

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम- प्रमाण पत्र	कक्षा- बी.एस-सी.	प्रथम वर्ष	सत्र-2021-22
विषय- सूक्ष्मजीवविज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S1-MBIO2T	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	सूक्ष्मजैविक तकनीकें (प्रश्न पत्र 2)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने हेतु विद्यार्थी का कक्षा 12 वीं में जीवविज्ञान विषय होना अनिवार्य है।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>बी.एस-सी. प्रथम वर्ष सूक्ष्मजीवविज्ञान प्रमाण-पत्र पाठ्यक्रम पूर्ण करने के पश्चात विद्यार्थी निम्नलिखित ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे -</p> <ul style="list-style-type: none"> • प्रयोगशाला में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न प्रकार के कांच के उपादानों की समझ विकसित होगी। • निर्जमीकरण तथा शुद्ध संवर्धन की विभिन्न विधियों की समझ विकसित होगी। • विभिन्न प्रकार के उपकरणों तथा सूक्ष्मदर्शियों की कार्य प्रणाली की समझ विकसित होगी। • क्रमानुक्रम तनुता तकनीक द्वारा जीवाणुओं का पृथक्करण करने का व्यवहारिक ज्ञान प्राप्त होगा। • जीवाणुओं के संवर्धन की विभिन्न विधियों का अभ्यास कर सकेंगे। <p>ग्राम धनात्मक एवं ग्राम ऋणात्मक जीवाणुओं में विभेदन करने की विधि का ज्ञान प्राप्त होगा।</p>	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	कुल अंक अधिकतम अंक: 25+75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

Anil
29/5/21
(Anil Prekar)

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या- 60

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

इकाई	विषयवस्तु	व्याख्यान की संख्या
1	<p>सूक्ष्मदर्शिकी तथा अभिरंजन</p> <p>1.1 सूक्ष्मदर्शिकी: साधारण तथा संयुक्त प्रकाश सूक्ष्मदर्शी, डार्क फील्ड सूक्ष्मदर्शी, फ्लारोसेंस सूक्ष्मदर्शी, फेज कान्ट्रस्ट सूक्ष्मदर्शी, ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी तथा स्केनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी के सिद्धांत एवं अनुप्रयोग।</p> <p>1.2 साधारण तथा संयुक्त प्रकाश सूक्ष्मदर्शी द्वारा वेट माउन्ट तथा हैंगिंग ड्रॉप का अध्ययन करना।</p> <p>1.3 स्मियर बनाना तथा स्थिरकृत करना।</p> <p>1.4 अभिरंजन के सिद्धांत; ऋणात्मक अभिरंजन, साधारण अभिरंजन, विभेदक अभिरंजन (ग्राम एवं एसीड फास्ट) , कशाभिका का अभिरंजन, सम्पुट तथा एण्डोस्पोर का अभिरंजन।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Microscopy, Light microscope, Wet mount, Hanging drop method, Bacterial staining.</i></p>	15
2	<p>उपकरण</p> <p>इलेक्ट्रॉन कतराजु, आटोकलेव, सेंट्रिफ्यूज, कालोनी काउन्टर, डीप फ्रीजर, होमोजिनाइजर, हाट एअर ओवन, इंक्यूबेटर, लेमिनर एअर फ्लो, मैग्नेटिक स्टिरर, पी-एच मीटर, स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, वार्टेक्स मिक्सचर, वाटर बाथ, वाटर डिस्टिलर, क्रोमेटोग्राफी चैंबर, एनेराबिक चैंबर तथा इलेक्ट्रोफोरेसिस चैंबर।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: <i>Instruments in microbiology laboratory.</i></p>	15
3	<p>निर्जर्मीकरण तथा संवर्धन माध्यम</p> <p>3.1 निर्जर्मीकरण की भौतिक विधियां - सूखा गर्म करना, आर्द्र वायु में गर्म करना, विकिरण, छानना तथा भस्मीकरण।</p> <p>3.2 निर्जर्मीकरण की रासायनिक विधियां - फिनल तथा फिनलिक यौगिक, एल्कोहाल, हेलोजेन्स तथा डिटर्जेंट्स।</p> <p>3.3 संवर्धन माध्यम के प्रकार - प्राकृतिक, संश्लेषित, जटिल, समृद्धित तथा चयनित</p>	15

Anil
29/5/21
Anil Bekaah

	<p>संवर्धन माध्यम। अवायवीय (थायोग्लाइकोलेट ब्राथ, राबर्टसन मीडिया, माइक्रोएरोफिलिक), वायवीय बैक्टीरिया का ब्राथ कल्चर।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड) टैग: <i>Physical sterilization, Chemical sterilization, Microbial culture media.</i></p>	
4	<p>पृथक्करण, संवर्धन तथा संरक्षण</p> <p>4.1 प्राकृतिक सूक्ष्मजीव जनसंख्या - शुद्ध संवर्धन।</p> <p>4.2 सूक्ष्मजीव जनसंख्या का पृथक्करण - वायु, जल तथा मृदा से पृथक्करण।</p> <p>4.3 पृथक्करण की विधियां - स्टिक प्लेट, पोर प्लेट एवं स्प्रेड प्लेट, क्रमानुक्रम तनुता विधि तथा माइक्रोमेनिपुलेटर द्वारा। तरल एवं ठोस मीडिया पर संवर्धन। आलू की चिप्स एवं ब्रेड पर पृथक्करण।</p> <p>4.4 रखरखाव तथा संरक्षण - लंबी अवधि तथा छोटी अवधि के लिये।</p> <p>4.5 अवायवीय बैक्टीरिया का संवर्धन तथा गैर संवर्धन योग्य सूक्ष्मजीवों की जानकारी प्राप्त करना।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड) टैग: <i>Pure culture, Isolation of microbes, Preservation of culture.</i></p>	15

~~Anil~~
29/5/21
Anil Prakash

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. Pelczar, M.J., Chan, E.C.S. and Krieg, N.R., "Microbiology". Tata McGraw-Hill, New Delhi. (2001).
2. Tortora G.J., Funke B.R., and Case C.L., "Microbiology: An Introduction." 9th edition Pearson Education. (2008).
3. Willey J.M., Sherwood L.M., and Woolverton C.J., "Prescott's Microbiology". 9th edition. McGraw Hill Higher Education. (2013).
4. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. and Clark D.P., "Brock Biology of Microorganisms, 12th Edition. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco. (2009).
5. Sumbali, Geeta and Mehrotra, R.S., "Principles of Microbiology". McGraw Hill Edition. (2017).
6. Ananthanarayana, R. and Panicker, C.K.S., "Text Book of Microbiology", 6th Edition. Oriental Longman Publications, USA. (2000).
7. Dubey, R.C. and Maheshwari, D.K., "A Textbook of Microbiology". S. Chand & Company Ltd., New Delhi. (2008).
8. Sharma, P.D., "Microbiology". Rastogi Publications, Meerut. (2014).
9. Singh, R.P., "Applied Microbiology". Kalyani Publishers, New Delhi. (2007).
10. Shammi, Q.J., "Microbiology-I" . Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN: 978-81-89900-43-4.
11. Shammi, Q.J. and Uike, J., "Cell Biology and Immunology". Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN: 978-81-89900-95-3.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक:

1. <https://www.mooc-list.com/course/small-and-mighty-introduction-microbiology-future> learn
2. <https://www.mooc-list.com/course/microbiology-saylororg>
3. <https://www.mooc-list.com/course/bacteria-and-chronic-infections-coursera>
4. <https://www.coursera.org/lecture/bacterial-infections/1-1-introduction-to-bacteria-by-bioinformatician-phd-peder-worning-HZ64m>
5. <https://openstax.org/books/microbiology/pages/1-3-types-of-microorganisms>
6. <https://openstax.org/books/microbiology/pages/4-1-prokaryote-habitats-relationships-and-microbiomes>
7. <https://swayam.gov.in/explorer?searchText=microbiology>

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

Anil
29/5/21
Anil Beker

भाग द - अनुशासित मूल्यांकन विधियां		
अनुशासित सतत मूल्यांकन विधियां:		
अधिकतम अंक:	100	
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक :	25	
विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE):	75	
आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट	15
सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई): 25	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	10
	कुल अंक	25
बाह्य मूल्यांकन- विश्वविद्यालयीन परीक्षा: 75 समय- 02.00 घंटे	खण्ड (अ) तीन अति लघु उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्दों में)	3×3=9
	खण्ड (ब) चार लघु उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्दों में)	4×9=36
	खण्ड (स) दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्दों में)	2×15=30
	कुल अंक	75
कोई टिप्पणी/सुझाव:		

Anil Prakash
29/5/24

Part A - Introduction			
Programme: Certificate Course	Class: B.Sc.	First Year	Session: 2021-22
Subject : Microbiology			

1	Course Code-	S1-MBIO2T	
2	Course Title	Microbial Techniques (Paper II)	
3	Course Type	Core Course	
4	Pre-requisition	To study this course a student must have had the subject Biology in class 12 th	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>After completing this course in Microbiology, a student shall have understanding of –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recall the basic lab glassware to be used in the laboratory. • Summarize different methods of sterilization and isolation of pure cultures. • Understand the working of different kinds of instruments and microscopes. • Apply serial dilution technique to isolate the bacteria. • Practice different methods to culture bacteria in the laboratory • Illustrate a method to differentiate between Gram positive and Gram negative bacteria. 	
6	Credit Value	4	
7	Total Marks	Max. Marks: 25+75	Min. Passing Marks: 33

Anil
29/5/21
Anil Prakash

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	<p>Microscopy and Staining</p> <p>1.1 Microscopy - Principles and applications of simple and compound Bright-field microscopy, Dark-field microscopy, Fluorescence microscopy, Phase-contrast microscopy, Transmission electron microscopy and Scanning electron microscopy .</p> <p>1.2 Preparation for Light Microscope Examination - Wet-mount and hanging-drop techniques. (iii). Preparation for smear and fixation.</p> <p>1.3 Staining - Principles of staining, negative staining, simple staining, differential staining (Gram and acid fast staining), flagella staining, capsule and endospore staining.</p> <p>Key words: <i>Microscopy, Light microscope, Wet mount, Hanging drop method, Bacterial staining.</i></p>	15
2	<p>Instruments</p> <p>Electronic Balance, Autoclave, Centrifuge, Colony counter, Deep freezer, Homogenizer, Hot air Oven, Incubator, Laminar air flow, Magnetic stirrer, pH Meter, Spectrophotometer, Vortex mixture, Water bath, Water distiller, Chromatography Chambers, Anaerobic chamber and Electrophoresis apparatus .</p> <p>Key words: <i>Instruments in microbiology laboratory.</i></p>	15
3	<p>Sterilization and Culture Medium</p> <p>3.1 Physical methods of sterilization - Dry heat, Moist heat, Radiation, Filtration and Incineration.</p> <p>3.2 Chemical methods of sterilization – Phenol and phenolic compounds, Alcohol, Halogens and Detergents.</p> <p>3.3 Types of culture media –Natural, synthetic, complex, enriched and selective. Anaerobic (Thioglycolate broth, Robertson's media, Microaerophilic), broth culture of aerobic bacteria.</p> <p>Key words: <i>Physical sterilization, Chemical sterilization, Microbial culture media.</i></p>	15
4	<p>Isolation, Cultivation and Preservation</p> <p>4.1 Natural microbial population - Pure culture.</p> <p>4.2 Isolation of microbial population - From air, water and soil.</p>	15

Anil
29/1/24
Anil Brekar

	<p>4.3 Methods for isolation - Streak plate, Pour plate and Spread plate. Serial dilution and Micromanipulator methods. Cultivation on liquid and solid media. Isolation of microorganisms on potato slice and bread.</p> <p>4.4 Maintenance and preservation for short term and long term.</p> <p>4.5 Cultivation of anaerobic bacteria and accessing non-cultivable microorganisms.</p> <p>Key words: <i>Pure culture, Isolation of microbes, Preservation of culture.</i></p>	
--	--	--

~~Anil~~
29/5/21
Anil Prakash

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books and Other Resources

1. Pelczar, M.J., Chan, E.C.S. and Krieg, N.R., "Microbiology". Tata McGraw-Hill, New Delhi. (2001).
2. Tortora G.J., Funke B.R., and Case C.L., "Microbiology: An Introduction." 9th edition Pearson Education. (2008).
3. Willey J.M., Sherwood L.M., and Woolverton C.J., "Prescott's Microbiology". 9th edition. McGraw Hill Higher Education. (2013).
4. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V. and Clark D.P., "Brock Biology of Microorganisms, 12th Edition. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco. (2009).
5. Sumbali, Geeta and Mehrotra, R.S., "Principles of Microbiology". McGraw Hill Edition. (2017).
6. Ananthanarayana, R. and Panicker, C.K.S., "Text Book of Microbiology", 6th Edition. Oriental Longman Publications, USA. (2000).
7. Dubey, R.C. and Maheshwari, D.K., "A Textbook of Microbiology". S. Chand & Company Ltd., New Delhi. (2008).
8. Sharma, P.D., "Microbiology". Rastogi Publications, Meerut. (2014).
9. Singh, R.P., "Applied Microbiology". Kalyani Publishers, New Delhi. (2007).
10. Shammi, Q.J., "Microbiology-I" . Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN: 978-81-89900-43-4.
11. Shammi, Q.J. and Uike, J., "Cell Biology and Immunology". Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN: 978-81-89900-95-3.

Suggested equivalent online courses:

1. <https://www.mooc-list.com/course/small-and-mighty-introduction-microbiology-futurelearn>
2. <https://www.mooc-list.com/course/microbiology-saylororg>
3. <https://www.mooc-list.com/course/bacteria-and-chronic-infections-coursera>
4. <https://www.coursera.org/lecture/bacterial-infections/1-1-introduction-to-bacteria-by-bioinformatician-phd-peder-warning-HZ64m>
5. <https://openstax.org/books/microbiology/pages/1-3-types-of-microorganisms>
6. <https://openstax.org/books/microbiology/pages/4-1-prokaryote-habitats-relationships-and-microbiomes>
7. <https://swayam.gov.in/explorer?searchText=microbiology>

~~Anil~~
29/5/21
Anil Prakash

Part D - Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:**Maximum Marks:** 100

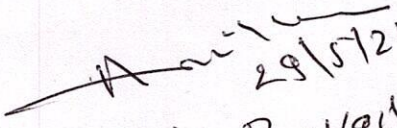
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 25

University Exam (UE): 75

Internal Assessment Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 25	Class Test	15
	Assignment/ Presentation	10
	Total	25
External Assessment: University Exam Section:25 Time : 02.00 Hours	Section (A): Three Very Short Questions (50 Words Each)	$3 \times 3 = 9$
	Section (B): Four Short Questions (200 Words Each)	$4 \times 9 = 36$
	Section (C): Two Long Questions (500 Words Each)	$2 \times 15 = 30$
	Total	75
Any remarks/ suggestions: Nil		

Anil
29/5/21
An: 1 Prakash

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम- प्रमाण पत्र	कक्षा- बी.एस-सी.	वर्ष: प्रथम वर्ष	सत्र-2021-22
विषय- सूक्ष्मजीवविज्ञान			
1	पाठ्यक्रम कोड	S1-MBIO2P	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	सूक्ष्मजैविक उपकरण एवं तकनीक (प्रायोगिक 2)	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने कक्षा 12 वीं में विषय जीवविज्ञान में अध्ययन किया हो।	
5	पाठ्यक्रम के पश्चात उपलब्धियां	<p>बी.एस-सी. प्रथम वर्ष सूक्ष्मजीवविज्ञान प्रमाण-पत्र पाठ्यक्रम पूर्ण करने के पश्चात विद्यार्थी निम्नलिखित ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे -</p> <ul style="list-style-type: none"> • प्रयोगशाला में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न प्रकार के कांच के उपादानों की समझ विकसित होगी। • निर्जर्मिकरण तथा शुद्ध संवर्धन की विभिन्न विधियों की समझ विकसित होगी। • विभिन्न प्रकार के उपकरणों तथा सूक्ष्मदर्शियों की कार्य प्रणाली की समझ विकसित होगी। • क्रमानुक्रम तनुता तकनीक द्वारा जीवाणुओं का पृथक्करण करने का व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त होगा। • जीवाणुओं के संवर्धन की विभिन्न विधियों का अभ्यास कर सकेंगे। <p>ग्राम धनात्मक एवं ग्राम ऋणात्मक जीवाणुओं में विभेदन करने की विधि का ज्ञान प्राप्त होगा।</p>	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 25+75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33


 29/5/21
 Anil Prakash

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या: 30

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

सरल क्रमांक	प्रायोगिक कार्य का नाम	प्रायोगिक कार्य में व्यतित घंटे
1	प्रयोगशाला में उपलब्ध विभिन्न प्रकार के उपकरणों के सिद्धांत एवं कार्य प्रणाली को समझना ।	4
2	संवर्धन माध्यम तैयार करने की आधारभूत तकनीक, आटोक्लेविंग, क्लिनिंग एवं कांच के उपादानों का निर्जर्मीकरण।	6
3	तरल संवर्धन माध्यम - पेप्टोन वाटर, न्यूट्रिएंट ब्रोथ तैयार करना ।	2
4	ठोस संवर्धन माध्यम - न्यूट्रिएंट अगार (अगार स्लांट/अगार प्लेट) तैयार करना।	2
5	क्रमानुक्रम तनुता अगार प्लेटिंग विधि द्वारा जल, मृदा एवं वायु में उपस्थित सूक्ष्मजीवों का पृथक्करण करना।	3
6	क्रमानुक्रम तनुता अगार प्लेटिंग विधि द्वारा जल, मृदा एवं वायु में उपस्थित कवकों का पृथक्करण करना।	3
7	पोर प्लेट विधि द्वारा सूक्ष्मजीवों का पृथक्करण करना।	3
8	स्ट्रिक प्लेट विधि द्वारा सूक्ष्मजीवों का पृथक्करण करना।	3
9	स्प्रेड प्लेट विधि द्वारा सूक्ष्मजीवों का पृथक्करण करना।	3
10	सैद्धांतिक पहलूओं के आधार पर अन्य कोई प्रयोग ।	1

सार बिंदु (की बर्डी)टैग: : *Basic instruments, Culture media ,Pour plate, Streak plate, Spread plate.*

Anil Prakash
29/5/21

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. Cappuccino, J. and Sherman, N., "Microbiology: A Laboratory Manual", , 9th edition. Pearson Education Limited. (2010).
2. Dubey, R.C. and Maheswari, D.K. , "Practical Microbiology",. S. Chand & Co. Ltd., New Delhi. (2002).
3. M. Gopal Reddy, M., Reddy, M.N., Saigopal, D.V.R. and Mallaiah K.V., "Laboratory Experiments in Microbiology",. Himalaya Publishing House, Mumbai. (2007).
4. Aneja, K.R., "Laboratory Manual of Microbiology and Biotechnology. 2ⁿ Edition", Meditech Scientific International. (2018).
5. Patel, Rakesh J. and Patel Kiran, R., "Experimental Microbiology Vol. I and Vol. II",. Aditya Prakashan, Ahmadabad. (2009).
6. Varghese, Naveena and Joy, V, "Microbiology Laboratory Manual" Ed.1, Aromatic and Medicinal Plants Research Station, Odakkali, Ernakulam, Kerala. (2014).
7. Shammi, Q.J., "Microbiology - Tools and Techniques", Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN: 978-81-89900-38-0 (In Hindi also).
8. Grainger. John, Hurst. Janet and Burdass. Dariel, "Basic Practical Microbiology: A Manual", The Society for General Microbiology. (2001).

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक:

1. <https://www.mooc-list.com/course/introduction-practical-microbiology-futurelearn>

2. https://study.com/articles/List_of_Free_Online_Microbiology_Courses_and_Training_Options.html

Anil
29/5/21
Anil Bakesh

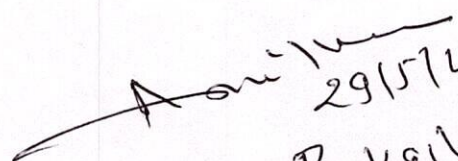
भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी	10	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	15
उपस्थिति	5	प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	10
असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीणसेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण (एक्सकर्सन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा	10	टेबल वर्क/ प्रयोग	50
कुल अंक	25	कुल अंक	75
कोई टिप्पणी/सुझाव:			

Anil
29/07/21
Anil Bekeke

Part A - Introduction			
Programme : Certificate Course	Class: B.Sc.	Year: First Year	Session: 2021-22
Subject: Microbiology			
1	Course Code-	S1-MBIO2P	
2	Course Title	Microbial Tools and Techniques (Paper 2)	
3	Course Type	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course a student must have had the subject Biology in class 12 th	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	<p>On completion of this course, learners will be able to understand:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic knowledge of glassware, microscopes and different kinds of instruments used in the microbiology laboratory. • Basic media preparation technique, autoclaving, cleaning and sterilization of glassware. • Preparation of liquid and solid culture media. • Isolation of microorganisms by different plating methods. 	
6	Credit Value	2	
7	Total Marks	Maximum Marks : 25+75	Min. Passing Marks: 33


 29/5/21
 Azil Bakesh

Part B - Content of the Course

Total No. of Lectures- **30**

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

S. No.	Name of the Exercise	No. of Lab Hours
1	Demonstration and briefing about principles and working of basic instruments.	4
2	Basic media preparation technique, autoclaving, cleaning and sterilization of glassware.	6
3	Preparation of liquid culture media - Peptone water, nutrient broth	2
4	Preparation of solid culture media - Nutrient agar (agar slant/ agar plate)	2
5	Isolation of microbes from water, soil and air by serial dilution agar plating method.	3
6	Isolation of fungi from water, soil and air by serial dilution agar plating method.	3
7	Isolation of microorganisms by pour plate method.	3
8	Isolation of microorganisms by streak plate method.	3
9	Isolation of microorganisms by spread plate method.	3
10	Any other experiment may be designed on the basis of theoretical aspects.	1

Key words: *Basic instruments, Culture media, Pour plate, Streak plate, Spread plate.*

~~Anil~~
29/5/21
Anil Prakash

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books and Other Resources

Suggested Reading:

1. Cappuccino, J. and Sherman, N., "Microbiology: A Laboratory Manual", , 9th edition. Pearson Education Limited. (2010).
2. Dubey, R.C. and Maheswari, D.K. , "Practical Microbiology",. S. Chand & Co. Ltd., New Delhi. (2002).
3. M. Gopal Reddy,M., Reddy, M.N., Saigopal, D.V.R. and Mallaiah K.V., "Laboratory Experiments in Microbiology",. Himalaya Publishing House, Mumbai. (2007).
4. Aneja, K.R., "Laboratory Manual of Microbiology and Biotechnology. 2ⁿ Edition", Meditech Scientific International. (2018).
5. Patel, Rakesh J. and Patel Kiran, R., "Experimental Microbiology Vol. I and Vol. II",. Aditya Prakashan, Ahmadabad. (2009).
6. Varghese, Naveena and Joy, V, "Microbiology Laboratory Manual" Ed.1, Aromatic and Medicinal Plants Research Station, Odakkali, Ernakulam, Kerala. (2014).
7. Shammi, Q.J. "Microbiology - Tools and Techniques", Kailash Pustak Sadan, Bhopal. ISBN: 978-81-89900-38-0 (In Hindi also).
8. Grainger.John, Hurst. Janet and Burdass. Dariel, "Basic Practical Microbiology: A Manual",. The Society for General Microbiology. (2001).

Suggested Digital Platforms/Web Links:

1. <https://www.mooc-list.com/course/introduction-practical-microbiology-futurelearn>
2. https://study.com/articles/List_of_Free_Online_Microbiology_Courses_and_Training_Options.html

Anil Prakash
29/5/21

Part D - Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/Quiz	10	<i>Viva voce</i> on Practical	15
Attendance	5	Practical Record File	10
Assignments (Charts/ Model/ Seminar/ Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey/ Industrial Visit)	10	Table work/ Experiments	50
Total	25		75

Any remarks/ Suggestions: Nil

~~Anil Prakash~~
29/5/21

Anil Prakash