Theory Paper

Part A - Introduction			
Program: Honours/Research	**Class: B.Sc.**	**Year: IV**	**Session: 2024-25**

Subject: Microbiology

1	**Course Code**	**S4 - MBIO1T**	
2	**Course Title**	Microbial Ecology and Agricultural Microbiology (Paper I)	
3	**Course Type (Core Course/ Discipline Specific Elective/Elective/Generic Elective/Vocational/)**	Core Course - I	
4	**Pre-requisite**	To study this course, a student must have had this subject in B.Sc. III year with 7.5 CGPA.	
5	**Course Learning outcomes (CLO)**	**On successful completion of this course, the students will be able to:** 1. Know about diverse microbial population present in various natural habitats. 2. Understand the interaction of microbes with micro and macro-organisms. 3. Learn about of the degradative properties of the microbial population. 4. Understand the use of microbes in bio pesticides, bio fertilizers, bioremediation and bioconversion. 5. Gain basic knowledge about the bacterial, fungal and viral diseases of crop plants.	
6	**Credit Value**	4	
7	**Total Marks**	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks:35

Department of Higher Education

Part B- Content of the Course		
Total No. of Lectures-Tutorial-Practical (in hours per week): 60		
Unit	**Topics**	**No. of Lectures** - 60 (1 Hour Each)
1	**Basic concept and microbial diversity:** **1.1** General concept of ecology, different kinds of ecosystem, microbial habitat and niche. **1.2** Microbial population in soil, water and air. Factors affecting microbial diversity in different ecosystems. **1.3** Normal microflora of human body and its role. **1.4** Characteristics of phyollspheric and rhizospheric habitat and role of associated microflora. **1.5** Extreme habitats: Characteristics of microbes living at high and low parameters like temperature, pH, hydrostatic pressure, salinity and nutrient level.	**15**
2	**Biotic interactions and biogeochemical cycles:** **2.1** Microbe-microbe interactions: Amensalism, commensalism, competition, hyper parasitism, parasitism, symbiosis, synergism. **2.2** Microbe-plant interactions: Interactions of viruses, bacteria, fungi and protozoa with plants. **2.3** Microbe-animal interactions: Role of microbes in rumen, nematophagous fungi, luminescent bacteria as symbionts. **2.4** Microbial role in biogeochemical cycles: Carbon, nitrogen, phosphorus and sulphur. **2.5** Concept of biodegradation and biodeterioration: Microbial deterioration of metals, textiles, papers and monuments.	**15**
3	**Role of microbes in agriculture:** **3.1** History, scope and development of agricultural microbiology, organic farming and its significance. **3.2** Plant growth promoting micro-organisms: Structure and key roles of Mycorrhizae, Rhizobia, *Azospirillum, Azotobacter, Frankia*, phosphate solubilizers. **3.3** Microflora of compost/ vermi-compost and its role in plant nutrient absorption. **3.4** Biofertilizers: Formulation, applications and constraints. Outline of biological nitrogen fixation (symbiotic and non-symbiotic). **3.5** Bioremediation: Microbial degradation of crop residue, xenobiotics and other pollutants in soil and water.	**15**
4	**Biopesticides, bioconversion and plant diseases:** **4.1** Pest control: General account of major agricultural	**15**

Department of Higher Education

Plx

	pests, formulation and application of microbial pesticides and mycoherbicides. 4.2 Post-harvest biodeterioration of cereals and possible measures of control. 4.3 Role of microorganisms in conversion of agricultural biomass into economically important food, fuel, biogas and other products. 4.4 Concept of diseases in plants, symptoms of plant disease caused by bacteria, fungi and viruses. General account of plant disease management. 4.5 Etiological agents, symptoms and control measures of white rust of crucifers, rust and smut of wheat, bacterial canker of citrus,leaf curl of papaya, Tikka disease of groundnut and any other local plant disease.	
Key words/Tags: Microbial diversity, habitat, interaction, plant disease, microbial pesticide, biofertilizer, microbial degradation, biodeterioration.		

Department of Higher Education

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

1. Alexander M. "Introduction to Soil Microbiology". John Wiley & Sons, New York , 1978.
2. Agrios GN. "Plant Pathology", Academic Press, San Diego, 2006, 5th edition.
3. Atlas RM and Bartha R. "Microbial Ecology: Fundamentals and Applications", Benjamin / Cummings Science Publishing, USA, 2000,4th edition.
4. Mehrotra RS. "Plant Pathology", Tata Mc Graw Hill (India) Pvt. Ltd. Noida ,1994.
5. Odum EP. " Fundamentals of Ecology", WP Saunders Co. Philadelphia and London,1953.
6. Pareek RP. and Pareek N. " Agricultural Microbiology", Scientific Publishers, Jodhpur, India,2019.
7. Rangaswami G. "Diseases of Crop Plants in India", Printice Hall of India Pvt, Ltd, New Delhi, 2005.
8. Rao Subba NS. "Soil Microbiology", Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi, 1999, 4th edition.
9. Singh RS. "Plant Disease Management", Oxford and IBH, New Delhi, 1998, 7th edition.

Suggested equivalent digital platforms/ weblinks/ online courses:

1. **https://sist.sathyabama.ac.in/sist_coursematerial/uploads/SMB2201.pdf**
2. **https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Microbiology/Microbiology_(Boundless)/16%3A_Microbial_Ecology/16.01%3A_Microbial_Ecology/16.1C%3A_Role_of_Microbes_in_Biogeochemical_Cycling**
3. **http://eagri.org/eagri50/AMBE101/pdf/lec29.pdf**
4. **https://www.igntu.ac.in/eContent/IGNTU-eContent-313628797582-M.Sc-EnvironmentalScience-4-ManojkumarRai-MicrobialEcology-2-3.pdf**
5. **http://eagri.org/eagri50/AMBE101/pdf/lec25.pdf**

Department of Higher Education

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:		

Department of Higher Education

Practical Paper

Part A - Introduction			
Program: Honours/Research	**Class: B.Sc.**	**Year: IV**	**Session: 2024-25**
Subject: Microbiology			
1	**Course Code**	**S4 – MBIO1P**	
2	**Course Title**	Microbial Ecology and Agricultural Microbiology(Paper I)	
3	**Course Type (Core Course/ Discipline Specific Elective/Elective/Generic Elective/Vocational/)**	Core Course -I	
4	**Pre-requisite**	To study this course, a student must have had this subject in B.Sc. III year with 7.5 CGPA.	
5	**Course Learning Outcomes (CLO)**	**On successful completion of this course, the students will be able to:** 1. isolate bacteria from different habitats. 2. isolate and identify fungi from soil and phyllosphere. 3. isolate and identify mycorrhizae from rhizosphere. 4. determine microbial load of compost/ vermi-compost. 5. understand symptoms, etiological agents of plant disease.	
6	**Credit Value**	2	
7	**Total Marks**	Max. Marks: 100	Min. Passing Marks:35

Department of Higher Education

Part B - Content of the Course		
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week):30 **L-T-P: 0-0-2**		
Unit	**Topics**	**No. of Lectures - 30** (2 Hours Each)
1	• Isolation of bacteria from soil and air and their identification through Gram staining. • Isolation and identification of fungi from phyllosphere/rhizosphere.	7
2	• Isolation and identification of *Rhizobium* from root nodules of plants of Leguminosae. • Isolation and identification of phosphate solubilising fungi / bacteria from soil.	7
3	• Isolation and identification of mycorrhizal fungi. • Quantification of microbial population in the compost/ vermi-compost.	8
4	• Isolation and identification of causal organisms of white rust of crucifers or causal organism of any other plant diseases. • Study of symptoms and etiological agent of bacterial canker of citrus. • Any other experiment(s) based on theoretical aspects	8
Keywords/Tags: Isolation , identification, bacteria, fungi, mycorrhizae, plant diseases.		

Department of Higher Education

Part C-Learning Resources
Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings:

1. Dubey RC and Maheshwari DK. "Practical Microbiology", S. Chand and Co. Ltd, 2010.
2. Erika M. Toth, Andrea AK, Borsodi *et al*. "Practical Microbiology: Based on the Hungarian Practical Notes", Eotvos Lorand University, Hungary, 2013.
3. Burloge Robert S, Atlas R., David S, Geesey G and Sayler G. "Techniques in Microbial Ecology", Oxford University Press,1998.
4. Kannaiyan S, Kumar K. and Govindarajan K. "Biofertilizers Technology", Scientific Publishers, Delhi, 2019.

Suggested equivalent digital platforms/ weblinks/ online courses:

1. **https://jru.edu.in/studentcorner/lab-manual/agriculture/agriculture%20microbiology%20manual.pdf**
2. **https://microbiologysociety.org/static/uploaded/23cbf9c5-f8c8-4f91-b092a4ad819e6357.pdf**

Department of Higher Education

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:			

Department of Higher Education

सैद्धांतिक प्रश्न पत्र

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: आनर्स/शोध	कक्षा: बी.एससी.	वर्ष: चतुर्थ	सत्र: 2024-25
विषय: **सूक्ष्मजैविकी**			
1	पाठ्यक्रम का कोड	**S4-MBIOIT**	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	**सूक्ष्मजैविकीय पारिस्थितिकी एवं कृषि सूक्ष्मजैविकी** (प्रशन पत्र -I)	
3	पाठ्यक्रमकाप्रकार:(कोरकोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिकइलेक्टिव/वोकेशनल/ .....)	कोर कोर्स - I	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	इस कोर्स का अध्ययन करनेके लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन बी.एससी. तृतीय वर्ष में 7.5 सीजीपीए के साथ किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्सलर्निंग आउट कम) (CLO)	**इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी सक्षम होंगे:** 1. विभिन्न प्रकार के प्राकृतिक वासों में उपस्थित सूक्ष्मजीवी समुदाय को जानने में। 2. सूक्ष्म एवं वृहद जीवों के साथ सूक्ष्मजीवों की परस्पर क्रिया जानने में। 3. सूक्ष्मजीवों के विघटनकारी गुणों से जागरूक होने में। 4. बायोपेस्टीसाइड, जैव-उर्वरक, जैव-उपचारएवंजैव-परिवर्तन में सूक्ष्मजीवों का उपयोग जानने में। 5. जीवाणु, कवक एवं विषाणु जनित फसल रोगों काआधारभूत ज्ञान प्राप्त करने में।	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

Department of Higher Education

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषय वस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 60		
इकाई	विषय - सूक्ष्म जैविकी	व्याख्यान की संख्या - 60 (1घंटा/ व्याख्यान)
1	**आधारभूत अवधारणाऐं एवं सूक्ष्मजीवीभिन्नता :** 1.1 पारिस्थितिकी की सामान्य अवधारणा, विभिन्न प्रकार के पारिस्थितिक तंत्र, सूक्ष्मजीवी वास एवं अधिवास। 1.2 मिट्टी, जल एवं वायु में सूक्ष्मजीवी भिन्नता; विभिन्न प्रकार के पारिस्थितिक तंत्रों में सूक्ष्मजीवी समुदाय को प्रभावित करने वाले कारक। 1.3 मानव शरीर का सामान्य माइक्रोफ्लोरा एवं उसकी भूमिका। 1.4 पर्णावरण एवं मूलावरण वास की विशेषताएँ एवं सम्बंधित मायक्रोफ्लोरा की भूमिका। 1.5 चरम-वास: उच्च एवं निम्न प्राचलों जैसे ताप, पी-एच, जल-दाब, लवणता एवं पोषकस्तर पर जीवन-यापन करने वाले सूक्ष्मजीवों की विशेषताएँ।	15
2	**जैव-परस्पर क्रिया एवं जैव-भुरासायनिक चक्र :** 2.1 सूक्ष्मजीव-सूक्ष्मजीव परस्पर क्रियाएँ: एमेंसलिज्म, कॉम्मेंसलिज्म, प्रतियोगिता, हाइपर पैरासिटिज़्म, परजीविता, सहजीविता एवं सिनर्जिज्म। 2.2 सूक्ष्मजीव-पादप परस्पर क्रियाएँ: वीषाणु, जीवाणु, कवक एवं प्रोटोजोआ की पादपों से परस्पर क्रियाएँ। 2.3 सूक्ष्मजीव-जंतु परस्पर क्रियाएँ: जुगाली करने वाले पशुओं में सूक्ष्मजीवों की भूमिका। 2.4 जैव-भूरासायनिक चक्रमें सूक्ष्मजीवों की भूमिका: कार्बन, नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं सल्फर। 2.5 बायो डिग्रेडेशन एवं बायो डेटेरियोरेशन की अवधारणा: धातु, कपड़ा, कागज एवं स्मारकों का सूक्ष्मजैविक क्षरण।	**15**
3	**कृषि में सूक्ष्मजीवों की भूमिका:** 3.1 कृषि सूक्ष्मजैविकी का इतिहास, अवसर-क्षेत्र एवं विकास, जैविक खेती एवं इसका महत्त्व। 3.2 पादप वृद्धि प्रेरक सूक्ष्मजीव: माइकोराइजी, राइजोबिया, एजोस्पाइरिलम, एजोटोबेक्टर, फ्रेंकिया तथा फास्फेट विलायकों की संरचना एवं प्रमुख भूमिका। 3.3 कम्पोस्ट/वर्मी-कम्पोस्ट का माइक्रोफ्लोरा एवं पादपों में पोषकों के अवशोषण में इसकी भूमिका। 3.4 जैव-उर्वरक: निर्माण विधि, उपयोग एवं कठिनाइयां। जैवकीय नाइट्रोजन स्थिरीकरण का खाका (सहजीविक एवं गैर-सहजीविक)। 3.5 जैव-उपचार: मृदा एवं जल में फसल अवशेष, जीनोबायोटिक्स एवं अन्य प्रदूषकों का जैविक क्षरण।	15

Department of Higher Education

4	**बायोपेस्टीसाइड, बायोकन्वर्जन एवं पादपरोग:** 1.1 पेस्ट नियंत्रण: कृषि की प्रमुख पेस्ट्स का सामान्य विवरण, सूक्ष्म्जैविकीय पेस्टीसाइडस एवं माइको हरबीसाइड्स की निर्माण विधि एवं उपयोग। 1.2 फसल कटाई के बाद अनाज का बायोडेटेरियोरेशन एवं इसके नियंत्रण के संभावित उपाय। 1.3 कृषिजैव-पदार्थ को आर्थिक दृष्टी से महत्वपूर्ण खाद्य, ईंधन, बायोगैस एवं अन्य उत्पादों में परिवर्तन करने में सूक्ष्मजीवों की भूमिका। 1.4 पौधों में रोग की अवधारणा, जीवाणु, कवक एवं विषाणु से होने वाली पादप बीमारियों के लक्षण; पादपरोग प्रबंधन का सामान्य विवरण। 1.5 सरसों की सफेद रस्ट, गेंहू की रस्ट एवं स्मट, नींबू का जीवाण्विक केंकर, पपीता का लीफकर्ल, मूंगफली का टिक्का रोग एवं कोई अन्य स्थानीय पादप रोग के रोगाणु, लक्षण एवं नियंत्रण के उपाय।	15

सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग:सुक्ष्मजीवी भिन्नता, वास, परस्पर क्रिया, पादपरोग, सूक्ष्म्जैवीय पेस्टीसाइड, जैव-उर्वरक, बायोडिग्रेडेशन, बायोडेटेरियोरेशन।

Department of Higher Education

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. Alexander M. "Introduction to Soil Microbiology". John Wiley & Sons, New York, 1978.
2. Agrios GN. "Plant Pathology", Academic Press, San Diego, 2006, 5th edition.
3. Atlas RM and Bartha R. "Microbial Ecology: Fundamentals and Applications", Benjamin / Cummings Science Publishing, USA, 2000,4th edition.
4. Mehrotra RS. "Plant Pathology", Tata Mc Graw Hill (India) Pvt. Ltd. Noida ,1994.
5. Odum EP. "Fundamentals of Ecology" ,WP Saunders Co. Philadelphia and London,1953.
6. Pareek R P. and Pareek N "Agricultural Microbiology", Scientific Publishers, Jodhpur, India,2019.
7. Rangaswami G. "Diseases of Crop Plants in India", Printice Hall of India Pvt, Ltd, New Delhi, 2005.
8. Rao Subba NS. "Soil Microbiology", Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi, 1999,4th edition.
9. Singh RS. "Plant Disease Management", Oxford and IBH, New Delhi, 1998, 7th edition.

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

1. **https://sist.sathyabama.ac.in/sist_coursematerial/uploads/SMB2201.pdf**
2. **https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Microbiology/Microbiology_(Boundless)/16%3A_Microbial_Ecology/16.01%3A_Microbial_Ecology/16.1C%3A_Role_of_Microbes_in_Biogeochemical_Cycling**
3. **http://eagri.org/eagri50/AMBE101/pdf/lec29.pdf**
4. **https://www.igntu.ac.in/eContent/IGNTU-eContent-313628797582-M.Sc-EnvironmentalScience-4-ManojkumarRai-MicrobialEcology-2-3.pdf**
5. **http://eagri.org/eagri50/AMBE101/pdf/lec25.pdf**

Department of Higher Education

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: **सतत व्यापक मूल्यांकन** (CCE):	क्लासटेस्ट असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	**30**
आकलन: **विश्वविद्यालयीन परीक्षा**: समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (अ): अतिलघुप्रश्न अनुभाग (ब): लघुप्रश्न अनुभाग (स): दीर्घउत्तरीयप्रश्न	**70**
कोई टिप्पणी/सुझाव:		

Department of Higher Education

प्रायोगिक प्रश्न पत्र

भाग अ- परिचय			
कार्यक्रम: आनर्स/शोध	कक्षा:बी.एससी.	वर्ष: चतुर्थ	सत्र: 2024 – 25
विषय: **सूक्ष्मजैविकी**			

1	पाठ्यक्रम का कोड	**S4-MBIOIP**
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	**सूक्ष्मजैविकीय पारिस्थितिकी एवं कृषि सुक्ष्म जैविकी** (प्रश्न पत्र –**I**)
3	पाठ्यक्रम का प्रकार**:**(कोरकोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिकइलेक्टिव/वोकेशनल/)	कोर कोर्स - I
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए**,** छात्र ने विषय का अध्ययन बी.एससी. तृतीय वर्षमें **7.5** सी.जी.पी.ए किया हो।
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां **(**कोर्स लर्निंग आउटकम**) (CLO)**	**इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी सक्षम होंगे:** 1. विभिन्नवास-स्थानों से जीवाणु को अलग कर पहचानने में। 2. मृदा एवं पर्यावरण से कवक अलग कर पहचानने में। 3. जड़ावरण से मायकोराइजी को अलग कर पहचानने में। 4. कम्पोस्ट/वर्मी-कम्पोस्ट की सूक्ष्मजीवी मात्रा ज्ञात करने में। 5. पादप बीमारियों के लक्षण एवं कारक रोगाणु को समझने में।
6	क्रेडिट मान	2
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 100 न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

Department of Higher Education

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषय वस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में):L-T-P: 30		
इकाई	**विषय**	**व्याख्यान की संख्या** -30 (2 घंटे/ व्याख्यान)
1	• मृदा एवं वायु से जीवाणुओं का प्रथक्करण एवं ग्राम अभिरंजन के माध्यम से इनकी पहचान करना। • पर्णावरण/मूलावरण से कवकों का प्रथक्करण एवं पहचान।	7
2	• लेग्युमिनोसी के पौधों कीजड़-ग्रंथियों से राइजोबियम का प्रथक्करण एवं पहचान। • मृदा से फास्फेट विलायक कवकों/जीवाणुओं काप्रथक्करण एवं पहचान।	7
3	• मायकोराइजल कवको का प्रथक्करण एवं पहचान। • कम्पोस्ट/वर्मी-कम्पोस्ट में सूक्ष्मजीवी समुदाय का प्रमात्रीकरण।	8
4	• क्रूसीफर की सफेद रस्ट अथवा किसी अन्य फसल रोग के रोगाणु का प्रथक्करण एवं पहचान। • नींबू के जीवाण्विक केंकर के लक्षणों एवं रोगाणु का अध्ययन। • सैद्धांतिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम पर आधारित कोई अन्य प्रायोगिक कार्य।	8
सार बिंदु(कीवर्ड)/टैग: प्रथक्करण, पहचान,जीवाणु,कवक,मायकोराइजी, पादपरोग।		

Department of Higher Education

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन
अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री: 1. Dubey RC and Maheshwari DK. "Practical Microbiology", S. Chand and Co. Ltd, 2010. 2. Erika M.Toth, Andrea AK, Borsodi *et al*. "Practical Microbiology: Based on the Hungarian Practical Notes", Eotvos Lorand University, Hungary, 2013. 3. Burloge Robert S, Atlas R, David S, Geesey G and Sayler G. "Techniques in Microbial Ecology", Oxford University Press,1998. 4. Kannaiyan S, Kumar K and Govindarajan K. "Biofertilizers Technology", Scientific Publishers, Delhi, 2019.
अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/वेबलिंक/समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: **1. https://jru.edu.in/studentcorner/lab-manual/agriculture/agriculture%20microbiology%20manual.pdf** **2. https://microbiologysociety.org/static/uploaded/23cbf9c5-f8c8-4f91-b092a4ad819e6357.pdf**

Department of Higher Education

भाग द-अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

आतंरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद/प्रश्नोत्तरी	30	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	70
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	
असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीणसेवा/प्रौद्योगिकीप्रसार/भ्रमण(एक्सकर्शन)कीरिपोर्ट/सर्वेक्षण/प्रयोगशालाभ्रमण(लैबविजिट)/औद्योगिकयात्रा		टेबलवर्क/प्रयोग	
	कुल अंक: **100**		

कोई टिप्पणी/सुझाव:

Department of Higher Education