

Part A Introduction			
Program: Degree	Class: B.Sc.	Year: Third	Session: 2023-24
Subject: Microbiology			
1	Course Code	S3-MBIO 2D	
2	Course Title	Food Microbiology (Theory) Group A Paper -II	
	Course Type (Core Course/ Elective/Generic Elective/ Vocational)	Discipline Specific Elective (DSE)	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had this subject in Diploma (Second year)	
5	Course Learning Outcome (CLO)	<p>After completing this course, a student shall be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apply Fundamental principles and methods of food preservation. 2. Employ Internal and external factors that significantly affect the growth and survival of microbes in food. 3. Identify the types of microorganisms present in various foods and their role in preservation, and causing spoilage of fresh produce and processed food products. 4. Associate Micro-organisms responsible for food borne illnesses and their preventive measures. 	
6	Credit Value	4	
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks:35

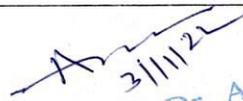

 31/11/22
Dr. Anil Prakash
 Professor
 Deptt. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part -B Content of the Course

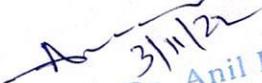
Total No. of Lectures- 60

Lectures-Tutorials- Practical (in hours per week): L-T-P: 4-0-0

Unit	Topics	No. of lectures (1 hour each)
1	<p>1.1 Food and Microbes interrelationship: Introduction to the traditional history of food microbiology. Definition, Scope & Importance of Food Microbiology, Types of microorganisms associated with food- Bacteria, Yeasts and moulds. Spoilage of food, factors affecting spoilage of foods and associated microflora. Biochemical changes caused by microorganisms- putrefaction, lipolysis etc.</p> <p>1.2 Factors affecting the growth and survival of microorganisms- microbial growth and growth curve. Intrinsic factors- Nutrient content, pH and buffering capacity, water activity, oxidation-reduction potential, antimicrobial barriers and constituents. Extrinsic factors- Relative humidity, temperature, gaseous atmosphere, implicit factors.</p> <p>1.3 Food Contamination- Sources of contamination, contamination of food stuff, fruits, vegetables, cereals, pulses, oilseeds, milk, egg, sea foods and meat during handling and processing.</p> <p>Key words/ Tags: <i>Food Microbes, Food spoilage, Food Contamination Sources</i></p>	15
2	<p>2.1 Deterioration and spoilage of various types of food products- fruits, vegetables, cereal and cereal products, canned foods, meat, eggs and its products, fish and other sea foods. Prevention of spoilage of these foods.</p> <p>2.2 Food borne infections and food poisonings- introduction, bacterial infections/intoxications with examples-<i>Clostridium, Salmonella, Shigella, Staphylococci, Campylobacter, Escherichia, Bacillus</i>. Mycotoxins in food, algal toxins. Protozoans, viral and food borne animal parasites. Prevention of food borne diseases.</p> <p>2.3 Principles of food preservation- Control of microorganisms by asepsis, use of high temperature – Thermal death time (TDT), F, D, Z values, canning of foods etc., low temperature, water activity, preservatives. Irradiation. Preservation and maintenance of industrially important microorganisms- serial dilution, oil layer, lyophilization, liquid nitrogen etc.</p> <p>Key words/ Tags: <i>Food Pathogens, Food Poisoning, Food Preservation</i></p>	15


 2/11/22
Dr. Anil Prakash
 Professor
 Deptt. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

3.	<p>3.1 Microorganisms used in fermentation of fruits and Vegetables: Microorganisms used in production of pickles, sauerkraut, vinegar, alcoholic beverages (wine, beer, cider etc.).Mushroom cultivation technique.</p> <p>3.2 Microbes used in fermentation of cereals and legumes: techniques and nutritional values of fermented foods based on rice, wheat, corn, sorghum, soybean etc.</p> <p>3.3 Microbes in fermentation of milk and milk products: Starter culture, fermented milk products like dahi, yoghurt, cheese, fermented milk, acidophilus milk, Bulgarian milk, cultured milk, whey, Kefir, Kumis, yacoultetc.</p> <p>Key words/ Tags: <i>Alcoholic beverages, Fermentation of cereals, Fermented milk, Yoghurt</i></p>	15
4.	<p>4.1 Introduction to Probiotic foods and Genetically Modified (GM) foods: Microbes involved in production of various probiotics foods and its importance. GM foods, its scope and safety issues; production of single-cell protein, fermented meat and meat products, production of organic acids by fermentation etc.</p> <p>4.2 Food sanitation and control: Introduction to principles of food sanitation, laws and regulations of food sanitation, quality check methods in food hygiene and sanitation of dairy, distillery, meat & poultry, fruit and vegetable processing units.</p> <p>4.3 Food Safety: Indicator organisms, Microbial safety of food, microbiological quality assurance systems in food industry, microbial standards of foods.</p> <p>Key words/ Tags: <i>Probiotic foods, GM foods, Food sanitation</i></p>	15


 3/11/22
 Dr. Anil Prakash
 Professor
 Deptt. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Adams M.R. "Food Microbiology", RSC Publications, Cambridge, UK, 3rd edition, 2008.
2. Frazier W.C. and Westhoff D. R. "Food Microbiology", Mc Graw Hill, USA, 4th edition, 2008.
3. Ray B. "Fundamentals of Food microbiology", CRC press, Florida, USA, 4th edition, 2011.
4. Sharma P.D. Dubey R.C. "A Text book of Microbiology", S. Chand Publishers, New Delhi, 4th edition, 2013.
5. Doyle M.P. and Buschman R.I. "Food Microbiology: Fundamentals and Frontier", Wiley Publications, USA, 5th edition, 2019.
6. Jay J.M., Loessner M.J. and Golden D.A. "Modern Food Microbiology", Springer Publications, USA, 7th edition, 2005.
7. Robinson R.K., "Dairy Microbiology Handbook: The Microbiology of Milk and Milk Products, John Wiley 3rd edition, 2002.
8. Marth E.H., Steele J., "Applied Dairy Microbiology", CRC press, 2nd edition, 2001.
9. Pelczar M.J., Chan E.C.S and Krieg N.R., Microbiology, McGraw Hill Book Company, New York, 5th edition, 1985.
10. Banwart J.M., "Basic Food Microbiology", CBS Publishers and Distributers, Delhi, 2nd edition, 1989.
11. Matthews K.R., Kniel K.E. and Montville T.J., "Food Microbiology: An Introduction" ASM press, 3rd edition, 2012.
12. Kale V. and Bhusari K. "Applied Microbiology", Himalaya Publishing House, Gorgoan, Mumbai, 2007.
13. Dillion V.M. and Board R.G. "Natural Antimicrobial Systems and Food Preservation" CAB International, Wallingford, Oxon, 1994.
14. Lund M.B., Baird Parker A.C. and Gould G.W. "The Microbiological Safety and Quality of Foods", Vol.1-2. ASPEN Publication, Gaithersberg 2000.
15. Tortora G.J. and Funke B.R., "Microbiology: An Introduction" Pearson Education, 12th edition, 2016.
16. Shammi Q.J., KrashievmBhojySuksham Vigyan, Kailash PustakSadan, Bhopal, India, 2019.
17. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

Suggested equivalent digital platforms/ weblinks/ online courses:

1. www.eshiksha.mp.gov.in

A 3/11/22
Dr. Anil Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks : 100

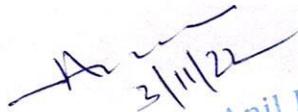
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 Marks University Exam (UE):70 Marks

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:

A 3/11/22
Dr. Anil Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part A Introduction			
Program: Degree	Class: B.Sc.	Year: Third	Session: 2023-24
Subject: Microbiology			
1	Course Code	S3-MBIO 2Q	
2	Course Title	Techniques of Food Microbiology(Practical) Group A Paper-II	
	Course Type (Core Course/ Elective/Generic Elective/ Vocational)	Discipline Specific Elective (DSE)	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had this subject in Diploma (Second Year)	
5	Course Learning Outcome (CLO)	<p>On completion of this course, learners will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prepare and sterilize culture medium for growing microbes and study their growth cycles. 2. Analyse external factors responsible of food spoilage. 3. Evaluate the microbial quality of food products like milk, butter, oil, fruits, eggs, fish, meat etc. 4. Apply Preservation techniques on foods by application of low and high temperature. 5. Implement the techniques of food fermentation. 6. Acquire skills of production of mushroom and single cell proteins. 7. Acquaint with role of microbiologist in food processing/ manufacturing units/ food preservation industries in maintaining quality and safety. 	
6	Credit Value	2	
7	Total Marks	Max. Marks: 30+70	Min. Passing Marks: 35


 3/11/22
Dr. Anil Prakash
 Professor
 Deptt. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

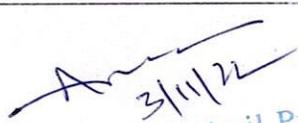
Part -B
Content of the Practical

Total No. of Lectures-30

Lectures-Tutorials- Practical (in hours per week): L-T-P : 0-0-2

Unit	Topics	No. of Lectures (2 Hours Each)
	1. Quantification of microbes: sampling and serial dilution; bacterial count in food products.	2
	2. Quantification of bacteria from curd and fermented foods.	1
	3. Isolation and quantification of yeast and mould from fruits and vegetables.	1
	4. Isolation of E. coli from processed meat/chicken.	1
	5. Effect of chemical preservatives on growth of microorganisms in food products.	2
	6. Demonstration of algal single cell production technique.	1
	7. Demonstration of techniques of mushroom cultivation.	2
	8. Methods of quantification of glucose uptake in E. coli	2
	9. Detection of salmonellosis in egg products.	2
	10. Analysis of fungal toxins (mycotoxins) from food products.	2
	11. Microbial Analysis of cereals and cereals products.	2
	12. Bacteriological analysis of water by MPN method.	2
	13. Analysis of microbial quality of milk by methylene blue reduction test (MBRT).	2
	14. Demonstrate the effect of heat treatment on keeping quality of milk.	1
	15. Perform the study of effect of low temperature storage on keeping quality of foods.	2
	16. Analysis of spoilage of various perishable food products (bread, meat, fish, fruits & vegetables etc.).	1
	17. Demonstration on preparation of any one of the fermented food products.	1
	18. Visit to any food processing industry/ dairy/ bakery/ confectionery/ slaughtering house etc.	2
	19. Any other experiment may be designed on the basis of theoretical aspects.	2

Key words/ Tags: *Quantification of microbes in food, Isolation medium of E. Coli, Serial Dilution technique, Mushroom cultivation, MBRT method, Detection of Salmonellosis, Calculation of Thermal Death Time (TDT) and Decimal Reduction Time (DRT)*


Dr. Anil Prakash
 Professor
 Deptt. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Roberts D., "Practical Food Microbiology", Wiley Publications, USA, 1st edition, 2003.
2. Aneja K.R. "Laboratory Manual of Microbiology and Biotechnology", Medtech Publishers, New Delhi, India, 2nd edition, 2014.
3. Sastry A., "Essentials of Practical Microbiology", Jaypee publishers, New Delhi, India, 2nd edition, 2021.
4. Frazier W.C. and Wethoff D.C., "Food Microbiology", Mc Graw Hill, USA, 4th edition, 2008.
5. Dubey R.C. and Maheshwari D.K. "Practical Microbiology" S. Chand Publishers, India, 2010.
6. Food safety and Standards of India, Ministry of Health and Family Welfare, Government of India "Manuals of Methods of Analysis of Food", New Delhi, 2012.
7. Yousef A.E., Carlstrom C. "Food Microbiology: A Laboratory Manual", Wiley Publications USA, 2003.
8. **Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.**

Suggested equivalent digital platforms/ weblinks/ online courses:

1. www.eshiksha.mp.gov.in

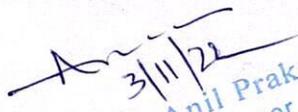

3/11/22
Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
Barkatullah University, Bhopal-462026

Part D-Assessment and Evaluation

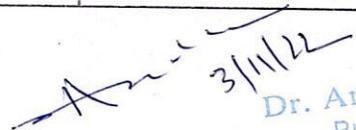
Suggested Continuous Evaluation Methods:

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			100

Any remarks/ suggestions:


3/11/22
Dr. Anil Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ- परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा : बीएससी	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: सूक्ष्म जीव विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3-MBIO 2D	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	खाद्य सूक्ष्म जीव विज्ञान (सैद्धांतिक प्रश्नपत्र) ग्रुप-अ पेपर – II	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	विशिष्ट वैकल्पिक विषय	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, एक छात्र के पास डिप्लोमा होना चाहिए। (द्वितीय वर्ष)	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. खाद्य संरक्षण के सामान्य सिद्धांत और महत्व, खाद्य पदार्थों को लंबे समय तक संरक्षित करने की तकनीकों का उपयोग 2. भोजन में रोगाणुओं के विकास और अस्तित्व को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करने के लिए जिम्मेदार आंतरिक और बाहरी कारकों को पहचान कर उन्हें उपयोग करने में सक्षम। 3. विभिन्न खाद्य पदार्थों में मौजूद सूक्ष्मजीवों के प्रकार और ताजा और प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों के संरक्षण और खराब होने में उनकी भूमिका के बारे में जानें। 4. खाद्य जनित बीमारियों के लिए जिम्मेदार सूक्ष्म जीवों और उनके निवारक उपायों के अंतर्संबंधों को समझना 	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35


 3/11/22
 Dr. Anil Prakash
 Professor
 Dept. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal - 462026

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या- 60 ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 4-0-0

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1	<p>1.1 खाद्य और सूक्ष्मजीव अंतर्संबंध: खाद्य सूक्ष्म जीव विज्ञान के पारंपरिक इतिहास का परिचय। खाद्य सूक्ष्म जीव विज्ञान की परिभाषा, दायरा और महत्व, भोजन से जुड़े सूक्ष्मजीवों के प्रकार- बैक्टीरिया, खमीर और मोल्ड। भोजन का खराब होना, प्रभावित करने वाले कारक और संबंधित माइक्रोफ्लोरा। सूक्ष्मजीवों के कारण होने वाले जैव रासायनिक परिवर्तन- सड़न, लिपोलिसिस आदि।</p> <p>1.2 सूक्ष्मजीवों की वृद्धि और उत्तरजीविता को प्रभावित करने वाले कारक- माइक्रोबियल वृद्धि और वृद्धि वक्र। आंतरिक कारक- पोषक तत्व, पीएच और बफरिंग क्षमता, जल गतिविधि, ऑक्सीकरण-कमी क्षमता, रोगाणुरोधी बाधाएं और घटका। बाहरी कारक- सापेक्ष आर्द्रता, तापमान, गैसीय वातावरण। निहित कारक।</p> <p>1.3 खाद्य संदूषण - हैंडलिंग और प्रसंस्करण के दौरान संदूषण के स्रोत, खाद्य सामग्री, फल, सब्जियां, अनाज, दालें, तिलहन, दूध, अंडा और मांस का संदूषण।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: खाद्य सूक्ष्मजीव, खाद्य संदूषण कारक</p>	15

3/11/22

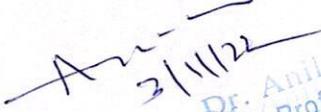
Dr. Anil Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
Barkatullah University, Bhopal-462026

2	<p>2.1 विभिन्न खाद्य उत्पादों का दूषण: फल, सब्जियां, अनाज और अनाज उत्पाद, डिब्बाबंद खाद्य पदार्थ, मांस, अंडे और इसके उत्पाद, मछली और अन्य समुद्री खाद्य पदार्थों का दूषण, खाद्य पदार्थों के खराब होने की रोकथाम।</p> <p>2.2 खाद्य जनित संक्रमण और खाद्य विषाक्तता- परिचय, संक्रामक और विषाक्त प्रकारों के उदाहरण, जीवाणु-क्लोस्ट्रीडियम, साल्मोनेला, शिगेला, स्टैफिलोकोकी, कैम्पिलोबैक्टर, एस्चेरिचिया, बैसिलसा भोजन में माइकोटॉक्सिन, शैवाल विष। प्रोटोजोआ, वायरल और खाद्य जनित पशु परजीवी। खाद्य जनित रोगों की रोकथाम।</p> <p>2.3 खाद्य संरक्षण के सिद्धांत- सूक्ष्मजीवों का नियंत्रण, उच्च तापमान का उपयोग - टीडीटी, एफ, डी, जेड मान, डिब्बाबंदी आदि, कम तापमान, जल गतिविधि, विकिरण। औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण सूक्ष्मजीवों का संरक्षण और रखरखाव- सीरियल कमजोर पड़ने, लियोफिलाइजेशन, तरल नाइट्रोजन आदि।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: खाद्य रोगजनक, खाद्य विषाक्तता, खाद्य संरक्षण</p>	15
3.	<p>3.1 फलों और सब्जियों के किण्वन में उपयोगित सूक्ष्मजीव: अचार, सौकरकूट, सिरका, मादक पेय (शराब, बीयर, सिडर आदि) के उत्पादन में प्रयुक्त सूक्ष्मजीव। मशरूम की खेती की तकनीक।</p> <p>3.2 अनाज और फलियों के किण्वन में प्रयुक्त सूक्ष्मजीव: चावल, गेहूं, मक्का और ज्वार पर आधारित किण्वित खाद्य पदार्थों की तकनीक और पोषण मूल्या।</p> <p>3.3 दूध और दूध उत्पादों के किण्वन में सूक्ष्मजीव: स्टार्टर कल्चर, किण्वित दूध उत्पाद जैसे दही, पनीर, किण्वित दूध, एसिडोफिलस दूध, बल्गेरियाई दूध, मट्ठा, केफिर, कुमिस, आदि।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: मादक पेय, अनाज का किण्वन, दही उत्पादन</p>	15

3/11/22

Dr. Anil Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
Barkatullah University, Bhopal - 462026

4.	<p>4.1 प्रोबायोटिक खाद्य पदार्थों का परिचय, आनुवंशिक रूप से संशोधित खाद्य पदार्थ: विभिन्न प्रोबायोटिक्स खाद्य पदार्थों के उत्पादन और इसमें शामिल सूक्ष्मजीव। आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) भोजन, इसका दायरा और सुरक्षा मुद्दे। एकल-कोशिका प्रोटीन, किण्वित मांस और मांस उत्पादों का उत्पादन, किण्वन द्वारा कार्बनिक अम्लों का उत्पादन आदि।</p> <p>4.2 खाद्य स्वच्छता और नियंत्रण: खाद्य स्वच्छता के सिद्धांतों का परिचय, खाद्य स्वच्छता के कानून और नियम, खाद्य स्वच्छता में गुणवत्ता जांच के तरीके और डेयरी, डिस्टिलरी, मांस और मुर्गी पालन, खाद्य और सब्जी प्रसंस्करण इकाइयों की स्वच्छता।</p> <p>4.3 खाद्य सुरक्षा : संकेतक जीव, भोजन की माइक्रोबियल सुरक्षा, खाद्य उद्योग में सूक्ष्मजीवविज्ञानीय गुणवत्ता आश्वासन प्रणालियाँ, खाद्य पदार्थों के सूक्ष्मजीव मानक।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: प्रोबायोटिक खाद्य पदार्थ, जीएम खाद्य पदार्थ, खाद्य स्वच्छता</p>	15
----	--	----


 21/11/22
 Dr. Anil Prakash
 Professor
 Dept. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग स- अनुशासित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. एडम्स एमआर "फूड माइक्रोबायोलॉजी", आरएससी प्रकाशन, कैम्ब्रिज, यूके, 2008, तीसरा संस्करण।
2. फ्रैजियर डब्ल्यूसी और वेस्टहॉफ डीआर "फूड माइक्रोबायोलॉजी", मैक ग्री हिल, यूएसए, 2008, चौथा संस्करण।
3. रे बी. "फंडामेंटल्स ऑफ फूड माइक्रोबायोलॉजी", सीआरसी प्रेस, फ्लोरिडा, यूएसए, 2011, चौथा संस्करण।
4. शर्मा पीडी दुबे आरसी "ए टेक्स्ट बुक ऑफ माइक्रोबायोलॉजी", एस चंद पब्लिशर्स, नई दिल्ली, 2013, चौथा संस्करण।
5. डॉयल एमपी और बुशमैन आरआई "फूड माइक्रोबायोलॉजी: फंडामेंटल्स एंड फ्रंटियर", विले प्रकाशन, यूएसए, 2019, 5वां संस्करण।
6. जे जेएम, लोएस्टर एमजे और गोल्डन डीए "मॉडर्न फूड माइक्रोबायोलॉजी", स्प्रिंगर प्रकाशन, यूएसए, 2005, 7वां संस्करण।
7. रॉबिन्सन आरके, "डेयरी माइक्रोबायोलॉजी हैंडबुक: द माइक्रोबायोलॉजी ऑफ़ मिल्क एंड मिल्क प्रोडक्ट्स, जॉन विले 2002, तीसरा संस्करण।
8. मार्थ ईएच, स्टील जे।, "एप्लाइड डेयरी माइक्रोबायोलॉजी", सीआरसी प्रेस, 2001, दूसरा संस्करण।
9. पेल्लार एमजे, चैन ईसीएस और क्रेग एनआर, माइक्रोबायोलॉजी, मैकग्रा हिल बुक कंपनी, न्यूयॉर्क, 1985, 5वां संस्करण।
10. बनवर्ट जेएम, "बेसिक फूड माइक्रोबायोलॉजी", सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स, दिल्ली, 1989, दूसरा संस्करण।
11. मैथ्यूज केआर, नाइल केई और मोंटविल टीजे, "फूड माइक्रोबायोलॉजी: एन इंट्रोडक्शन" एएसएम प्रेस, 2012, तीसरा संस्करण।
12. काले वी और Bhusari लालकृष्ण "एप्लाइड माइक्रोबायोलॉजी", हिमालय पब्लिशिंग हाउस, Gorgoan, मुंबई, 2007।
13. डिलियन वीएम और बोर्ड आरजी "प्राकृतिक रोगाणुरोधी प्रणाली और खाद्य संरक्षण" सीएबी इंटरनेशनल, वॉलिंगफोर्ड, ऑक्सन, 1994।
14. लुंड एमबी, बेयर्ड पार्कर एसी और गोल्ड जीडब्ल्यू "द माइक्रोबायोलॉजिकल सेफ्टी एंड क्वालिटी ऑफ़ फूड्स", वॉल्यूम 1-2। एएसपीईएन प्रकाशन, गेथर्सबर्ग 2000.
15. टोर्टोरा जीजे और फनके बीआर, "माइक्रोबायोलॉजी: एन इंट्रोडक्शन" पियर्सन एजुकेशन, 12वां संस्करण, 2016।
16. शम्मी क्यूजे, कृषि और भोज्य सुक्ष्म विज्ञान, कैलाश पुस्तक सदन, भोपाल, भारत, 2019।
17. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा प्रकाशित पुस्तकें।

अनुशासित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

3/11/22

Dr. Anil Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
Barkatullah University, Bhopal-462026

1. <https://www.classcentral.com/course/swayam-food-microbiology-and-food-safety-17609>.
2. <https://www.classcentral.com/course/swayam-dairy-and-food-process-and-products-technology-13980>.
3. https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec20_ag13/preview
4. <https://nptel.ac.in/courses/126/105/26105013/>
5. www.eshiksha.mp.gov.in

A
B/1/12
Dr. Anil Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
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

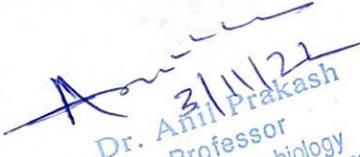
आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट	30
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	
आकलन :	अनुभाग (अ): अति लघु प्रश्न	
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): लघु प्रश्न	70
समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	

कोई टिप्पणी/सुझाव:

Dr. Anil Prakash

Dr. Anil Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: उपाधि	कक्षा :बी.एस.सी	वर्ष: तृतीय	सत्र: 2023-24
विषय: सूक्ष्म जीव विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3-MBIO 2Q	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	खाद्य सूक्ष्मजीवविज्ञान की तकनीकें (प्रायोगिक) ग्रुप - अ प्रश्नपत्र - 2	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव (डी एस ई)	
4	पूर्वपिक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास इस विषय में डिप्लोमा होना चाहिए। (द्वितीय वर्ष)	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. रोगाणुओं के लिए संवर्धन माध्यम और स्टरलाइजेशन की तैयारी और उनके वृद्धि चक्रों का अध्ययन करना। 2. दूध, मक्खन, तेल, फल, अंडा और मांस जैसे खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता परीक्षण करना। 3. भोजन के खराब होने के लिए जिम्मेदार बाहरी कारकों का विश्लेषण। 4. निम्न और उच्च तापमान का उपयोग कर भोज्य पदार्थों पर परिरक्षण तकनीकों का उपयोग करना। 5. किण्वित खाद्य उत्पादन तकनीकों का प्रयोग करना। 6. मशरूम और एकल कोशिका प्रोटीन का उत्पादन की तकनीक सीखना। 7. खाद्य प्रसंस्करण/विनिर्माण इकाइयों/खाद्य संरक्षण उद्योगों में सूक्ष्म जीव वैज्ञानिक की भूमिका को समझना। 	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 + 75	न्यूनतम उत्तीर्णअंक: 35


 3/11/22
 Dr. Anil Prakash
 Professor
 Deptt. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग ब- प्रायोगिक की विषय वस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या- 30 ट्यूटोरियल-प्रायोगिक: L-T-P(प्रति सप्ताह घंटे में) : 0-0-2

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (2 घंटे/ व्याख्यान)
1.	रोगाणुओं की संख्या का निर्धारण : नमूना लेना और सीरियल तनुकरण; खाद्य उत्पादों में जीवाणुओं की संख्या।	2
2.	दही और किण्वित खाद्य पदार्थों से बैक्टीरिया की मात्रा।	1
3.	फलों और सब्जियों से खमीर और मोल्ड का पृथक्करण और संख्या का निर्धारण।	1
4.	प्रसंस्कृत मांस/चिकन से ई. कोलाई का पृथक्करण।	1
5.	सूक्ष्मजीवों की वृद्धि पर रासायनिक परिरक्षकों का प्रभाव।	2
6.	शैवाल एकल कोशिका प्रोटीन उत्पादन तकनीक का प्रदर्शन।	1
7.	मशरूम की खेती की तकनीक का प्रदर्शन।	2
8.	ई. कोलाई ग्लूकोज अवशोषण का मात्रात्मक अध्ययन करें।	2
9.	अंडा उत्पादों में साल्मोनेलोसिस और इसकी पहचान तकनीक का अध्ययन।	2
10.	खाद्य उत्पादों से कवक विषाक्त पदार्थों का विश्लेषण।	2
11.	अनाज और अनाज उत्पादों का माइक्रोबियल विश्लेषण।	2
12.	एमपीएन विधि द्वारा जल का जीवाणुविज्ञानीय विश्लेषण।	2
13.	मिथाइलीन ब्लू रिडक्शन टेस्ट (एमबीआरटी) द्वारा दूध की माइक्रोबियल गुणवत्ता का विश्लेषण।	1
14.	दूध की गुणवत्ता बनाए रखने पर गर्मी उपचार के प्रभाव का अध्ययन।	2
15.	खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता बनाए रखने पर कम तापमान के भंडारण के प्रभाव का अध्ययन।	1
16.	विभिन्न खराब होने वाले खाद्य उत्पादों (रोटी, मांस, मछली, फल और सब्जियां) के खराब होने का अध्ययन	1
17.	किण्वित खाद्य उत्पादों में से किसी एक को तैयार करने का अध्ययन।	1
18.	किसी भी खाद्य प्रसंस्करण उद्योग/डेयरी/बेकरी/कन्फेक्शनरी/वध गृह का दौरा।	2
19.	कोई अन्य प्रयोग सैद्धांतिक पहलुओं के आधार पर तैयार किया जा सकता है।	2
सारबिंदु(कीवर्ड)/ टैग: भोजन में रोगाणुओं की मात्रा, ई. कोलाई का माध्यम, सीरियल तकनीक, एमबीआरटी विधि, टीडीटी और डीआरटी की गणना		

Dr. Anil Prakash
Professor
Dept. of Microbiology
Barkatullah University, Bhopal-462026

भाग स-अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्यपुस्तकें, संदर्भपुस्तकें, अन्यसंसाधन

अनुशंसितसहायकपुस्तकें /ग्रन्थ/अन्यपाठ्यसंसाधन/पाठ्यसामग्री:

1. रॉबर्ट्स डी., "प्राैक्टिकल फूड माइक्रोबायोलॉजी", विले प्रकाशन, यूएसए, 2003, पहलासंस्करण।
2. अनेजा केआर "सूक्ष्म जीव विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी की प्रयोगशाला मैनुअल", मेडटेक पब्लिशर्स, नई दिल्ली, भारत, 2014, इसरासंस्करण।
3. शास्त्री ए, "एसेंशियल्स ऑफ प्राैक्टिकल माइक्रोबायोलॉजी", जेपी पब्लिशर्स, नई दिल्ली, भारत, 2021, इसरासंस्करण।
4. फ्रेजियर डब्ल्यूसी और वेथॉफ डीसी, "फूड माइक्रोबायोलॉजी", मैक ग्रा हिल, यूएसए, 2008, चौथासंस्करण।
5. दुबे आरसी और माहेश्वरी डीके "प्राैक्टिकल माइक्रोबायोलॉजी" एस चंद पब्लिशर्स, इंडिया, 2010।
6. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमीभोपाल द्वारा प्रकाशित पुस्तकें। ,
अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक/समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

www.eshiksha.mp.gov.in

Anil Prakash
Dr. Anil Prakash
Professor
Deptt. of Microbiology
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 प्रौद्योगिकी /ग्रामीण सेवा/सेमिनार/मॉडल/चार्ट) भ्रमण/प्रसार(एक्सकर्शन) की रिपोर्ट/सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)औद्योगिक यात्रा/		टेबल वर्कप्रयोग/	
		कुल अंक: 100	
कोई टिप्पणी/सुझाव:			


 3/11/22
 Dr. Anil Prakash
 Professor
 Deptt. of Microbiology
 Barkatullah University, Bhopal-462026