

THEORY PAPER

Part A - Introduction			
Program : Honour/Research	Class: B.Sc.	Year: IV Year	Session :2024-25
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S4-BTEC2D	
2.	Course Title	Microbial Biotechnology	
3.	Course Type (Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	DSE II	
4.	Pre-requisites	<p>To study this course, Student must have Degree in Biotechnology</p> <p>This course can be opted as an elective by the students of following subjects Botany/Microbiology/Pharmacy/ Biochemistry/Chemistry.</p>	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Students will be able to explain the basic concept of aseptic microbiological procedures. • Students get familiarity with the diverse types of microbes, methods to classify them and their food habits. • Students will be able to appreciate the functioning and applications of various techniques to grow microbes in laboratory & industry. • Students having familiarization with the structural details of bacteria and viruses as well as with the metabolic diversity. 	
6.	Credit Value	2	
7.	Total Marks	Max. Marks-30+70	Min. Passing Marks: 35

Ragini Gothalkar

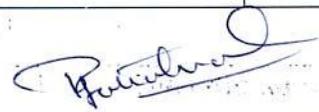
Prof. RAGINI GOTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part B – Content of the Course

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

Unit	Topics	Number of Lectures
I.	Introduction of Microbiology: History, Applications & Status of Microbiology in India. Classification of Microorganisms-General Features, systems of Classification. Microbial Taxonomy: Microbial Evolution, Systematic and Taxonomy, New approaches to bacterial taxonomy classification including ribotyping. Nomenclature and Bergey's Manual.	6
II.	Bacteria Structure-function: Cell walls of eubacteria (peptidoglycan) and related molecules; Outer-membrane of Gram-negative bacteria; Cell wall and cell membrane synthesis; Flagella and motility; Cell inclusions like endospore, gas vesicles. Prokaryotic Diversity Bacteria Purple and green bacteria; Cyanobacteria; Homoacetogenic bacteria; Acetic acid bacteria; Budding and appendaged bacteria; Spirilla; Spirochaetes; Gliding and sheathed bacteria; Pseudomonads; Lactic and propionic acid bacteria; Endospore forming rods and cocci: Mycobacteria: Rickettsias, Chlamydiae and Mycoplasma. Archaea: Archaea as earliest Life forms: Halophiles; Methanogens; Hyperthermophilic archaea; Thermoplasma, Microbes in extreme environment.	6
III.	Viruses: Bacterial, Plant, Animal and Tumor viruses; Discovery, classification and structure of viruses. Virological methods: Cultivation and purification of viruses; estimation of yields, methods for purification. Diagnostic methods: Immunodiagnosis, haemagglutination and haemagglutination inhibition tests, Complement fixation, and immuno-histochemistry. Fluorescence, confocal and electron microscopic techniques principles and applications.	6
IV.	Viruses and virus-cell interaction: Virus Group Clinical features, epidemiology, diagnosis and treatment of following viral group: Viral Haemorrhagic Fevers (Dengue & Chikungunya), Viral Encephalitis (JEV & WNV), Viral Enteric Diseases (Rota virus & Norovirus), Types of Virus-Cell Interactions, Cytocidal Changes in Virus-Infected Cells Noncytotoxic Changes in Virus-Infected Cells, Inclusion Bodies, Polarity of Viral Budding, Ultrastructural Changes in Virus-Infected Cells, Virus-Induced Cell Death: Apoptosis Versus Necrosis Antivirals: Interferons, designing and screening for antivirals, mechanisms of action, antiviral libraries, antiretrovirals - mechanism of action and drug resistance. Modern approaches of virus control: Antisense RNA, siRNA, ribozymes	6

V.	Overview of Basic Metabolism & Microbial Nutrition: Metabolic Diversity among Microorganisms, Photosynthesis in microorganisms; Role of Chlorophylls, carotenoids and phycobilins; Calvin cycle, Chemolithotrophy; Hydrogen - iron - nitrite - oxidizing bacteria; Nitrate and sulfate reduction; Methanogenesis and acetogenesis: Fermentations - diversity, Syntrophy, Fermenter & its microbes of industrial importance. Nitrogen metabolism; Nitrogen fixation; Genes.	6
----	---	---



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

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

1. Gupta P.K., Cell and molecular. Biology.
2. Rastogi S.C., Cell & Molecular biology.
3. Alberts's et. al., Molecular Biology of Cells (2002)
4. Verma P.S. & Agarwal : Cell Biology.
5. R.C. Dubey: Text book of Microbiology.
6. Dubey and Maheshwari : A Text book of Microbiology.
7. Bilgrami K.S./ Sinha R.K. Essentials of Microbiology.
8. P.D Sharma : Microbiology.
9. Pawar & Dagniwala: General Microbiology Vol I & II
10. Sharma P.D. Applied Microbiology.
11. Purohit S.S. Microbiology Fundamentals & Applications.
12. Aneja K.R. Experiments in Microbiology Plant Pathology & Biotechnology.
13. Banerjee. A.K., Banerjee Nimalaya. Fundamentals of Microbiology & Immunology.
14. Kumar H.D. & Kumar Swati : Modern Concept of Microbiology.

Suggestive digital platforms/web links- Delnet.

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

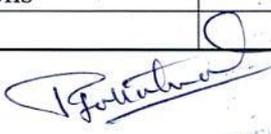
Part D - Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks : 100

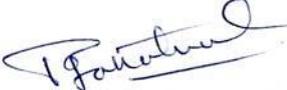
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 marks University Exam (UE) 70 marks

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 GOUTHALWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026

PRACTICAL PAPER

Part A - Introduction			
Program : Honour/Research	Class: B.Sc.	Year: IV Year	Session :2024-25
Subject: Biotechnology			
1.	Course Code	S4-BTEC2Q	
2.	Course Title	Microbial Biotechnology	
3.	Course Type (Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/....)	Discipline Specific Elective 2	
4.	Pre-requisites	<p>To study this course, Student must have Degree in Biotechnology</p> <p>This course can be opted as an elective by the students of following subjects Botany/Microbiology/Pharmacy/ Biochemistry/Chemistry.</p>	
5.	Course Learning outcomes	<p>On successful completion of this course, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Students will be able to explain the basic concept of aseptic microbiological procedures. • Students get familiarity with the diverse types of microbes, methods to classify them and their food habits. • Students will be able to appreciate the functioning and applications of various techniques to grow microbes in laboratory & industry. • Students having familiarization with the structural details of bacteria and viruses as well as with the metabolic diversity. 	
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:

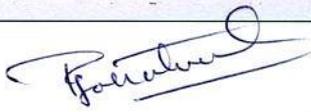
Unit	Topics	Number of Lectures (2 Hours Each)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Isolation of bacteria, fungi and viruses from air water and soil. 2. Staining Method-Gram Staining, Endospore Staining. Fungal Staining. Algal staining. 3. Identification of Bacteria based on staining, shape and size. 4. Antibiotic Sensitivity of Microbes by the Use of Antibiotic Discs. 5. Isolation and identification of aquatic Fungi from Local water body. 6. Isolation and Characterisation of green algae from Natural habitats. 7. Measurement pH of water and soil, 8. To study the plant cell structure using various plant materials. 9. To study microbial cell by Monochrome staining and Gram staining. 10. To prepare and study the different stages of mitosis and meiosis. 11. Histochemical localization of flagellin. 12. Viable cell (bacterial/fungal) counting using Haemocytometer. 13. Measurement of cell by light microscope: Calibration of ocular micrometer, finding out average cell size 14. Separation of cell types from blood by TLC differential counting. 15. Methods of cell lysis: rupture osmotic/chemical/enzymatic. <p>Note: 70% of above are mandatory to perform.</p>	30
Keywords/ Tags:		

Ragini Gothwal

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. Gupta P.K., Cell and molecular. Biology. 2. Rastogi S.C., Cell & Molecular biology. 3. Alberts's et. al., Molecular Biology of Cells (2002) 4. Verma P.S. & Agarwal : Cell Biology. 5. R.C. Dubey: Text book of Microbiology. 6. Dubey and Maheshwari : A Text book of Microbiology. 7. Bilgrami K.S./ Sinha R.K. Essentials of Microbiology. 8. P.D Sharma : Microbiology. 9. Pawar & Dagniwala: General Microbiology Vol I & II 10. Sharma P.D. Applied Microbiology. 11. Purohit S.S. Microbiology Fundamentals & Applications. 12. Aneja K.R. Experiments in Microbiology Plant Pathology & Biotechnology. 13. Banerjee. A.K., Banerjee Nimalaya. Fundamentals of Microbiology & Immunology. 14. Kumar H.D. & Kumar Swati : Modern Concept of Microbiology. 	
Suggestive digital platforms/web links- Nil	
Suggested equivalent online courses: Coursera, NPTEL, Career's 360	

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 GOYAL
 Head & Coordinator
 Dept. of Biotechnology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

THEORY PAPER

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: बैज्ञानिक / रिसर्च	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: चतुर्थ	सत्र: 2024-25
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S4-BTEC2D	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	सूक्ष्मजैवीय जैव प्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 2	
4	पूर्वपिक्षा (Prerequisite)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन उपाधि में किया हो। इस पाठ्यक्रम को निम्नलिखित विषयों के छात्रों द्वारा एक वैकल्पिक विषय के रूप में चुना जा सकता है बाॅटनी / माइक्रोबायोलॉजी /फार्मैसी/बायोकेमिस्ट्री/केमिस्ट्री।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<ul style="list-style-type: none"> • छात्र एसेप्टिक की मूल अवधारणा को समझाने में सक्षम होंगे परिणाम सूक्ष्मजीवविज्ञानी प्रक्रियाएं. • छात्रों को विभिन्न प्रकार के रोगाणुओं से परिचित होना पड़ता है, उन्हें वर्गीकृत करने की विधियाँ और उनकी खानपान की आदतें।- • छात्र कार्यप्रणाली और अनुप्रयोगों की सराहना करने में सक्षम होंगे प्रयोगशाला और उद्योग में रोगाणुओं के विकास के लिए विभिन्न तकनीकों की जानकारी। • छात्रों को संरचनात्मक विवरण से परिचित होना बैक्टीरिया और वायरस के साथ चयापचय विविधता के साथ। 	
6	क्रेडिट मान	2	
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
I	<p>सूक्ष्मजीव विज्ञान का परिचय: इतिहास, अनुप्रयोग और स्थितिभारत में सूक्ष्मजीव विज्ञान के सूक्ष्मजीवों का वर्गीकरणसामान्य विशेषताएं-, वर्गीकरण की प्रणाली</p> <p>सूक्ष्मजैवीय वर्गीकरण माइक्रोबियल विकास :, व्यवस्थित और वर्गीकरण, जीवाणु वर्गीकरण वर्गीकरण के लिए नए दृष्टिकोण रिबोटाइपिंग सहित। नामकरण और बर्गीज़ मैनुअल।</p>	6
II	<p>बैक्टीरिया संरचना कार्य: यू बैक्टीरिया की कोशिका दीवारें (पेप्टिडोग्लाइकेन) संबंधित अणु, ग्राम की बहारात्मक झिल्ली बैक्टीरिया, कोशिका भित्ति और कोशिका झिल्ली संश्लेषण, कशाभिका और गतिशीलता, कोशि समावेशन जैसे अंत बीजाणु, गैस पुटिकाएँ।</p> <p>जीवाणु प्रोकैरियोटिक विविधता : बैंगनी और हरे बैक्टीरिया : सायनोबैक्टीरिया; होमोएसिटोजेनिक बैक्टीरिया; एसिटिक एसिड बैक्टीरिया; नवोदित और उपांगित जीवाणु; स्पिरिला; स्पिरोचैटस; ग्लाइडिंग और शीथेड बैक्टीरिया; स्यूडोमोनैड्स; लैक्टिक और प्रोपियोनिक एसिड बैक्टीरिया; एंडोस्पोर बनाने वाली रोडस और कोक्सी : रिकेट्सियास :माइकोबैक्टीरिया, क्लैमाइडीज़ और माइकोप्लाज्मा।आर्किया :प्रारंभिक जीवन रूप आर्किया सबसे : हेलोफाइल्स; मेथनोगेंस; हाइपरथर्मोफिलिक यूरचिया; थर्मोप में अस्मा, विषम वातावरण में सूक्ष्मजीव</p>	6
III	<p>विषाणु: जीवाणु, पौधे, पशु और ट्यूमर वायरस; खोज, विषाणु, का वर्गीकरण और संरचना।</p> <p>वायरोलॉजिकल विधियाँ : वायरस का संवर्धन और शुद्धिकरण : पैदावार का अनुमान, शुद्धिकरण की विधियाँ। निदान के तरीके: एलएमन्यूओडायग्नोसिस, हेमाग्लुटिनेशन और हेमाग्लुटिनेशन। निषेध परीक्षण, पूरक निर्धारण, और इम्यूनोहिस्टोकेमिस्ट्री।-</p>	6
IV	<p>विषाणु और विषाणु कोशिका इंटरैक्शन : विषाणु समूह की क्लिनिकल विशेषताएं, महामारी विज्ञान, निदान और उपचार</p> <p>वायरल समूहवायरल रक्तस्रावी बुखार : डेंगू औरचिकनगुनिया, वायरल एन्सेफलाइटिस (जेईवी और डब्ल्यूएनवी), वायरल आंत्र रोग रोटा) वायरस और नोरोवायरस, वायरससेल इंटरैक्शन के प्रकार-, वायरस-संक्रमित कोशिकाओं में साइटोसाइडल परिवर्तन, वायरससंक्रमित -कोशिकाओं में नॉनसाइटोसाइडल परिवर्तन, समावेशन निकाय, वायरल</p>	6

	<p>बडिंग की ध्रुवीयता, विषाणु संक्रमित कोशिकाएँ में अति सूक्ष्म संरचनात्मक परिवर्तन, विषाणु :प्रेरित कोशिका मृत्यु - .एपोप्टोसिस बनाम नेक्रोसिस</p> <p>विषाणु रोधी : इंटरफेरान, एंटीवायरल के लिए डिजाइनिंग और स्क्रीनिंग, कार्बवाई के तंत्र, एंटीवायरल लाइब्रेरी, एंटीरेट्रोवाइरल - कार्बवाई का तंत्र और दवा प्रतिरोध। विषाणु नियंत्रण के आधुनिक दृष्टिकोणएंटीसेंस आरएनए , एसआईआरएनए, राइबोजाइम</p>	
V	<p>बुनियादी चयापचय और माइक्रोबियल पोषण : चयापचय का अवलोकन सूक्ष्मजीवों के बीच विविधता, सूक्ष्मजीवों में प्रकाश संश्लेषण; क्लोरोफिल की भूमिका, कैरोटीनॉयड और फ़ाइकोबिलिन; केल्विन चक्र केमोलिथोट्रॉफी; हाइड्रोजन ऑक्सीकरण करने वाले - नाइट्राइट - लौह - बैक्टीरिया; नाइट्रेट और सल्फेट में कमी; मेथनोजेनेसिस और एसिटोजेनेसिस;</p> <p>किण्वनविविधता, सिंट्रोफी, किण्वक और इसके औद्योगिक महत्व के सूक्ष्मजीव।</p> <p>नाइट्रोजन चयापचय; नाइट्रोजन स्थिरकरण जीन्स</p>	6

Ragini

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. गुप्ता पी.के. कोशिका और आणविक। जीवविज्ञान
2. रस्तोगी एस.सी. कोशिका एवं आणविक जीवविज्ञान
3. अल्बर्ट्स एट। अल.कोशिकाओं की आणविक जीवविज्ञान, (2002)
4. वर्मा पी.एस और अग्रवाल कोशिका जीव विज्ञान.
5. दुबे आर.सी. द्वारा माइक्रोबायोलॉजी की पाठ्य पुस्तक
6. दुबे और माहेश्वरी माइक्रोबायोलॉजी की एक पाठ्य पुस्तक
7. बिलग्रामी के.एस/ . सिन्हा आर.के. माइक्रोबायोलॉजी की अनिवार्यताएं
8. शर्मा पी.डी. माइक्रोबायोलॉजी
9. इलपवार और दग्निवाला। जनरल माइक्रोबायोलॉजी खंड
10. शर्मा पी.डी.एप्लाइड माइक्रोबायोलॉजी
11. पुरोहित एस.एस. द्वितीय .माइक्रोबायोलॉजी के बुनियादी सिद्धांत और अनुप्रयोग
12. अनेजा के.आर. माइक्रोबायोलॉजी प्लांट पैथोलॉजी और बायोटेक्नोलॉजी में प्रयोग
13. बनर्जी ए.के. द्वारा। निमालयबनर्जी माइक्रोबायोलॉजी और इम्यूनोलॉजी के बुनियादी सिद्धांत,
14. कुमार एच.डी. एवं कुमार स्वाति माइक्रोबायोलॉजी की आधुनिक अवधारणा

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक –निरंक

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: MOOCS, SWAYAM,

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

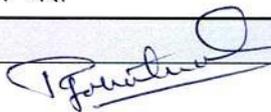
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

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

प्रायोगिक प्रश्न पत्र

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: <u>ऑनर्स / रिमूव</u>	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: चतुर्थ	सत्र: 2024-25
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S4-BTEC2Q	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	सूक्ष्मजैवीय जैव प्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 2	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	<p>इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन उपाधि में किया हो।</p> <p>इस पाठ्यक्रम को निम्नलिखित विषयों के छात्रों द्वारा एक वैकल्पिक विषय के रूप में चुना जा सकता है बाॅटनी / माइक्रोबायोलॉजी /फार्मैसी/बायोकेमिस्ट्री/केमिस्ट्री।</p>	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<ul style="list-style-type: none"> छात्र एसेप्टिक की मूल अवधारणा को समझने में सक्षम होंगे परिणाम सूक्ष्मजीवविज्ञानी प्रक्रियाएं. छात्रों को विभिन्न प्रकार के रोगाणुओं से परिचित होना पड़ता है, उन्हें वर्गीकृत करने की विधियाँ और उनकी खानपान की - आदतें। छात्र कार्यप्रणाली और अनुप्रयोगों की सराहना करने में सक्षम होंगे प्रयोगशाला और उद्योग में रोगाणुओं के विकास के लिए विभिन्न तकनीकों की जानकारी। छात्रों को संरचनात्मक विवरण से परिचित होना बैक्टीरिया और वायरस के साथ चयापचय विविधता के साथ। 	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

Ragini

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:

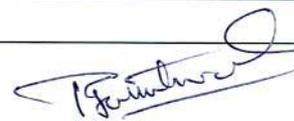
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (2 घंटे/ व्याख्यान)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. हवा पानी और मृदा से जीवाणु, कवक, शैवाल एवं विषाणुओं का पृथक्करण 2. अभिरंजन विधि ग्राम अभिरंजन, एंडोस्पोर अभिरंजन। फंगल दाग। शैवाल शोधन। 3. अभिरंजन , आकृति एवं साइज के आधार पर बैक्टीरिया की पहचान। 4. एंटीबायोटिक डिस्क के उपयोग से सूक्ष्मजीवों की एंटीबायोटिक संवेदनशीलता। 5. स्थानीय जल निकाय से जलीय कवक का अलगाव और पहचान। 6. प्राकृतिक आवासों से हरे शैवाल का अलगाव और लक्षण वर्णन। 7. पानी और मिट्टी का पीएच माप, 8. विभिन्न पादप सामग्रियों का उपयोग करके पादप कोशिका संरचना का अध्ययन करना। 9. मोनोक्रोम स्टेनिंग और ग्राम स्टेनिंग द्वारा माइक्रोबियल सेल का अध्ययन करना। 10. माइटोसिस और अर्धसूत्रीविभाजन के विभिन्न चरणों की तैयारी और अध्ययन करना। 11. फ्लैगेलिन का हिस्टोकेमिकल स्थानीयकरण। 12. हेमोसाइटोमीटर का उपयोग करके व्यवहार्य कोशिका (कवक/जीवाणु) की गिनती। 13. प्रकाश सूक्ष्मदर्शी द्वारा कोशिका का मापननेत्र माइक्रोमीटर का : अंशांकन, औसत कोशिका आकार का पता लगाना 14. टीएलसी अंतर गणना द्वारा रक्त से कोशिका प्रकारों को अलग करना। 15. कोशिका विश्लेषण की विधियाँ/विच्छेदन आसमाटिक : रासायनिक/ एंजाइमी। <p>नोट:- उपरोक्त सूची का 70 प्रतिशत अनिवार्य रूप से निष्पादित करें।</p>	<p align="center">30</p>

(Signature)

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	
<ol style="list-style-type: none"> 1. गुप्ता पी.के. कोशिका और आणविक जीवविज्ञान 2. रस्तोगी एस.सी. कोशिका एवं आणविक जीवविज्ञान 3. अल्बर्ट्स एट। अल.कोशिकाओं की आणविक जीवविज्ञान, (2002), 4. वर्मा पी.एस और अग्रवाल कोशिका जीव विज्ञान 5. दुबे आर.सी. द्वारा माइक्रोबायोलॉजी की पाठ्य पुस्तक 6. दुबे आर.सी. और माहेश्वरी डी.के. माइक्रोबायोलॉजी की एक पाठ्य पुस्तक 7. बिलग्रामी के.एस/ . सिन्हा आर.के. माइक्रोबायोलॉजी की अनिवार्यताएं 8. शर्मा पी.डी. माइक्रोबायोलॉजी 9. इलपवार और दग्निवाला। जनरल माइक्रोबायोलॉजी खंड 10. शर्मा पी.डी.एप्लाइड माइक्रोबायोलॉजी 11. पुरोहित एस.एस. द्वितीय .माइक्रोबायोलॉजी के बुनियादी सिद्धांत और अनुप्रयोग 12. अनेजा के.आर. माइक्रोबायोलॉजी प्लांट पैथोलॉजी और बायोटेक्नोलॉजी में प्रयोग 13. बनर्जी ए.के. द्वारा। निमालयबनर्जी माइक्रोबायोलॉजी और इम्यूनोलॉजी के बुनियादी सिद्धांत, 14. कुमार एच.डी. एवं कुमार स्वाति माइक्रोबायोलॉजी की आधुनिक अवधारणा 	
अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक-निरंक	
अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: Coursera, NPTEL, Career's 360	

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 GOTHILWAL
Head & Coordinator
Dept. of Biotechnology
Barkatullah University, Bhopal-462026