AT., Bioprocess in Biotechnology, Prentice Hall, Engelwood cliffs, 1991
4. Shufler ML and Kargi F., Bioprocess Engineering: Basic Concepts, 2nd Edition, Prentice Hall, Engelwood Cliffs, 2002.
5. Stanburry RF and Whitaker A., Principles of Fermentation Technology, Pergamon press, Oxford, 1977
6. Baily JE and Ollis DF., Biochemical Engineering fundamentals, 2nd edition, McGraw-Hill Book Co., New York, 1986.
7. Aiba S, Humphrey AE and Millis NF, Biochemical Engineering, 2nd Edition, University of Tokyo Press, Tokyo 1973.
8. Young M.M., Comprehensive Biotechnology: The Principles, applications and regulations of Biotechnology in Industry, Agriculture and Medicine, Vol 1, 2, 3 and 4. Reed Elsevier India Private Ltd, India, 2004.
9. Mansi EMTEL, Bryle CFA, Fermentation Microbiology and Biotechnology, 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd. UK
10. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Acadmey, Bhopal.

Suggestive digital platforms/web links- www.biologyonline.com

Suggested equivalent online courses: Coursera, NPTEL, Career's 360

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:		


 Prof. RAGINI GOTHALKAR
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part A - Introduction			
Program : Degree		Class: B.Sc.	Year: III Year
Session :2023-24			
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S3-BTEC1Q	
2.	Course Title	Industrial Biotechnology	
3.	Course Type (Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	Discipline Specific Elective 1 (Practical) (Group A Paper I)	
4.	Pre-requisites	To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Student will get concept of industrial and human beneficial living organism, their exploitation and application. 2. Student will get insight on industrially important organism, recent development in fermentation processes and various optimization strategies at fermenter level. 3. Creat interest about design, types of fermenter and various critical components of bioreactors. 	
6.	Credit Value	2	
7.	Total Marks	Max. Marks-100	Min. Passing Marks: 35



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part B – Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P:

Unit	Topics	Number of Lectures (2 Hours Each)
	<ol style="list-style-type: none">1. Determination of oxygen transfer rate and volumetric oxygen mass transfer coefficient (KLa) under variety of operating conditions in shake flask and bioreactor.2. Determination of mixing time and fluid flow behavior in bioreactor under variety of operating conditions.3. Rheology of microbial cultures and biopolymers and determination of various rheological constants.4. Production of microbial products in bioreactors.5. Studying the kinetics of enzymatic reaction by microorganisms.6. Production and purification of various enzymes from microbes.7. Comparative studies of Ethanol production using different substrates.8. Microbial production and downstream processing of an enzyme, e.g. amylase.9. Various immobilization techniques of cells/enzymes, use of alginate for cell immobilization	30
Keywords/ Tags:		



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

1. Martin F. Chaplin and Christopher Bucke; Enzyme Technology, Cambridge, Univ Press
2. Anil Kumar and Sarika Garg; Enzymes and Enzyme Technology, Anshan Publishing; 1st edition
3. Jackson AT., Bioprocess in Biotechnology, Prentice Hall, Engelwood cliffs, 1991
4. Shufler ML and Kargi F., Bioprocess Engineering: Basic Concepts, 2nd Edition, Prentice Hall, Engelwood Cliffs, 2002.
5. Stanburry RF and Whitaker A., Principles of Fermentation Technology, Pergamon press, Oxford, 1977
6. Baily JE and Ollis DF., Biochemical Engineering fundamentals, 2nd edition, McGraw-Hill Book Co., New York, 1986.
7. Aiba S, Humphrey AE and Millis NF, Biochemical Engineering, 2nd Edition, University of Tokyo Press, Tokyo 1973.
8. Young M.M., Comprehensive Biotechnology: The Principles, applications and regulations of Biotechnology in Industry, Agriculture and Medicine, Vol 1, 2, 3 and 4. Reed Elsevier India Private Ltd, India, 2004.
9. Mansi EMTEL, Bryle CFA, Fermentation Microbiology and Biotechnology, 2nd Edition, Taylor & Francis Ltd. UK.
10. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Acadmey, Bhopal.

Suggestive digital platforms/web links- Nil

Suggested equivalent online courses: Coursera, NPTEL, Career's 360



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part D-Assessment and Evaluation			
Suggested Continuous Evaluation Methods:			
Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz	30	Viva Voce on Practical	70
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		Table work / Experiments	
		Total Marks : 100	
Any remarks/ suggestions:			



Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3-BTEC1D	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	औद्योगिक जैवप्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 1 (सैद्धांतिक) (समूह ए पेपर I)	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे : 1. पाठ्यक्रम छात्रों को औद्योगिक और मानव लाभ के लिए जैविक जीवों के दोहन में जैव प्रौद्योगिकी अवधारणाओं को लागू करने में सक्षम करेगा 2. छात्र को औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण जीवों, किण्वन प्रक्रियाओं में हाल के विकास और किण्वक स्तर पर विभिन्न अनुकूलन प्रमाणीकरण के बारे में जानकारी मिलेगी। 3. बायोरिएक्टर की संरचना, किण्वक के प्रकार और बायोरिएक्टर के विभिन्न महत्वपूर्ण घटकों के बारे में जानकारी मिलेगी।	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

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

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (1 घंटा/ व्याख्यान)
I	उत्प्रेरक (एंजाइम) की खोज, वर्गीकरण और नामकरण; उत्प्रेरक(एंजाइम) का भौतिक-रासायनिक गुणवर्णन; उत्प्रेरक बल गति की (काइनेटिक्स): घोल में उत्प्रेरक का उत्प्रेरण-एंजाइम कटैलिसिस कैनेटीक्स और थर्मोडायनामिक विश्लेषण, एंजाइम उत्प्रेरण और संरचनात्मक परिणामों पर कार्बनिक विलायक(सॉल्वेंट्स) के प्रभाव। उत्प्रेरक(एंजाइम) निषेध के काइनेटिक्स।	12
II	उत्प्रेरक (एंजाइमों) का स्थिरीकरण: सिद्धांत और तंत्र, प्रक्रिया तकनीकों में उत्प्रेरक (एंजाइम) फंक्शन और प्रतिक्रियाओं का तंत्र; एंजाइमी (उत्प्रेरकी) जैव रूपांतरण उदाहरण स्टार्च और चीनी रूपांतरण प्रक्रियाएं; उच्च फ्रुक्टोस मकई शरबत; इन्टरइष्टिफाईड वसा; हाइड्रोलाइज्ड प्रोटीन आदि और उनका डाउनस्ट्रीम प्रसंस्करण; एमाइलेज द्वारा पकाना, ग्लूकोज ऑक्सीडेज द्वारा डीऑक्सीजनेशन और डीशुगरिंग, बियर मैशिंग और चिल प्रूफिंग; पनीर प्रसंस्करण; प्रोटीएज द्वारा पनीर बनाना और खाद्य प्रसंस्करण में विभिन्न अन्य एंजाइम उत्प्रेरक क्रियाएं।	12
III	बायोप्रोसेस (जैवप्रक्रिया) तकनीक: बायोप्रोसेस (जैवप्रक्रिया) प्रौद्योगिकी के बुनियादी सिद्धांत; मीडिया (माध्यम) सूत्रीकरण; निर्जमीकरण; थर्मल डेथ काइनेटिक्स (बलगतिकी); बैच और निरंतर निर्जमीकरण प्रणाली; प्राथमिक और माध्यमिक चयापचयों; बाह्य एंजाइम; जैव-प्रौद्योगिकी रूप से महत्वपूर्ण अन्तः कोशिकीय उत्पाद; एक्सोपॉलीमर;	12
IV	बायोरिएक्टर संरचना; किण्वन और किण्वक के प्रकार; किण्वन के बुनियादी तरीकों की अवधारणाएं-बैच, फीडबैच और निरंतर; पारंपरिक किण्वन बनाम जीवपरिवर्तित (बायोट्रांसफॉर्म); ठोस अधःस्तर (सबस्ट्रेट), सतह और जलमग्न किण्वन; किण्वन अर्थशास्त्र; किण्वक संरचना-यंत्रवत् उत्तेजित; वायवीय और जल गतिकी किण्वक; वृहद स्तर पर जंतु और पादप कोशिका का कल्टीवेशन और वायु निर्जमीकरण; अपस्ट्रीम प्रोसेसिंग : माध्यम(मीडिया) सूत्रीकरण; निर्जमीकरण; बायोप्रोसेस में वातन और उद्वेलन; जैवप्रक्रिया (बायोप्रोसेस) मापदंडों का मापन और नियंत्रण; उचित अनुपात में वृद्धि (स्केल अप) और घटाने (स्केल डाउन) की प्रक्रिया।	12

V	एंजाइम पृथक्करण, शुद्धिकरण और एंजाइम ऐसे एंजाइमों के स्थिरीकरण के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकें, जैव प्रौद्योगिकी में स्थिर एंजाइम के अनुप्रयोग; जैवप्रक्रिया (बायोप्रोसेस) नियंत्रण और निगरानी चर जैसे तापमान, उद्वेलन, दबाव, पीएच सूक्ष्मजैविक प्रक्रियाएं-उत्पादन, अनुकूलन, स्क्रीनिंग, स्ट्रेन में उनयन, अनुप्रवाह कार्यविधि और रिकवरी को प्रभावित करने वाले कारक; प्रतिनिधि उदाहरण इथेनॉल, कार्बनिक अम्ल, प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक) आदि।	12
---	---	----



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

संदर्भ पुस्तकें

1. मार्टिन एफ. चैपलिन और क्रिस्टोफर बक; एंजाइम टेक्नोलॉजी, कैम्ब्रिज, यूनिवर्सिटी प्रेस
2. अनिल कुमार और सारिका गर्ग; एंजाइम और एंजाइम प्रौद्योगिकी, अनशन प्रकाशन; पहला संस्करण
3. जैक्सन एटी।, बायोप्रोसेस इन बायोटेक्नोलॉजी, प्रेंटिस हॉल, एंगेलवुड क्लिफ्स, 1991
4. शफलर एमएल और कारगी एफ., बायोप्रोसेस इंजीनियरिंग: बेसिक कॉन्सेप्ट्स, दूसरा संस्करण, प्रेंटिस हॉल, एंगेलवुड क्लिफ्स, 2002।
5. स्टैनबरी आरएफ और व्हिटेकर ए।, किण्वन प्रौद्योगिकी के सिद्धांत, पेर्गमोन प्रेस, ऑक्सफोर्ड, 1977
6. बेली जेई और ओलिस डीएफ, बायोकेमिकल इंजीनियरिंग फंडामेंटल्स, दूसरा संस्करण, मैकग्रा-हिल बुक कंपनी, न्यूयॉर्क, 1986।
7. आइबा एस, हम्फ्री आई और मिलिस एनएफ, बायोकेमिकल इंजीनियरिंग, दूसरा संस्करण, टोक्यो विश्वविद्यालय प्रेस, टोक्यो 1973।
8. यंग एम.एम., कॉम्प्रिहेंसिव बायोटेक्नोलॉजी: उद्योग, कृषि और चिकित्सा में जैव प्रौद्योगिकी के सिद्धांत, अनुप्रयोग और नियम, खंड 1, 2, 3 और 4. रीड एल्सेवियर इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, भारत, 2004।
9. मानसी ईएमटीईएल, ब्रायल सीएफए, किण्वन माइक्रोबायोलॉजी और बायोटेक्नोलॉजी, दूसरा संस्करण, टेलर एंड फ्रांसिस लिमिटेड यूके
10. म. प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी द्वारा प्रकाशित पुस्तकें।

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक - www.biologyonline.com

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: Coursera, NPTEL, Career's 360



Prof. RAGINI GOTHALWAL

Head & Coordinator

Dept. of Biotechnology

Barkatullah University, Bhopal-462026

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	
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): लघु प्रश्न	70
समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	

कोई टिप्पणी/सुझाव:



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3-BTEC1Q	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	औद्योगिक जैवप्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव (प्रायोगिक) (समूह ए पेपर I)	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे : 1. पाठ्यक्रम छात्रों को औद्योगिक और मानव लाभ के लिए जैविक जीवों के दोहन में जैव प्रौद्योगिकी अवधारणाओं को लागू करने में सक्षम करेगा 2. छात्र को औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण जीवों, किण्वक प्रक्रियाओं में हाल के विकास और किण्वक स्तर पर विभिन्न अनुकूलन प्रमाणीकरण के बारे में जानकारी मिलेगी। 3. बायोरिएक्टर की संरचना, किण्वक के प्रकार और बायोरिएक्टर के विभिन्न महत्वपूर्ण घटकों के बारे में जानकारी मिलेगी।	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

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

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (2 घंटे/ व्याख्यान)
	<ol style="list-style-type: none">1. शेक फ्लास्क और बायोरिएक्टर में विभिन्न प्रकार की परिचालन स्थितियों के अंतर्गत ऑक्सीजन ट्रांसफर रेट और वॉल्यूमेट्रिक ऑक्सीजन मास ट्रांसफर गुणांक (केएलए) का निर्धारण।2. विभिन्न प्रकार की परिचालन स्थितियों के अंतर्गत बायोरिएक्टर में मिश्रण समय और द्रव प्रवाह व्यवहार का निर्धारण।3. सूक्ष्म जैविक कल्चर और जेवबहुलक (बायोपॉलिमर) का रियोलॉजी और विभिन्न रियोलॉजिकल स्थिरांक का निर्धारण।4. बायोरिएक्टर में सूक्ष्मजैविक उत्पादों का उत्पादन।5. सूक्ष्मजीवों द्वारा एंजाइमी प्रतिक्रिया के बलगतिकी (काइनेटिक्स) का अध्ययन।6. सूक्ष्मजीवों से विभिन्न एंजाइमों का उत्पादन और शुद्धिकरण।7. विभिन्न अधःस्तर (सबस्ट्रेट्स) का उपयोग करके इथेनॉल उत्पादन का तुलनात्मक अध्ययन।8. सूक्ष्मजैविक उत्पादन और एंजाइम का डाउनस्ट्रीम प्रसंस्करण, उदा. एमाइलेज।9. कोशिकाओं/एंजाइमों की विभिन्न स्थिरीकरण तकनीकें, कोशिका स्थिरीकरण के लिए अल्जिनेट का उपयोग।	30



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

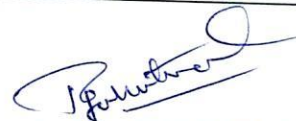
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. मार्टिन एफ. चैपलिन और क्रिस्टोफर बक; एंजाइम टेक्नोलॉजी, कैम्ब्रिज, यूनिवर्सिटी प्रेस
2. अनिल कुमार और सारिका गर्ग; एंजाइम और एंजाइम प्रौद्योगिकी, अनशन प्रकाशन; पहला संस्करण
3. जैक्सन एटी।, बायोप्रोसेस इन बायोटेक्नोलॉजी, प्रेंटिस हॉल, एंगेलवुड क्लिफ्स, 1991
4. शफलर एमएल और कारगी एफ., बायोप्रोसेस इंजीनियरिंग: बेसिक कॉन्सेप्ट्स, दूसरा संस्करण, प्रेंटिस हॉल, एंगेलवुड क्लिफ्स, 2002।
5. स्टैनबरी आरएफ और व्हिटेकर।, किण्वन प्रौद्योगिकी के सिद्धांत, पेर्गमोन प्रेस, ऑक्सफोर्ड, 1977
6. बेली जेई और ओलिस डीएफ।, बायोकेमिकल इंजीनियरिंग फंडामेंटल्स, दूसरा संस्करण, मैकग्रा-हिल बुक कंपनी, न्यूयॉर्क, 1986।
7. आइबा एस, हम्फ्री आई और मिलिस एनएफ, बायोकेमिकल इंजीनियरिंग, दूसरा संस्करण, टोक्यो विश्वविद्यालय प्रेस, टोक्यो 1973।
8. यंग एम.एम., कॉम्प्रिहेंसिव बायोटेक्नोलॉजी: उद्योग, कृषि और चिकित्सा में जैव प्रौद्योगिकी के सिद्धांत, अनुप्रयोग और नियम, खंड 1, 2, 3 और 4. रीड एल्सेवियर इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, भारत, 2004।
9. मानसी ईएमटीईएल, ब्रायल सीएफए, किण्वन माइक्रोबायोलॉजी और बायोटेक्नोलॉजी, दूसरा संस्करण, टेलर एंड फ्रांसिस लिमिटेड यूके।
10. म. प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी द्वारा प्रकाशित पुस्तकें।

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक-निरंक

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: Coursera, NPTEL, Career's 360



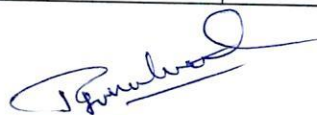
Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:			
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:			
आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी	30	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	70
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	
असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण(एक्सकर्सन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट) /औद्योगिक यात्रा		टेबल वर्क/ प्रयोग	
		कुल अंक : 100	
कोई टिप्पणी/सुझाव:			



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part A - Introduction			
Program : Degree		Class: B.Sc.	Year: III Year
Session :2023-24			
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S3-BTEC2D	
2.	Course Title	Agriculture Biotechnology	
3.	Course Type (Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	Discipline Specific Elective 2 (Theory) (Group A Paper II)	
4.	Pre-requisites	To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The student will empower with the fundamental of the agriculture biotechnology such as organic farming agrobiolgy and techniques. 2. The learner will get the deep understanding of soil microbiology, microbial diversity of soil and importance of organic farming. 3. Student will empower through the hand on training on compositing, vermiculture and methane production. 4. Learned molecular tetchiness will provide knowledge of further application. 5. Basic principle biofertilizer and biopeptide development will impart field knowledge. 	
6.	Credit Value	4	
7.	Total Marks	Max. Marks-30+70	Min. Passing Marks: 35


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part B – Content of the Course		
Total No. of Lectures- Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P:		
Unit	Topics	Number of Lectures (1 Hour Each)
I.	Organic farming: Biofertilizers and Biopesticides Biological N ₂ fixation, H ₂ production, biofertilizers and biopesticides; solid wastes; sources and management (composting, vermiculture and methane production). Single cell protein (Spirulina, yeast, mushroom).	12
II.	National and international status of organic farming .Agencies and institutions related to organic agriculture. Organic and Indian National Standards for organic products. Organic Food Quality and Human Health.	12
III.	Agrobiology Agrobacterium plant interaction; Virulence; Ti and Ri plasmids; Opines and their significance; TDNA transfer; Disarming the Ti plasmid. Genetic Transformation Agrobacterium mediated gene delivery; Co integrate and binary vectors and their utility; Direct gene transfer PEG mediated, electroporation, particle bombardment and alternative methods; Screen able and selectable markers; Characterization of transgenics; Chloroplast transformation; Marker free methodologies; Gene targeting, Genetically modified crops.	12
IV.	Gene Editing- Gene transfer technique-physical chemical, Biological method; Gen isolation and gene silencing, mutagenesis-random & site directed, RNA structure of Ribozymes, Regulation of gene editing, Gene editing tools- CRISPR-Cass & TALEN, R Applications in crop improvement, seed industry and nutritional security.	12
V.	Techniques and Applications: enzyme detection, hybridization, PCR, Gene probe technology etc.; Strategies for controlling pathogen transfer; Biopesticides in integrated pest management	12



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

List of Recommended Books

Recommended Books

1. Rao Subba, Soil microbiology.
2. Waksman and Starkey, Soil and microbes.
3. Mehrotra, Plant pathology.
4. Alexander, M. Introduction to Soil Microbiology, 3rd Edition. Wiley Eastern Ltd., New Delhi
5. Purohit S.S., Microbiology.
6. Metcalf and Eddy Wastewater Engineering- Treatment, disposal and Reuse, Inc., Tata McGraw Hill, New Delhi.
7. M. Moo-young (Ed-in-chief) Comprehensive Biotechnology. Vol. 4, , Pergamon Press, Oxford.
8. De., A.K., Environmental Chemistry, Wiley Eastern Ltd. New Delhi.
9. Allsopp D. and K.J. Seal Introduction to Biodeterioration, ELBS/Edward Arnold
10. Kristensen, P., Taji, A. and Reganold, J. (2006). Organic Agriculture: A Global Perspective. CSIRO Press, Victoria, Australia
11. Altieri, M. (1990). Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture. Westview Press, Boulder, CO
12. Bavec, F. and Bavec, M. (2007). Organic Production and Use of Alternative Crops. CRC Press, Boca Raton, FL
13. Joshi, M., Setty, T.K.P. and Prabhakarasetty (2006). Sustainability through Organic farming. 1st Edition. Kalyani Publishers, Ludhiana, India.
14. Atwal, A. S. 1991. Agricultural Pests of India and South – East Asia. Kalyani Publishers, New Delhi.
15. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

Suggestive digital platforms/web links- www.biologyonline.com

Suggested equivalent online courses: Coursera, NPTEL



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

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:		



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part A - Introduction			
Program : Degree		Class: B.Sc.	Year: III Year
Session :2023-24			
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S3-BTEC2Q	
2.	Course Title	Agriculture Biotechnology	
3.	Course Type (Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	Discipline Specific Elective 2 (Practical) Group A Paper II	
4.	Pre-requisites	To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The student will empower with the fundamental of the agriculture biotechnology such as organic farming agrobiolgy and techniques. 2. The learner will get the deep understanding of soil microbiology, microbial diversity of soil and importance of organic farming. 3. Student will empower through the hand on training on composting, vermiculture and methane production. 4. Learned molecular tetchiness will provide knowledge of further application. 5. Basic principle biofertilizer and biopecticide development will impart field knowledge. 	
6.	Credit Value	2	
7.	Total Marks	Max. Marks-100	Min. Passing Marks: 35



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part B – Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P:

Unit	Topics	Number of Lectures (2 Hours Each)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. To study pollution stress by chlorophyll and carotenoid ratio from algae sample. 2. To study of effect of heavy metal on growth of bacteria. 3. Isolation and Enumeration of the microorganism from soil by serial dilution agar plate method. 4. Isolation of fungi from soil by warcup's method. 5. Isolation of azotobacter species from soil. 6. Isolation of microorganism from rhizosphere. 7. Isolation of microorganism from phyllosphere (phyloplane) by serial dilution, agar plate method or leaf impression method. 8. Plant diseases – leaf curl of papaya, rust of wheat, citrus canker, red rot of sugarcane. Study of weeds- Parthenium, water hyacinth 9. Visit to Apiculture area 10. Visit to Mushroom industry 11. Visit to terrace farming area 12. Study of policies and incentives of organic production 13. Study of farm inspection and certification . 14. Determination of amount of bleaching powder required to disinfect a water sample by Horrock's test. 15. To determine pH, electrical conductivity, total solids, total suspended solids and total dissolved solids in given sample of water. 16. To determine the amount of oil and grease content present in the given water sample 	30
Keyword s/Tags:		



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

1. Rao, Subba, Soil microbiology.
2. Waksman and Starkey, Soil and microbes.
3. Mehrotra, Plant pathology .
4. Alexander, M. Introduction to Soil Microbiology, 3rd Edition. Wiley Eastern Ltd., New Delhi
5. Purohit, S.S., Microbiology.
6. Metcalf and Eddy, Wastewater Engineering- Treatment, disposal and Reuse., Inc., Tata McGraw Hill, New Delhi.
7. De., A.K., Environmental Chemistry, Wiley Eastern Ltd. New Delhi.
8. Joshi, M., Setty, T.K.P. and Prabhakarasetty (2006). Sustainability through Organic farming. 1st Edition. Kalyani Publishers, Ludhiana, India.
9. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

Suggestive digital platforms/web links- Nil

Suggested equivalent online courses: Coursera, NPTEL

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz	30	Viva Voce on Practical	70
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		Table work / Experiments	
		Total Marks : 100	

Any remarks/ suggestions:



Prof. RAGINI GOTHALWAL

Head & Coordinator

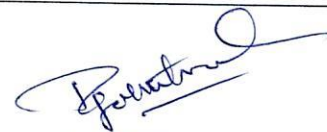
Dept. of Biotechnology

Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3-BTEC2D	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	कृषि जैव प्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 2 (सैद्धांतिक) (समूह ए पेपर II)	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे : 1. यह पाठ्यक्रम शिक्षार्थियों को कृषि जैव प्रौद्योगिकी के आधारभूत विषय जैसे कि जैविक कृषि, कृषि जैविकी और तकनीक, मृदा सूक्ष्म जीवविज्ञान, मृदा की जैवविविधता एवं जैविक कृषि के महत्व से परिचित करायेगा। 2. छात्रों को प्रायोगिक प्रशिक्षण जैसे कि कम्पोंसिटिंग, वर्मीकल्चर और मीथेन उत्पादन की जानकारी देगा। 3. शिक्षित आण्विक तकनीकें इनके भविष्य के अनुपयोग का ज्ञान देंगी। 4. जैव उर्वकर और जैव कीटनाशक के विकास की जमीनी जानकारी प्रदान करना।	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Ehopal-462026

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P:		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (1 घंटा/ व्याख्यान)
I	जैविक खेती जैव उर्वरक और जैव कीटनाशक : जैविक नत्रजन स्थिरीकरण, हाइड्रोजन उत्पादन, जैव उर्वरक और जैव कीटनाशक, ठोस अपशिष्ट, स्रोत और प्रबंधन (कम्पोस्टिंग, वर्मीकल्चर और मीथेन उत्पादन) सिंगल सेल प्रोटीन (स्पिरूलिना, यीस्ट और मशरूम)।	12
II	जैविक खेती की राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्थिति, जैविक कृषि से संबंधित एजेंसियां और संस्थान, जैविक खाद्य उत्पादों के लिए जैविक और भारतीय राष्ट्रीय मानक, जैविक खाद की गुणवत्ता और मानव स्वास्थ्य।	12
III	एग्रोबायोलॉजी : एग्रोबैक्टीरियम-पौधे की इंटरैक्शन; विरुलेन्स; टी आई और आर आई प्लाज्मिड; ओपाइन और उनका महत्व; टी-डीएनए स्थानांतरण; टीआई प्लास्मिड को निरस्त करना, आनुवांशिक ट्रांसफॉर्मेशन एग्रोबैक्टीरियम-मध्यस्थ जीन वितरण; सह एकीकृत और बाइनरी वेक्टर और उनकी उपयोगिता; पेग मध्यस्थ प्रत्यक्ष जीन स्थानांतरण, इलेक्ट्रोपोरेशन, कण बमबारी और वैकल्पिक विधियाँ। स्क्रीन सक्षम और चयन योग्य मार्कर; ट्रांसजेनिक की विशेषता; क्लोरोप्लास्ट ट्रांसफॉर्मेशन; मार्कर मुक्त तरीके; जीन लक्ष्यीकरण।	12
IV	जीन संपादन- जीन स्थानान्तरण तकनीकें- भौतिक, रासायनिक और जीव वैज्ञानिक विधियाँ, जीन पृथक्करण और साइलेन्सिंग म्यूटाजिनसिस-रेन्डम और साइट निर्देशित। आर.एन.ए. राइबोजाइम की संरचना, जीन संपादन का नियमन, जीन संपादन के औजार- क्रिस्पर कैस-9 और तालेन, फसल उन्नयन, बीज उद्योग और पोषण सुरक्षा में इसके अनुपयोग।	12
V	तकनीक और अनुप्रयोग एंजाइम डिक्टेशन, संकरण, पीसीआर, जीन प्रोब प्रौद्योगिकी आदि; रोगजनक हस्तांतरण को नियंत्रित समुचित करने की स्ट्रेटीजी कीट प्रबंधन में जैव कीटनाशक।	12
सार बिंदु (की बर्ड)/टैग:निरंक		



भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

संदर्भ पुस्तकें

List of Recommended Books

1. Rao Subba, Soil microbiology.
2. Waksman and Starkey, Soil and microbes.
3. Mehrotra, Plant pathology.
4. Alexander, M. Introduction to Soil Microbiology, 3rd Edition. Wiley Eastern Ltd., New Delhi
5. Purohit S.S., Microbiology.
6. Metcalf and Eddy Wastewater Engineering- Treatment, disposal and Reuse, Inc., Tata McGraw Hill, New Delhi.
7. M. Moo-young (Ed-in-chief) Comprehensive Biotechnology. Vol. 4, , Pergamon Press, Oxford.
8. De., A.K., Environmental Chemistry, Wiley Eastern Ltd. New Delhi.
9. Allsopp D. and K.J. Seal Introduction to Biodeterioration, ELBS/Edward Arnold
10. Kristensen, P., Taji, A. and Reganold, J. (2006). Organic Agriculture: A Global Perspective. CSIRO Press, Victoria, Australia
11. Altieri, M. (1990). Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture. Westview Press, Boulder, CO
12. Bavec, F. and Bavec, M. (2007). Organic Production and Use of Alternative Crops. CRC Press, Boca Raton, FL
13. Joshi, M., Setty, T.K.P. and Prabhakarasetty (2006). Sustainability through Organic farming. 1st Edition. Kalyani Publishers, Ludhiana, India.
14. Atwal, A. S. 1991. Agricultural Pests of India and South – East Asia. Kalyani Publishers, New Delhi.
15. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक- www.biologyonline.com

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: Coursera, NPTEL

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

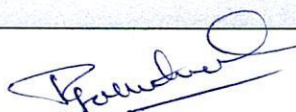
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

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	
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): लघु प्रश्न	70
समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	

कोई टिप्पणी/सुझाव:


Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3-BTEC2Q	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	कृषि जैव प्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 2 (प्रायोगिक) (समूह ए पेपर II)	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे : 1. यह पाठ्यक्रम शिक्षार्थियों को कृषि जैव प्रौद्योगिकी के आधारभूत विषय जैसे कि जैविक कृषि, कृषि जैविकी और तकनीक, मृदा सूक्ष्म जीवविज्ञान, मृदा की जैवविविधता एवं जैविक कृषि के महत्व से परिचित करायेगा। 2. छात्रों को प्रायोगिक प्रशिक्षण जैसे कि कम्पोंसिंटिंग, वर्मीकल्चर और मीथेन उत्पादन की जानकारी देगा। 3. शिक्षित आण्विक तकनीकें इनके भविष्य के अनुपयोग का ज्ञान देंगी। 4. जैव उर्वकर और जैव कीटनाशक के विकास की जमीनी जानकारी प्रदान करना।	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

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

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (2 घंटे/ व्याख्यान)
	<ol style="list-style-type: none"> 1 प्रदूषण तनाव का अध्ययन करने के लिए शैवाल के नमूने से क्लोरोफिल और कैरोटीनायॉड अनुपात द्वारा अध्ययन। 2 बैक्टीरिया की वृद्धि पर भारी धातु के प्रभाव का अध्ययन करना। 3 क्रमिक तनुकरण अगर प्लेट विधि द्वारा मृदा से सूक्ष्मजीवों का पृथक्करण और गणना। 4 वारकप की विधि द्वारा कवक को मिट्टी से पृथक्करण करना। 5 एजोटोबैक्टर प्रजातियों को मिट्टी से पृथक्करण करना। 6 राइजोस्फीयर से सूक्ष्मजीवों का पृथक्करण । 7 क्रमिक डाईल्यूशन अगर प्लेट विधि या पत्ती छाप विधि द्वारा फाइलोस्फीयर (फाइलोप्लेन) से सूक्ष्मजीव का पृथक्करण । 8 पौधे रोग-पपीते की पत्ती का कर्ल, गेंहूँ का जंग, सिट्रस कैंकर, गन्ने का लाल सडन, खरपतवारों का अध्ययन-पार्थेनियम, जलकुंभी। 9 कृषि क्षेत्र का दौरा। 10 मशरूम औद्योगिक इकाई का दौरा। 11 टैरेस फार्मिंग क्षेत्र का भ्रमण। 12 जैविक उत्पादन की नीतियों और प्रोत्साहनों का अध्ययन करना। 13 फार्म निरीक्षण और प्रमाणन का अध्ययन करना । 14 हॉराक परीक्षण द्वारा पानी के नमूने को कीटाणुरहित करने के लिए आवश्यक ब्लिचिंग पाउडर की मात्रा का निर्धारण। 15 दिए गए पानी के नमूने में पीएच, विद्युत चालकता, समग्र ठोस, निलंबित ठोस और कुल घुलित ठोस का निर्धारण करना। 16 दिए गए पानी के नमूने में मौजूद तेल और ग्रीस की मात्रा निर्धारित करना। 	30

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: -निरंक


 PROF. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन
<p>अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:</p> <p>संदर्भ पुस्तकें</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rao, Subba, Soil microbiology. 2. Waksman and Starkey, Soil and microbes. 3. Mehrotra, Plant pathology . 4. Alexander, M. Introduction to Soil Microbiology, 3rd Edition. Wiley Eastern Ltd., New Delhi 5. Purohit, S.S., Microbiology. 6. Metcalf and Eddy, Wastewater Engineering- Treatment, disposal and Reuse., Inc., Tata McGraw Hill, New Delhi. 7. De., A.K., Environmental Chemistry, Wiley Eastern Ltd. New Delhi. 8. Joshi, M., Setty, T.K.P. and Prabhakarasetty (2006). Sustainability through Organic farming. 1st Edition. Kalyani Publishers, Ludhiana, India. 9. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal. <p>अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक-निरंक</p> <p>अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: - Coursera, NPTEL</p>

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:			
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:			
आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी	30	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	70
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	
असाइनमेंट		टेबल वर्क/ प्रयोग	
(चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (एक्सकर्सन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट) /औद्योगिक यात्रा			
		कुल अंक : 100	
कोई टिप्पणी/सुझाव:			


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part A - Introduction			
Program : Degree		Class: B.Sc.	Year: III Year
Session :2023-24			
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S3-BTEC3D	
2.	Course Title	Environmental Biotechnology	
3.	Course Type (Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	Discipline Specific Elective 3 (Theory) (Group B Paper I)	
4.	Pre-requisites	To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Deep understanding of existing and emerging technologies that are important in the area of environment and the principles and techniques which underline the environmental issues including air and water pollution. 2. Empowers the students with the knowledge of Domestic waste water treatment, Classification of wastewater treatment (physical, chemical and biological) 3. Students learn about concepts of Biodegradation, Biodegradation of hydrocarbon, and Measurement of biodegradation. Bioremediation-Concept, Methods of Bioremediation (In-situ and Ex-situ Bioremediation), and Xenobiotic biodegradation. 4. Learners will understand the concept of biodiversity: conservation and management, rules and acts. 	
6.	Credit Value	4	
7.	Total Marks	Max. Marks-30+70	Min. Passing Marks: 35


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part B – Content of the Course

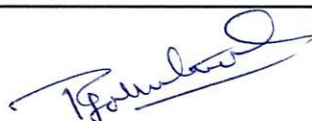
Total No. of Lectures- Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P:

Unit	Topics	Number of Lectures (1 Hour Each)
I.	Environmental Pollution: Definition, principles and scope of ecology types of pollution, Oil pollution, Methods for the measurement of pollution; Methodology of environmental management - the problem solving approach, its limitations.	12
II.	Solid and Water wastes: sources and management (composting, vermiculture and methane production). Treatment of waste water, primary, secondary & Assessment of water quality.	12
III.	Global Environmental Problems: Ozone depletion, UV-B, green -house effect and acid rain. Biogas H ₂ Production	12
IV.	Degradation of Xenobiotics in Environment. Ecological considerations, decay behaviour & degradative plasmids; Hydrocarbons, substituted hydrocarbons, surfactants, pesticides, microbial leaching. Bioremediation of contaminated soils and waste land.	12
V.	Techniques and Applications: Methods of monitoring Pollution; Biological methods; Detection methods for DO, BOD, Pathogen monitoring by heterotrophic plate count; Multiple tube method; Membrane filtration methods; Strategies for controlling pathogen transfer; Chemical methods- Detection methods for COD, pH, alkalinity, TSS, TDS, Total organic carbon, oil, grease etc.; Biosensors for pollution	12


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

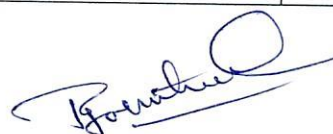
Part C - Learning Resources	
Text Books, Reference Books, Other Resources	
Suggested Readings:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sodhi G. S., Environmental Chemistry, Narosa Publishing House. 2. Das Satya N., Essential of Biotech for student, PeePee Publication & Distributor Ltd. 3. Verma Dhananjay, Environmental Awareness, M. P. Hindi Granth Academy. 4. Purohit S. S., Shammi Q.T. and Agrawal A. K ,A Test book of Environmental Sciences, , Student edition Jodhpur. 5. Agrawala, Environmental Studies Narosa Publishing House. 6. Mohapatra Pradipta Kumar,Text Book of Environmental Biotechnology ,Willy Publication 7. Mohapatra Pradipta Kumar,Text Book of Environmental Biotechnology , I K International Publication 8. Kumar Pramod,Textbook of Environmental Biotechnology Woodhead Publishing India 9. Nachiketa Neeraj, Environment & Ecology a Dynamic Approach, G K Publication. 10. Sharma Vinay,Text Book of Environmental Biotechnology, Aavishkar Publication 11. Thakur Indu Shekhar, Environmental Biotechnology, Dream Tech Publication. 12. Books Published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal. 	
Suggestive digital platforms/web links- www.biologyonline.com	
Suggested equivalent online courses: Coursera, NPTEL	

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:		



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part A - Introduction			
Program : Degree		Class: B.Sc.	Year: III Year
Session :2023-24			
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S3-BTEC3Q	
2.	Course Title	Environmental Biotechnology	
3.	Course Type (Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	Discipline Specific Elective 3 (Practical) (Group B Paper I)	
4.	Pre-requisites	To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Deep understanding of existing and emerging technologies that are important in the area of environment and the principles and techniques which underline the environmental issues including air and water pollution. 2. Empowers the students with the knowledge of Domestic waste water treatment, Classification of wastewater treatment (physical, chemical and biological) 3. Students learn about concepts of Biodegradation, Biodegradation of hydrocarbon, Measurement of biodegradation. Bioremediation-Concept, Methods of Bioremediation (In-situ and Ex-situ Bioremediation), and Xenobiotic biodegradation. 4. Learners will understand the concept of biodiversity: conservation and management, rules and acts. 	
6.	Credit Value	2	
7.	Total Marks	Max. Marks-100	Min. Passing Marks: 35



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part B – Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P:

Unit	Topics	Number of Lectures (2 Hour Each)
	Practicals: <ol style="list-style-type: none">1. Isolation of Cyanobacteria (blue green algae).2. Estimation of nitrate.3. Estimation of nitrite.4. Estimation of ammonia.5. Determination of biological oxygen demand (BOD) of water sample.6. Determination of chemical oxygen demand (COD) of water sample.7. To study air born microbes by agar plate technique.8. To study pollution stress by chlorophyll and carotenoid ratio from algae sample.9. To study of effect of heavy metal on growth of bacteria.	30
	Keywords/Tags: Nil	



Prof. RAGINI GOTHALKAR
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

1. Sodhi G. S., Environmental Chemistry, Narosa Publishing House.
2. Das Satya N., Essential of Biotech for student, PeePee Publication & Distributor Ltd.
3. Verma Dhananjay, Environmental Awareness, M. P. Hindi Granth Academy.
4. Purohit S. S., Shammi Q.T. and Agrawal A. K ,A Test book of Environmental Sciences, , Student edition Jodhpur.
5. Agrawala, Environmental Studies Narosa Publishing House.
6. Mohapatra Pradipta Kumar,Text Book of Environmental Biotechnology ,Willy Publication
7. Mohapatra Pradipta Kumar,Text Book of Environmental Biotechnology , I K International Publication
8. Kumar Pramod,Textbook of Environmental Biotechnology Woodhead Publishing India
9. Nachiketa Neeraj, Environment & Ecology a Dynamic Approach, G K Publication.
10. Sharma Vinay,Text Book of Environmental Biotechnology, Aavishkar Publication
11. Thakur Indu Shekhar, Environmental Biotechnology, Dream Tech Publication.
12. Books Published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

Suggestive digital platforms/web links- Nil

Suggested equivalent online courses: Coursera, NPTEL

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz	30	Viva Voce on Practical	70
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		Table work / Experiments	
		Total Marks : 100	

Any remarks/ suggestions:



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3-BTEC3D	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 3 (सैद्धांतिक) (समूह बी पेपर I)	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. पर्यावरण के क्षेत्र में महत्वपूर्ण मौजूदा और उभरती प्रौद्योगिकी, वायु और जल प्रदूषण सहित पर्यावरणीय मुद्दों को रेखांकित करने वाले सिद्धांत और तकनीकों की गहरी समझ प्राप्त करना। 2. घरेलू अपशिष्ट जल उपचार, अपशिष्ट जल उपचार के वर्गीकरण (भौतिक, रासायनिक और जैविक) के ज्ञान के साथ छात्रों को सशक्त बनाता है। 3. छात्र बायोडिग्रेडेशन, हाइड्रोकार्बन के बायोडिग्रेडेशन, बायोडिग्रेडेशन के मापन की अवधारणाओं के बारे में सीखते हैं। बायोरेमेडिएशन अवधारणा, बायोरेमेडिएशन के तरीके, (इनसीटू और एक्स सीटू बायोरेमेडिएशन) और जिनोबायोटिक बायोरेमेडिएशन 4. शिक्षार्थी जैव विविधता की अवधारणा, संरक्षण, प्रबंधन, नियम और अधिनियम को समझेंगे। 	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-क्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P:		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (1 घंटा/ व्याख्यान)
I	पर्यावरण प्रदूषण: पारिस्थितिकी की परिभाषा, सिद्धांत और कार्यक्षेत्र प्रदूषण के प्रकार, तेल प्रदूषण, प्रदूषण के मापन के तरीके; पर्यावरण प्रबंधन की पद्धति समस्या समाधान दृष्टिकोण , इसकी सीमाएँ।	12
II	ठोस एवं जल अपशिष्ट स्रोत और प्रबंधन खाद बनाना, वर्मीकल्चर और मीथेन उत्पादन । जल गुणवत्ता निर्धारण, अपशिष्ट जल का उपचार – प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक	12
III	वैश्विक पर्यावरणीय समस्याएँ : ओजोन क्षरण, यू वी-बी, हरित ग्रह प्रभाव और अम्लीय वर्षा, बायोगैस और हाइड्रोजन उत्पादन, उनका प्रभाव और प्रबंधन के लिए जैव प्रौद्योगिकी दृष्टिकोण।	12
IV	पर्यावरण में जिनोबायोटिक का अपघटन: पारिस्थितिक विचार, क्षय व्यवहार और अपक्षयी प्लास्मिड; हाइड्रोकार्बन, प्रतिस्थापित हाइड्रोकार्बन, सर्फेक्टेंट, कीटनाशक। दूषित मिट्टी और बंजर भूमि का जैव उपचार, सूक्ष्म जैविक निष्कालन।	12
V	तकनीक और अनुप्रयोग: प्रदूषण की निगरानी के तरीके; जैविक तरीके; हेटरोट्रॉफिक प्लेट काउंट द्वारा डीओ, बीओडी, पैथोजन मॉनिटरिंग के लिए जांच के तरीके; एकाधिक ट्यूब विधि; झिल्ली निस्पंदन विधियाँ; रोगजनक स्थानांतरण को नियंत्रित करने के लिए रणनीतियाँ; रासायनिक तरीके - सीओडी, पीएच, क्षारीयता, टीएसएस, टीडीएस, कुल कार्बनिक कार्बन, तेल, ग्रीस आदि के लिए पता लगाने के तरीके; प्रदूषण के लिए बायोसेंसर	12
सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: निरंक		



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

संदर्भ पुस्तकें

1. Sodhi G. S., Environmental Chemistry, Narosa Publishing House.
2. Das Satya N., Essential of Biotech for student, PeePee Publication & Distributor Ltd.
3. Verma Dhananjay, Environmental Awareness, M. P. Hindi Granth Academy.
4. Purohit S. S., Shammi Q.T. and Agrawal A. K ,A Test book of Environmental Sciences, , Student edition Jodhpur.
5. Agrawala, Environmental Studies Narosa Publishing House.
6. Mohapatra Pradipta Kumar,Text Book of Environmental Biotechnology ,Willy Publication
7. Mohapatra Pradipta Kumar,Text Book of Environmental Biotechnology , I K International Publication
8. Kumar Pramod,Textbook of Environmental Biotechnology Woodhead Publishing India
9. Nachiketa Neeraj, Environment & Ecology a Dynamic Approach, G K Publication.
10. Sharma Vinay,Text Book of Environmental Biotechnology, Aavishkar Publication
11. Thakur Indu Shekhar, Environmental Biotechnology, Dream Tech Publication.
12. Books Published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक- - www.biologyonline.com

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: Coursera, NPTEL

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	
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): लघु प्रश्न	70
समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	

कोई टिप्पणी/सुझाव:



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3-BTEC3Q	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	पर्यावरण जैव प्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 3 (प्रायोगिक) (समूह बी पेपर I)	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. पर्यावरण के क्षेत्र में महत्वपूर्ण मौजूदा और उभरती प्रौद्योगिकी, वायु और जल प्रदूषण सहित पर्यावरणीय मुद्दों को रेखांकित करने वाले सिद्धांत और तकनीकों की गहरी समझ प्राप्त करना। 2. घरेलू अपशिष्ट जल उपचार, अपशिष्ट जल उपचार के वर्गीकरण (भौतिक, रासायनिक और जैविक) के ज्ञान के साथ छात्रों को सशक्त बनाता है। 3. छात्र बायोडिग्रेडेशन, हाइड्रोकार्बन के बायोडिग्रेडेशन, बायोडिग्रेडेशन के मापन की अवधारणाओं के बारे में सीखते हैं। बायोरेमेडिएशन अवधारणा, बायोरेमेडिएशन के तरीके, (इनसीटू और एक्स सीटू बायोरेमेडिएशन) और जिनोबायोटिक बायोरेमेडिएशन 4. शिक्षार्थी जैव विविधता की अवधारणा, संरक्षण, प्रबंधन, नियम और अधिनियम को समझेंगे। 	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P:		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (2 घंटे/ व्याख्यान)
	<u>व्यावहारिक:प्रायोगिक/</u> 1. साइनोबैक्टीरिया (नील हरित शैवाल) का पृथक्करण। 2. नाइट्राइट का आकलन। 3. नाइट्राइट का अनुमान। 4. अमोनिया का अनुमान। 5. पानी के नमूने की जैविक ऑक्सीजन मांग का निर्धारण। (बीओडी) 6. पानी के नमूने की रासायनिक ऑक्सीजन मांग का (सीओडी) निर्धारण। 7. अगर प्लेट तकनीक द्वारा वायुजनित रोगाणुओं का अध्ययन करना। 8. शैवाल के नमूने से क्लोरोफिल और कैरोटीनॉयड अनुपात द्वारा प्रदूषण तनाव का अध्ययन करना। 9. बैक्टीरिया की वृद्धि पर भारी धातु के प्रभाव का अध्ययन करना।	30
सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: निरंक		



Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

संदर्भ पुस्तकें

1. Sodhi G. S., Environmental Chemistry, Narosa Publishing House.
2. Das Satya N., Essential of Biotech for student, PeePee Publication & Distributor Ltd.
3. Verma Dhananjay, Environmental Awareness, M. P. Hindi Granth Academy.
4. Purohit S. S., Shammi Q.T. and Agrawal A. K ,A Test book of Environmental Sciences, , Student edition Jodhpur.
5. Agrawala, Environmental Studies Narosa Publishing House.
6. Mohapatra Pradipta Kumar,Text Book of Environmental Biotechnology ,Willy Publication
7. Mohapatra Pradipta Kumar,Text Book of Environmental Biotechnology , I K International Publication
8. Kumar Pramod,Textbook of Environmental Biotechnology Woodhead Publishing India
9. Nachiketa Neeraj, Environment & Ecology a Dynamic Approach, G K Publication.
10. Sharma Vinay,Text Book of Environmental Biotechnology, Aavishkar Publication
11. Thakur Indu Shekhar, Environmental Biotechnology, Dream Tech Publication.
12. Books Published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक -निरंक

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: - Coursera, NPTEL


Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:			
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:			
आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी	30	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	70
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	
असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (एक्सकर्शन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा		टेबल वर्क/ प्रयोग	
		कुल अंक : 100	
कोई टिप्पणी/सुझाव:			


 Prof. RAGINI GOTHALKAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part A - Introduction			
Program : Degree		Class: B.Sc.	Year: III Year
Session :2023-24			
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S3 –BTEC4D	
2.	Course Title	Bioinformatics	
3.	Course Type (Core Course/ / Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	Discipline Specific Elective 4 (Theory) (Group B Paper II)	
4.	Pre-requisites	To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Will know the use of Bioinformatics tools and their applications. 2. Develop an understanding of basic theory of these computational tools. 3. Gain working knowledge of these computational tools and methods. 4. Appreciate their relevance for investigating specific contemporary biological questions. 5. Critically analyse and interpret results of their study. 	
6.	Credit Value	4	
7.	Total Marks	Max. Marks-30+70	Min. Passing Marks: 35


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part B – Content of the Course

Total No. of Lectures- Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P:

Unit	Topics	Number of Lectures (1 Hour Each)
I.	<p>Introduction to computers and Bioinformatics: History of Bioinformatics, Computer Organization: components, Memory devices; Comparison of different operating systems DOS, Windows, Linux. Comparison of different operating systems DOS, Windows, Linux. Computers in biology and medicine; Internet Technologies: Web Services – WWW; URL; Servers: Client/ Server essentials - Domain Name Server; FTP server; E-mail server; WEB servers; Web publishing-Browsers-IP Addressing. Sequence file formats: GenBank, FASTA, PIR, ALN/ClustalW2, GCG/MSF, and PDB.</p>	12
II.	<p>Proteomics and genomics: Aims, strategies and challenges in proteomics; proteomics technologies: Brief overview of prokaryotic and eukaryotic genome organization; extra-chromosomal DNA: bacterial plasmids, mitochondria and chloroplast. Genetic and physical maps; markers for genetic mapping; methods and techniques used for gene mapping, physical mapping, linkage analysis, cytogenetic techniques, FISH technique in gene mapping, somatic cell hybridization, radiation hybrid maps, in situ hybridization, comparative gene mapping.</p>	12
III.	<p>Overview of biological databases, nucleic acid & protein databases, primary, secondary, functional, composite, structural classification database, Sequence formats & storage, Access databases, Extract and create sub databases, limitations of existing databases. databases and search tools: biological background for sequence analysis; Identification of protein sequence from DNA sequence; searching of databases similar sequence; NCBI; publicly available tools; resources at EBI; resources on web; database mining tools</p>	12
IV.	<p>Database: Database concept; Database management system; Data generating techniques, Database browsing and Data retrieval; Data structures and Databases. Sequence and Genome Databases: Databases such as GenBank; EMBL; DDBJ; Swissprot etc</p>	12


 Prof. RAGINI GOTTHAWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

V.	Applications and techniques: clinical and biomedical applications of proteomics; Identification and classification of organisms using molecular markers- 16S rRNA typing/sequencing, SNPs; use of genomes to understand evolution of eukaryotes, track emerging diseases and design new drugs; determining gene location in genome sequence	12
----	---	----



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

1. Sinha P K & Sinha Priti, Computer Fundamentals, Fourth Edition.
2. Greg Perry, SAMS teach your self open office.org.
3. Alexis & Mathews Leon, Fundamentals of information technology
4. Sharma Vinay, Munjal Ashok, Shankar Asheesh, A text book of Bioinformatics, Rastogi publications.
5. Rastogi SC, Mandirreta Namita, Rastogi Parag, Bioinformatics Concepts, Skill and applications, Rastogi Publications
6. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal

Suggestive digital platforms/web links

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://www.rcsb.org/>

<http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>

<https://www.expasy.org/>

<https://swissmodel.expasy.org/>

<http://molprobit.biochem.duke.edu/>

<https://web.expasy.org/protparam/>

<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE=Proteins>

Suggested equivalent online courses:

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

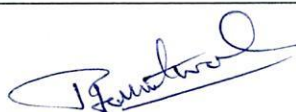
Maximum Marks : 100

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:		

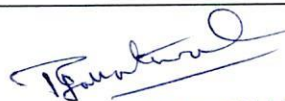

Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part A - Introduction			
Program : Degree		Class: B.Sc.	Year: III Year
Session :2023-24			
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S3 –BTEC4Q	
2.	Course Title	Bioinformatics	
3.	Course Type (Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	Discipline Specific Elective 4 (Practical) (Group B Paper II)	
4.	Pre-requisites	To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Will know the use of Bioinformatic tools and their applications. 2. Develop an understanding of basic theory of these computational tools. 3. Gain working knowledge of these computational tools and methods. 4. Appreciate their relevance for investigating specific contemporary biological questions. 5. Critically analyse and interpret results of their study. 	
6.	Credit Value	2	
7.	Total Marks	Max. Marks-100	Min. Passing Marks: 35



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part B – Content of the Course		
Total No. of Lectures- Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P:		
Unit	Topics	Number of Lectures (2 Hours Each)
I.	<u>Practicals:</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. Searching PubMed , Introduction to NCBI, NCBI data bases, 2. Multiple sequence alignment, Primer designing, Phylogenetic Analysis. 3. Sequence information resource : . Understanding and use of various web resources: EMBL, Genbank, Entrez, Unigene, Protein information resource (PIR) 4. Understanding and using: PDB, Swissprot, TREMBL 5. Using various BLAST and interpretation of results. 	30


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

1. Sinha P K & Sinha Priti, Computer Fundamentals, Fourth Edition.
2. Greg Perry, SAMS teach your self open office.org.
3. Alexis & Mathews Leon, Fundamentals of information technology
4. Sharma Vinay, Munjal Ashok, Shankar Asheesh, A text book of Bioinformatics, Rastogi publications.
5. by Rastogi SC, Mandirreta Namita, Rastogi Parag, Bioinformatics Concepts, Skill and applications, Rastogi Publications
6. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal

Suggestive digital platforms/web links

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://www.rcsb.org/>

<http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>

<https://www.expasy.org/>

<https://swissmodel.expasy.org/>

<http://molprobit.biochem.duke.edu/>

<https://web.expasy.org/protparam/>

<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE=Proteins>

Suggested equivalent online courses:

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz	30	Viva Voce on Practical	70
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		Table work / Experiments	
		Total Marks : 100	

Any remarks/ suggestions:



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3 -BTEC4D	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	जैव सूचना विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 4 (सैद्धांतिक) (समूह बी पेपर II)	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>पाठ्यक्रम के पूरा होने पर छात्र, निम्न बातों में सक्षम बनेंगे।</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. जैव सूचनात्मक उपकरणों और उनके अनुप्रयोगों के उपयोग को जानेंगे। 2. इन कम्प्यूटेशनल उपकरणों के बुनियादी सिद्धांत की समझ विकसित करना। 3. इन कम्प्यूटेशनल उपकरणों और विधियों का कामकाजी ज्ञान प्राप्त करेंगे। 4. विशिष्ट समकालीन जैविक प्रश्नों की जांच के लिए उनकी प्रासंगिकता को समझेंगे। 5. अपने अध्ययन के परिणामों को सूक्ष्म रूप से विश्लेषण कर व्याख्या कर सकेंगे। 	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

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

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (1 घंटा/ व्याख्यान)
I	कंप्यूटर और जैव सूचना विज्ञान का परिचय जैव सूचना विज्ञान का इतिहास कंप्यूटर संगठन घटक मेमोरी डिवाइस विभिन्न ऑपरेटिंग सिस्टम डॉस विंडोज लिनक्स की तुलना। जीव विज्ञान और चिकित्सा में कंप्यूटर इंटरनेट टेक्नोलॉजी वेब सेवाएं, यूआरएल सर्वर क्लाउंट सर्वर आवश्यक, डोमेन नाम सर्वर, एफटीपी सर्वर, ई.मेल सर्वर, वेब सर्वर वेब प्रकाशन, ब्राउज़र, आईपी एड्रेसिंग। अनुक्रम फ़ाइल प्रारूप जेनबैंक फास्टा पीआईआर एएलएन क्लस्टलडब्ल्यू 2 जीसीजी एमएसएफ और पीडीबी।	12
II	प्रोटिओमिक्स और जीनोमिक्स: प्रोटिओमिक्स के उद्देश्य, रणनीतियों और चुनौतियां, प्रौद्योगिकियां प्रोटोमिक्स, प्रोटीयोमिक्स और यूकेरियोटिक जीनोम संगठन का संक्षिप्त अवलोकन, अतिरिक्त गुणसूत्र डीएनए, बैक्टीरियल प्लास्मिड, माइटोकॉन्ड्रिया और क्लोरोपलास्ट आनुवांशिक और भौतिक मानचित्र, आनुवांशिक मानचित्रण के लिए मार्कर जीन मैपिंग, लिंकेज विश्लेषण साइटोजेनेटिक तकनीकें, जीन मैपिंग में फिश तकनीक, दैहिक सेल संकरण	12
III	जैविक डेटाबेस, न्यूक्लिक एसिड और प्रोटीन डेटाबेस, प्राथमिक, माध्यमिक, कार्यात्मक, समग्र, संरचनात्मक वर्गीकरण डेटाबेस, अनुक्रम प्रारूप और भंडारण, एक्सेस डेटाबेस निकाल और बनाये, मौजूदा डेटाबेस की सीमाएं डेटाबेस और खोज उपकरण- अनुक्रम विश्लेषण के लिए जैविक पृष्ठभूमि डीएनए अनुक्रम से प्रोटीन अनुक्रम की पहचान डेटाबेस समान अनुक्रम की खोज, एनसीबीआई, सार्वजनिक रूप से उपलब्ध उपकरण ईबीआई में संसाधन, वेब पर संसाधन, डेटाबेस खनन उपकरण	12
IV	डेटाबेस : डेटाबेस अवधारणा, डेटा बेस प्रबंधन प्रणाली, डेटा जनरेटिंग तकनीक, डेटाबेस ब्राउज़िंग और डेटा पूर्णप्राप्ति डेटा संरचनाएं और डेटाबेस अनुक्रम और जीनोम डेटाबेस, जेनबैंक जैसे डेटाबेस, ईएमबीएल, डीडीबीजे, स्विस्प्रोट आदि	12


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

V	<p>अनुप्रयोगों और तकनीकों: प्रोटीओमिक्स के नैदानिक और जैव चिकित्सा अनुप्रयोग, आणविक मार्करों का उपयोग करके जीवों की पहचान और वर्गीकरण-16 एस आरआरएनए टाइपिंग/ अनुक्रमण, एसएनपी, यूकेरियोटस के विकास को समझने, उभरती बिमारियों को ट्रेक करने और नई दवाओं को डिजाइन करने के लिए जीनोम का उपयोग, जीनोम अनुक्रम में जीन स्थान का निर्धारण</p>	12
सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:-निरंक		



Prof. R. S. GOYAL
 Head, Department of
 Dept. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. सिन्हा पी. के. और सिन्हा प्रीति द्वारा कंप्यूटर फंडामेंटल्स चौथा संस्करण।
2. ग्रेगपेरी, एससएमएस अपने आप को खुली Office.org सिखाते हैं।
3. एलेक्सिस और मैथ्यूज लियोन, सूचना प्रौद्योगिकी के बुनियादी सिद्धान्त।
4. शर्मा विनय, मुन्जाल अशोक, शंकर आशीष, रस्तोगी प्रकाशनों द्वारा बायोइनफारमेटिक्स की एक पाठ्यपुस्तक।
5. मंदिररेटा नमिता, रस्तोगी पराग, जैव सूचना विज्ञान अवधारणाएं, कौशल और अनुसूचित जाति , रस्तोगी प्रकाशन द्वारा अनुप्रयोग।
6. म. प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी द्वारा प्रकाशित पुस्तकें।

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक-
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://www.rcsb.org/>

<http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>

<https://www.expasy.org/>

<https://swissmodel.expasy.org/>

<http://molprobit.biochem.duke.edu/>

<https://web.expasy.org/protparam/>

<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE=Proteins>

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: निरंक



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

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	
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): लघु प्रश्न	70
समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	

कोई टिप्पणी/सुझाव:


Prof. RAGINI GOTHIALWAL
Head & Co-ordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3 –BTEC4Q	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	जैव सूचना विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 4 (प्रायोगिक) (समूह बी पेपर II)	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>पाठ्यक्रम के पूरा होने पर छात्र, निम्न बातों में सक्षम बनेंगे।</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. जैव सूचनात्मक उपकरणों और उनके अनुप्रयोगों के उपयोग को जानेंगे। 2. इन कम्प्यूटेशनल उपकरणों के बुनियादी सिद्धांत की समझ विकसित करना। 3. इन कम्प्यूटेशनल उपकरणों और विधियों का कामकाजी ज्ञान प्राप्त करेंगे। 4. विशिष्ट समकालीन जैविक प्रश्नों की जांच के लिए उनकी प्रासंगिकता को समझेंगे। 5. अपने अध्ययन के परिणामों को सूक्ष्म रूप से विश्लेषण कर व्याख्या कर सकेंगे। 	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P:		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (2 घंटे/ व्याख्यान)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. पवमेड को वेब पर ढूंढना, एनसीबीआई और एनसीबीआई डेटा बेस का परिचय। 2. एकाधिक अनुक्रम संरेखण, प्राइमर डिजाइनिंग फाइलोजैनेटिक, विश्लेषण । 3. अनुक्रम सूचना संसाधन विभिन्न वेब संसाधनों को, जेनबैंक, ईएमबीएल, प्रोटीन सूचना संसाधन (पीआईआर), यूनिजीन, एंटेज को समझना और उपयोग करना, 4. स्विस्प्रोट , पीडीबी और ट्रेम्बल, को समझना और उपयोग करना 5. विभिन्न ब्लास्ट का उपयोग और परिणामों की व्याख्या करना। 	30
सार बिंदु (की वर्ड)/टैग-निरंक		


 Prof. RAGINI GOTHALWAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. सिन्हा पी. के. और सिन्हा प्रीति द्वारा कंप्यूटर फंडामेंटल्स चौथा संस्करण।
2. ग्रेगपेरी, एससएमएस अपने आप को खुली Office.org सिखाते हैं।
3. एलेक्सिस और मैथ्यूज लियोन, सूचना प्रौद्योगिकी के बुनियादी सिद्धान्त।
4. शर्मा विनय, मुन्जाल अशोक, शंकर आशीष, रस्तोगी प्रकाशनों द्वारा बायोइनफारमेटिक्स की एक पाठ्यपुस्तक।
5. मंदिरेटा नमिता, रस्तोगी पराग, जैव सूचना विज्ञान अवधारणाएं, कौशल और अनुसूचित जाति , रस्तोगी प्रकाशन द्वारा अनुप्रयोग।
6. म. प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी द्वारा प्रकाशित पुस्तकें।

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक-

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://www.rcsb.org/>

<http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>

<https://www.expasy.org/>

<https://swissmodel.expasy.org/>

<http://molprobit.biochem.duke.edu/>

<https://web.expasy.org/protparam/>

<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE=Proteins>

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: निरंक



Prof. RAGINI GOTHALWAL

Head & Coordinator

Dept. of Biotechnology

Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:			
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:			
आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी	30	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	70
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	
असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (एक्सकर्सन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा		टेबल वर्क/ प्रयोग	
		कुल अंक : 100	
कोई टिप्पणी/सुझाव:			



Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026