

Ahmednagar Jilha Maratha Vidya Prasarak Samaj's

New Arts, Commerce, and Science College

Ahmednagar (Autonomous)

(Affiliated to Savitribai Phule Pune University, Pune)



National Education Policy (NEP)

Choice Based Credit System (CBCS)

Programme Framework and Syllabus for

Open Elective: Microbiology

खुला वैकल्पिक विषय: सूक्ष्मजीवशास्त्र

(For Students of Arts and Commerce Faculty)

(कला व वाणिज्य शाखेतील विद्यार्थ्यांकरिता)

Implemented from

Academic Year 2024-25

Ahmednagar Jilha Maratha Vidya Prasarak Samaj's
New Arts, Commerce and Science College, Ahmednagar
(Autonomous)

Introduction of Open Electives (Microbiology) For Arts and Commerce Faculty

The emphasis on multidisciplinary education is a hallmark of NEP 2020 and is reflected in the introduction of the Open Elective Courses for the first four semesters in all the undergraduate programs. Open Elective will be a course the student will pursue beyond one's core discipline course. Open Elective courses will be 30 hours course with 2 credits. Open Elective courses with practical component will have 60 hours of practical (2 credit). Microbiology is the study of microscopic organisms, or living things, that are too small to be seen with the naked eye. These living organisms can only be observed under a microscope, and they are referred to as microbes or microorganisms. Bacteria, viruses, archaea, protozoa, microscopic yeasts and fungi, and microscopic algae are all examples of microorganisms. Microbiology is used in many aspects of daily life, including food production, biodegradation and the manufacture of commercial goods. This is how microbiology contributes significantly to several industries. Microorganisms play an important role in human welfare and for the environment. These include processing and preservation of food, production of biomolecules, manufacture of pharmaceutical products, cosmetics industries, recycling the nutrients in the soil and so on. Microbiology has consistently proved to be one of the most significant fields in biology, making it possible to define how some microorganisms cause diseases, discover treatments for such diseases and even use a few microbes for industrial applications etc.

कला आणि वाणिज्य विद्याशाखेसाठी मुक्त निवडक (मायक्रोबायोलॉजी) चा परिचय

बहुविद्याशाखीय शिक्षणावर भर देणे हे NEP 2020 चे वैशिष्ट्य आहे आणि सर्व अंडरग्रेजुएट प्रोग्राम्समधील पहिल्या चार सेमिस्टरसाठी ओपन इलेक्टिव्ह कोर्सेसच्या परिचयातून दिसून येते. ओपन इलेक्टिव्ह हा एक कोर्स असेल जो विद्यार्थी एखाद्याच्या मुख्य शिस्तीच्या अभ्यासक्रमाच्या पलीकडे जाईल. ओपन इलेक्टिव्ह कोर्स 2 क्रेडिट्ससह 30 तासांचा कोर्स असेल. प्रात्यक्षिक घटकांसह खुल्या निवडक अभ्यासक्रमांमध्ये 60 तासांचा प्रात्यक्षिक (2 क्रेडिट) असेल. मायक्रोबायोलॉजी म्हणजे सूक्ष्म जीवांचा किंवा सजीवांचा अभ्यास, जे उघड्या डोळ्यांनी पाहण्यास फारच लहान आहेत. हे सजीव केवळ सूक्ष्मदर्शकाखालीच पाहिले जाऊ शकतात आणि त्यांना सूक्ष्मजीव असे संबोधले जाते. जीवाणू, विषाणू, आर्किया, प्रोटोजोआ, सूक्ष्म यीस्ट आणि बुरशी आणि सूक्ष्म शैवाल ही सर्व सूक्ष्मजीवांची उदाहरणे आहेत. अन्न उत्पादन, जैवविघटन आणि व्यावसायिक वस्तूंचे उत्पादन यासह दैनंदिन जीवनातील अनेक बाबींमध्ये सूक्ष्मजीवशास्त्राचा वापर केला जातो. अशा प्रकारे सूक्ष्मजीवशास्त्र अनेक उद्योगांमध्ये महत्त्वपूर्ण योगदान देते. मानवी कल्याण आणि पर्यावरणासाठी सूक्ष्मजीव महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात. यामध्ये अन्नाची प्रक्रिया आणि जतन, जैव-रेणूंचे उत्पादन, औषधी उत्पादनांचे उत्पादन, सौंदर्यप्रसाधने उद्योग, मातीतील पोषक घटकांचा पुनर्वापर करणे इत्यादींचा समावेश होतो. मायक्रोबायोलॉजी हे जीवशास्त्रातील सर्वात महत्त्वपूर्ण क्षेत्रांपैकी एक असल्याचे सातत्याने सिद्ध झाले आहे, ज्यामुळे काही सूक्ष्मजीव रोग कसे निर्माण करतात हे परिभाषित करणे, अशा रोगांवर उपचार शोधणे आणि औद्योगिक वापरासाठी काही सूक्ष्मजंतूंचा वापर करणे इत्यादींचा समावेश होतो.

Open Elective/ Generic Elective Framework and Course Distribution:

Subject: Microbiology (For Arts and Commerce Faculty)

Sr. No.	Year	Semester	Level	Course Type	Course Code	Title	Credits
1.	I	I	4.5	OE-01	OE-MR 01T/P	Introduction to Microbial world	02
2.	I	II	5.0	OE-01	OE-MR 02T/P	Practicals based on Microbiology I	02
3.	II	III	5.5	OE-03	OE-MR 03T/P	Microbiology for human welfare	02
4.	II	IV	6.0	OE-04	OE-MR 04T/P	Practicals based on Microbiology II	02
Total							08

ओपन इलेक्टिव्ह/जेनेरिक इलेक्टिव्ह फ्रेमवर्क आणि कोर्स डिस्ट्रिब्युशन:

विषय: सूक्ष्मजीवशास्त्र (कला आणि वाणिज्य शाखेसाठी)

Sr. No.	Year	Semester	Level	Course Type	Course Code	Title	Credits
5.	I	I	4.5	OE-01	OE-MR 01T/P	सूक्ष्मजीवांची ओळख	02
6.	I	II	5.0	OE-01	OE-MR 02T/P	सूक्ष्मजीवशास्त्रावर आधारित प्रॅक्टिकल I	02
7.	II	III	5.5	OE-03	OE-MR 03T/P	मानवी कल्याणासाठी सूक्ष्मजीवशास्त्र	02
8.	II	IV	6.0	OE-04	OE-MR 04T/P	सूक्ष्मजीवशास्त्रावर आधारित प्रॅक्टिकल II	02
Total							08

Ahmednagar Jilha Maratha Vidya Prasarak Samaj's
New Arts, Commerce and Science College, Ahmednagar
 (Autonomous)
Syllabus of Open Elective: Microbiology

Title of the Course: Introduction to Microbial world								
Year: I				Semester: I				
Course Type	Course Code	Credit Distribution		Credits	Allotted Hours	Allotted Marks		
		Theory	Practical			CIE	ESE	Total
OE-01	OE-MR 01	02	00	02	30	15	35	50

Learning Objectives:

This course will introduce the students to the world of microorganisms, their types and importance in food, diseases, agriculture etc.

Course Outcomes (Cos)

1. Students will understand the basic types of microorganisms.
2. Students will learn various activities of microorganisms.
3. Students will understand importance of microorganisms in day to day life.
4. Student will learn about microbial disease and application of antibiotics.
5. Student will understand the role of microorganisms in agriculture and waste treatment.

Detailed Syllabus:

Unit No	Topic	Allotted lectures
Unit I	a. Introduction to Microorganisms: Viruses, Bacteria, Fungi, Protozoa, Algae b. Size and general morphology, comparative size and general structural parts of Microorganisms c. General habitat of Microorganisms, occurrence and presence of Microorganisms in nature d. Roles of Microorganisms in daily life e. Beneficial and harmful microorganisms f. Concept of spoilage of food by bacteria with one example g. Growth of bacteria and viruses	15

Unit II	<ul style="list-style-type: none"> a. Traditionally Fermented foods and Microorganisms: Importance of Traditionally Fermented foods with reference to health and nutrition, b. Role of microorganisms in making fermented food like bread, idli and dosa c. Role of bacteria in curd formation, Lactic Acid Bacteria (LAB); their health benefits. d. Biofertilizers: Commercial names (any two) and role of bacteria as biofertilizers e. Antibiotics : Penicillin and streptomycin (names of Microorganisms involved with general outline of production process) f. Role of Microorganisms in waste treatment 	15
----------------	---	-----------

Suggested Readings/Material:

1. Ahmed M. and Basumatary S. K. (2019). Applied Microbiology. MJP Publisher, Chennai, Tamil Nadu. India.
2. Ananthanarayan and Paniker's Textbook of Microbiology. 10th edition. Universities Press, Hyderabad, India
3. Bender K. S., Buckley D. H., Stahl D. A., Sattley W. M. And Madigan M. T. (2017). Brock Biology of Microorganisms. E-Book, Global Edition. United Kingdom: Pearson Education.
4. Dubey H. C. (2004). A textbook of fungi, bacteria and Viruses. Vikas Publishing House Private Limited. New Delhi, India
5. Dubey R. C. and D. K. Maheshwary. (2012). A textbook of Microbiology. S Chand and Company. New Delhi, India
6. Goettel M. S. and Wilcks A. (2012). Beneficial Microorganisms in Agriculture, Food and the Environment: Safety Assessment and Regulation. United Kingdom: CAB International.
7. Jain A. and Jain P. (2019). Essentials of Microbiology. Elsevier- India.
8. Klein D. A., Harley J. P. And Prescott L. (2001). Microbiology. United Kingdom: McGraw-Hill Higher Education.
9. Kumar S. (2015). Essentials of Microbiology. Jaypee Brothers, Medical Publishers Private. Limited, New Delhi, India.
10. Luria S. (2018). General Virology. Creative Media Partners, LLC. USA
11. Mehrotra R. S. (2009). Principles of Microbiology. India: McGrawHill Education (India) Private Limited.

12. Mishra B. B. and Nayak S. K. (2020). *Frontiers in Soil and Environmental Microbiology*. United States: CRC Press.
13. Pareek R. P. and Pareek N. (2019). *Agricultural Microbiology*. Scientific Publishers, Jodhpur, Rajasthan, India
14. Parija S. C. (2013). *Textbook of Microbiology and Immunology - Ebook*. Elsevier Health Sciences, India
15. Powar C. B. and Daginawala H. I. (2005). *General microbiology Volume I*. Himalaya Publishing House Private Limited, Pune, India.
16. Prasad G. B., Bisen P. S. and Debnath M. (2012). *Microbes: Concepts and Applications*. Germany: Wiley.
17. Purohit S. S. (2006). *Microbiology: Fundamentals and Applications*. AGROBIOS, Jodhpur, Rajasthan, India
18. Reddy S. M., Girisham S. and Narendra Babu G. (2017). *Applied Microbiology (Agriculture, Environmental, Food and Industrial Microbiology)*. Scientific Publishers, Jodhpur, Rajasthan, India
19. Schlegel H. G. (2005). *General Microbiology*. Cambridge University Press, United States

अहमदनगर जिल्हा मराठा विद्या प्रसारक समाजाचे
न्यू आर्ट्स, कॉमर्स अँड सायन्स कॉलेज, अहमदनगर
(स्वायत्त)

ओपन इलेक्टिव्हचा अभ्यासक्रम: मायक्रोबायोलॉजी

कोर्सचे शीर्षक: सूक्ष्मजीवांची ओळख								
Year: I				Semester: I				
अभ्यासक्रम प्रकार	कोर्स कोड	क्रेडिट वितरण		क्रेडिट्स	वाटप केलेले तास	वाटप केलेले गुण		
		थेअरी	प्रॅक्टिकल			CIE	ESE	Total
OE-01	OE-MR 01	02	00	02	30	15	35	50

शिकण्याचे उद्दिष्ट:

हा अभ्यासक्रम विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मजीवांच्या जगाची ओळख करून देईल, त्यांचे प्रकार आणि अन्न, रोग, शेती इत्यादींतील महत्त्व समजेल.

अभ्यासक्रमाचे परिणाम (कारण)

1. विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मजीवांचे मूलभूत प्रकार समजतील.
2. विद्यार्थी सूक्ष्मजीवांच्या विविध क्रिया शिकतील.
3. विद्यार्थ्यांना दैनंदिन जीवनात सूक्ष्मजीवांचे महत्त्व समजेल.
4. विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मजीवांद्वारे होणारे रोग आणि प्रतिजैविकांच्या वापराविषयी शिकतील.
5. विद्यार्थ्यांना शेती आणि कचरा प्रक्रियेतील सूक्ष्मजीवांची भूमिका समजेल.

तपशीलवार अभ्यासक्रम:

युनिट क्र.	विषय	वाटलेली व्याख्याने
युनिट I	a. सूक्ष्मजीवांचा परिचय: विषाणू, जीवाणू, बुरशी, प्रोटोझोआ, शैवाल. b. सूक्ष्मजीवांचे आकार आणि आकारविज्ञान, तुलनात्मक आकार आणि सूक्ष्मजीवांचे सामान्य संरचनात्मक भाग. c. सूक्ष्मजीवांचे सामान्य निवासस्थान, निसर्गात सूक्ष्मजीवांची भूमिका आणि उपस्थिती. d. दैनंदिन जीवनात सूक्ष्मजीवांची भूमिका. e. फायदेशीर आणि हानिकारक सूक्ष्मजीव f. बॅक्टेरियाद्वारे अन्न खराब होण्याची संकल्पना एका उदाहरणासह g. बॅक्टेरिया आणि विषाणूंची वाढ	15

युनिट II	<p>a. पारंपारिकरित्या आंबवलेले पदार्थ आणि सूक्ष्मजीव: आरोग्य आणि पोषण संदर्भात पारंपारिकरित्या आंबलेल्या अन्नाचे महत्त्व, अन्नाच्या किण्वन प्रक्रियेत बॅक्टेरियाची भूमिका.</p> <p>b. ब्रेड, इडली आणि डोसा यांसारखे आंबवलेले अन्न बनवण्यात सूक्ष्मजीवांची भूमिका</p> <p>c. दही निर्मितीमध्ये जीवाणूंची भूमिका, लॅक्टिक ऍसिड बॅक्टेरिया (LAB); त्यांचे आरोग्यास होणारे फायदे.</p> <p>d. जैविक खते: व्यावसायिक नावे (कोणतेही दोन) आणि जैविक खते म्हणून जीवाणूंची भूमिका.</p> <p>e. प्रतिजैविक उत्पादन: पेनिसिलिन आणि स्ट्रेप्टोमायसिन (उत्पादन प्रक्रियेच्या सामान्य रूपरेषेसह सूक्ष्मजीवांची नावे).</p> <p>f. कचरा प्रक्रियेत सूक्ष्मजीवांची भूमिका</p>	15
----------	---	----

सुचविलेले वाचन/साहित्य:

1. अहमद एम. आणि बसुमती एस. के. (2019). अप्लाइड मायक्रोबायोलॉजी. MJP प्रकाशक, चेन्नई, तामिळनाडू, भारत.
2. अनंतनारायण आणि पणिकरचे मायक्रोबायोलॉजीचे पाठ्यपुस्तक. 10वी आवृत्ती. युनिव्हर्सिटी प्रेस, हैदराबाद, भारत
3. बेंडर के. एस., बकले डी. एच., स्टॅल डी. ए., सॅटली डब्ल्यू. एम. आणि मॅडिगन एम. टी. (2017). सूक्ष्मजीवांचे ब्रोक जीवशास्त्र. ई-बुक, ग्लोबल एडिशन. युनायटेड किंगडम: पीअरसन शिक्षण.
4. दुबे एच.सी. (2004). बुरशी, बॅक्टेरिया आणि व्हायरसचे पाठ्यपुस्तक. विकास पब्लिशिंग हाऊस प्रायव्हेट लिमिटेड. नवी दिल्ली, भारत
5. दुबे आर. सी. आणि डी. के. महेश्वरी. (2012). मायक्रोबायोलॉजीचे पाठ्यपुस्तक. एस चंद आणि कंपनी. नवी दिल्ली, भारत
6. गोएटेल एम.एस. आणि विल्क्स ए. (2012). शेती, अन्न आणि पर्यावरणातील फायदेशीर सूक्ष्मजीव: सुरक्षा मूल्यांकन आणि नियमन. युनायटेड किंगडम: CAB इंटरनॅशनल.
7. जैन ए. आणि जैन पी. (2019). मायक्रोबायोलॉजीच्या आवश्यक गोष्टी. एलसेव्हियर- भारत.
8. क्लेन डी.ए., हार्ले जे.पी. आणि प्रेस्कॉट एल. (2001). सूक्ष्मजीवशास्त्र. युनायटेड किंगडम: मॅकग्रा-हिल उच्च शिक्षण.
9. कुमार एस. (2015). मायक्रोबायोलॉजीच्या आवश्यक गोष्टी. जेपी ब्रदर्स, मेडिकल पब्लिशर्स प्रायव्हेट लिमिटेड, नवी दिल्ली, भारत.
10. लुरिया एस. (2018). सामान्य विषाणूशास्त्र. क्रिएटिव्ह मीडिया पार्टनर, LLC. संयुक्त राज्य
11. मेहरोत्रा आर. एस. (2009). मायक्रोबायोलॉजीची तत्त्वे. भारत: मॅकग्राहिल एज्युकेशन (इंडिया) प्रायव्हेट लिमिटेड.
12. मिश्रा बी. बी. आणि नायक एस. के. (2020). मृदा आणि पर्यावरणीय सूक्ष्मजीवशास्त्रातील फ्रंटियर्स. युनायटेड स्टेट्स: CRC प्रेस.

13. पारीक आर. पी. आणि पारीक एन. (2019). कृषी सूक्ष्मजीवशास्त्र. सायंटिफिक पब्लिशर्स, जोधपूर, राजस्थान, भारत
14. पारिजा S. C. (2013). मायक्रोबायोलॉजी आणि इम्युनोलॉजीचे पाठ्यपुस्तक - ईबुक. एल्सेव्हियर हेल्थ सायन्सेस, भारत
15. पोवार C. B. आणि Daginawala H. I. (2005). सामान्य सूक्ष्मजीवशास्त्र खंड I. हिमालय पब्लिशिंग हाऊस प्रायव्हेट लिमिटेड, पुणे, भारत.
16. प्रसाद जी. बी., बिसेन पी. एस. आणि देबनाथ एम. (2012). सूक्ष्मजीव: संकल्पना आणि अनुप्रयोग. जर्मनी: विली.
17. पुरोहित एस. एस. (2006). सूक्ष्मजीवशास्त्र: मूलभूत आणि अनुप्रयोग. AGROBIOS, जोधपूर, राजस्थान, भारत
18. रेड्डी एस. एम., गिरीशम एस. आणि नरेंद्र बाबू जी. (2017). अप्लाइड मायक्रोबायोलॉजी (शेती, पर्यावरण, अन्न आणि औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्र). सायंटिफिक पब्लिशर्स, जोधपूर, राजस्थान, भारत
19. श्लेगेल एच. जी. (2005). सामान्य सूक्ष्मजीवशास्त्र. केंब्रिज युनिव्हर्सिटी प्रेस, युनायटेड स्टेट्स

Ahmednagar Jilha Maratha Vidya Prasarak Samaj's
New Arts, Commerce and Science College, Ahmednagar
 (Autonomous)
Syllabus of Open Elective: Microbiology

Title of the Course: Practicals based on Microbiology I								
Year: I				Semester: II				
Course Type	Course Code	Credit Distribution		Credits	Allotted Hours	Allotted Marks		
		Theory	Practical			CIE	ESE	Total
OE-02	OE-MR 02	00	02	02	60	15	35	50

Learning Objectives:

This course will develop a very good understanding of role of microorganisms in life, sanitation etc.

Course Outcomes (Cos)

1. Students will understand the role of media for the growth of microorganisms.
2. Students will come across various instruments used in microbiology laboratory.
3. Students will learn to observe the microorganisms present in natural sample.

Detailed Syllabus:

Sr. No	Title of Experiment
1	Understanding compound Microscope: Parts of Microscope with its functions and working, Care of Microscope.
2	Understanding Microbiology Equipments: Autoclave, Incubator, Hot Air Oven, Weighing balance, Working area (table with gas) and aseptic conditions/ laminar air flow.
3	Observation of Permanent Slides to study morphology of: Bacteria (Gram staining), Plasmodium, Amoeba, Fungi.
4	Preparation of Growth media : Nutrient broth and Nutrient agar Observation of bacterial colonies on nutrient agar. Media and glassware sterilization
5	Wet mount observation of natural samples: Food samples (curd/bread/any fermented food) Urine/ cow dung/soil or mud suspension.
6	Cleaning and sterilization of glassware and growth media.

Suggested Readings/Material:

1. Dubey H. C. (2004). A textbook of fungi, bacteria and Viruses. Vikas Publishing House Private Limited. New Delhi, India
2. Dubey R. C. and D. K. Maheshwary. (2012). A textbook of Microbiology. S Chand and Company. New Delhi, India
3. Goettel M. S. and Wilcks A. (2012). Beneficial Microorganisms in Agriculture, Food and the Environment: Safety Assessment and Regulation. United Kingdom: CAB International.
4. Jain A. and Jain P. (2019). Essentials of Microbiology. Elsevier- India.
5. Kanungo R. (2017). Ananthanarayan and Paniker's Textbook of Microbiology. 10th edition. Universities Press, Hyderabad, India
6. Klein D. A., Harley J. P. And Prescott L. (2001). Microbiology. United Kingdom: McGraw-Hill Higher Education.
7. Kumar S. (2015). Essentials of Microbiology. Jaypee Brothers, Medical Publishers Private. Limited, New Delhi, India.
8. Sherwood L., Woolverton C. J. and Willey J. (2016). Prescott's Microbiology. Singapore: McGraw-Hill Education.
9. Stanier R. Y. (2003). General Microbiology. United Kingdom: Palgrave Macmillan Limited.
10. Subba Rao N. S. (2016). Advances in Agricultural Microbiology. Netherlands: Elsevier Science.
11. Tortora G. J., Funke B. R. and Case C. L. (2016). Microbiology: an Introduction. Twelfth edition. Pearson, London.
12. Verma D. K. (2019). Microbiology for Sustainable Agriculture, Soil Health, and Environmental Protection. United States: Apple Academic Press.
13. Woolverton C. J., Sherwood L. And Willey J. M. (2011). Prescott's Microbiology. United Kingdom: McGraw-Hill.

अहमदनगर जिल्हा मराठा विद्या प्रसारक समाजाचे
न्यू आर्ट्स, कॉमर्स अँड सायन्स कॉलेज, अहमदनगर
(स्वायत्त)

ओपन इलेक्टिव्हचा अभ्यासक्रम: मायक्रोबायोलॉजी

कोर्सचे शीर्षक: सूक्ष्मजीवशास्त्रावर आधारित प्रॅक्टिकल ।								
Year: I				Semester: II				
अभ्यासक्रम प्रकार	कोर्स कोड	क्रेडिट वितरण		क्रेडिट्स	वाटप केलेले तास	वाटप केलेले गुण		
		थेअरी	प्रॅक्टिकल			CIE	ESE	Total
OE-02	OE-MR 02	00	02	02	60	15	35	50

शिकण्याचे उद्दिष्ट:

हा अभ्यासक्रम जीवनातील सूक्ष्मजीवांची भूमिका, स्वच्छता इत्यादींबद्दल खूप चांगली समज विकसित करेल.

अभ्यासक्रमाचे परिणाम (कारण)

1. सूक्ष्मजीवांच्या वाढीसाठी ग्रोथ मेडियाची भूमिका विद्यार्थ्यांना समजेल.
2. विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मजीवशास्त्र प्रयोगशाळेत वापरण्यात येणारी विविध उपकरणे समजतील.
3. विद्यार्थी नैसर्गिक नमुन्यात उपस्थित असलेल्या सूक्ष्मजीवांचे निरीक्षण करण्यास शिकतील.

तपशीलवार अभ्यासक्रम:

प्रॅक्टिकल क्र.	विषय
1	कंपाउंड मायक्रोस्कोप समजून घेणे: मायक्रोस्कोपचे भाग आणि कार्य, मायक्रोस्कोपची कार्ये व काळजी.
2	मायक्रोबायोलॉजी उपकरणे समजून घेणे: ऑटोकलेव्ह, इनक्यूबेटर, हॉट एअर ओव्हन, वजन काटा, कार्यक्षेत्र (गॅससह टेबल) आणि असेप्टिक परिस्थिती/ लॅमिनर एअर फ्लो.
3	मॉर्फोलॉजीचा अभ्यास करण्यासाठी कायमस्वरूपी स्लाइड्सचे निरीक्षण: बॅक्टेरिया (ग्राम स्टॅनिंग), प्लास्मोडियम, अमिबा, बुरशी.
4	ग्रोथ मेडिया तयार करणे : न्यूट्रीएंट ब्रॉथ आणि न्यूट्रीएंट अगार. न्यूट्रीएंट अगार वर बॅक्टेरियाच्या कॉलनीचे निरीक्षण.
5	नैसर्गिक नमुन्यांचे वेट माउंट निरीक्षण: अन्नाचे नमुने (दही/ब्रेड/कोणतेही आंबवलेले अन्न), मूत्र/शेण/माती किंवा चिखलाचा नमुना तपासणे.
6	काचेच्या वस्तू आणि ग्रोथ मेडियाची स्वच्छता आणि निर्जंतुकीकरण.

सुचविलेले वाचन/साहित्य:

1. दुबे एच.सी. (2004). बुरशी, बॅक्टेरिया आणि व्हायरसचे पाठ्यपुस्तक. विकास पब्लिशिंग हाऊस प्रायव्हेट लिमिटेड. नवी दिल्ली, भारत
2. दुबे आर. सी. आणि डी. के. महेश्वरी. (2012). मायक्रोबायोलॉजीचे पाठ्यपुस्तक. एस चंद आणि कंपनी. नवी दिल्ली, भारत
3. गोएटेल एम.एस. आणि विल्क्स ए. (2012). शेती, अन्न आणि पर्यावरणातील फायदेशीर सूक्ष्मजीव: सुरक्षा मूल्यांकन आणि नियमन. युनायटेड किंगडम: CAB इंटरनॅशनल.
4. जैन ए. आणि जैन पी. (2019). मायक्रोबायोलॉजीच्या आवश्यक गोष्टी. एलसेव्हियर- भारत.
5. कानुनगो आर. (2017). अनंतनारायण आणि पणिकरचे मायक्रोबायोलॉजीचे पाठ्यपुस्तक. 10वी आवृत्ती. युनिव्हर्सिटी प्रेस, हैदराबाद, भारत
6. क्लेन डी.ए., हार्ले जे.पी. आणि प्रेस्कॉट एल. (2001). सूक्ष्मजीवशास्त्र. युनायटेड किंगडम: मॅकग्रॉ-हिल उच्च शिक्षण.
7. कुमार एस. (2015). मायक्रोबायोलॉजीच्या आवश्यक गोष्टी. जेपी ब्रदर्स, मेडिकल पब्लिशर्स प्रायव्हेट. लिमिटेड, नवी दिल्ली, भारत.
8. शेरवुड एल., वूल्हर्टन सी. जे. आणि विली जे. (2016). प्रेस्कॉटचे सूक्ष्मजीवशास्त्र. सिंगापूर: मॅकग्रॉ-हिल एज्युकेशन.
9. स्टॅनियर आर. वाय. (2003). सामान्य सूक्ष्मजीवशास्त्र. युनायटेड किंगडम: पॅलगेव्ह मॅकमिलन लिमिटेड.
10. सुब्बा राव एन. एस. (2016). कृषी सूक्ष्मजीवशास्त्रातील प्रगती. नेदरलँड: एलसेव्हियर सायन्स.
11. Tortora G. J., Funke B. R. आणि केस C. L. (2016). सूक्ष्मजीवशास्त्र: एक परिचय. बारावी आवृत्ती. पिअर्सन, लंडन.
12. वर्मा डी. के. (2019). शाश्वत शेती, माती आरोग्य आणि पर्यावरण संरक्षणासाठी सूक्ष्मजीवशास्त्र. युनायटेड स्टेट्स: ऍपल एकेडमिक प्रेस.
13. वूल्हर्टन सी. जे., शेरवुड एल. आणि विली जे. एम. (2011). प्रेस्कॉटचे सूक्ष्मजीवशास्त्र. युनायटेड किंगडम: मॅकग्रॉ-हिल.