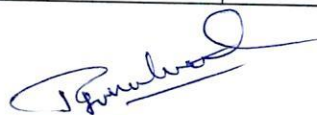


| <b>Part A - Introduction</b>  |  |   |                               |
|-------------------------------|--|---|-------------------------------|
| <b>Program : Degree</b>       |  | <b>Class: B.Sc.</b>   | <b>Year: III Year</b>         |
| <b>Session :2023-24</b>       |  |   |                               |
| <b>Subject: Biotechnology</b> |  |   |                               |
| 1.                            | <b>Course Code</b>   | <b>S3-BTEC2D</b>  |                               |
| 2.                            | <b>Course Title</b>  | Agriculture Biotechnology   |                               |
| 3.                            | <b>Course Type<br/>(Core<br/>Course/Discipline<br/>Specific Elective/<br/>Elective/ Generic<br/>Elective<br/>/Vocational/....)</b> | <b>Discipline Specific Elective 2 (Theory)<br/><br/>(Group A Paper II)</b>  |                               |
| 4.                            | <b>Pre-requisites</b>  | To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology  |                               |
| 5.                            | <b>Course Learning<br/>outcomes</b>  | <p><b>On successful completion of this course, the students will be able to:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The student will empower with the fundamental of the agriculture biotechnology such as organic farming agrobiolgy and techniques.</li> <li>2. The learner will get the deep understanding of soil microbiology, microbial diversity of soil and importance of organic farming.</li> <li>3. Student will empower through the hand on training on compositing, vermiculture and methane production.</li> <li>4. Learned molecular tetchiness will provide knowledge of further application.</li> <li>5. Basic principle biofertilizer and biopeptide development will impart field knowledge.</li> </ol> |                               |
| 6.                            | <b>Credit Value</b>  | <b>4</b>  |                               |
| 7.                            | <b>Total Marks</b>   | <b>Max. Marks-30+70</b>   | <b>Min. Passing Marks: 35</b> |

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

| <b>Part B – Content of the Course</b>  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Total No. of Lectures- Tutorials-Practical ( in hours per week): L-T-P:</b> |   |  |
| <b>Unit</b>  | <b>Topics</b>   | <b>Number of Lectures ( 1 Hour Each)</b> |
| <b>I.</b>  | <b>Organic farming: Biofertilizers and Biopesticides</b><br>Biological N <sub>2</sub> fixation, H <sub>2</sub> production, biofertilizers and biopesticides; solid wastes; sources and management (composting, vermiculture and methane production). Single cell protein (Spirulina, yeast, mushroom).  | 12                                       |
| <b>II.</b>   | National and international status of organic farming .Agencies and institutions related to organic agriculture. Organic and Indian National Standards for organic products. Organic Food Quality and Human Health.  | 12                                       |
| <b>III.</b>  | <b>Agrobiology</b><br>Agrobacterium plant interaction; Virulence; Ti and Ri plasmids; Opines and their significance; TDNA transfer; Disarming the Ti plasmid. Genetic Transformation Agrobacterium mediated gene delivery; Co integrate and binary vectors and their utility; Direct gene transfer PEG mediated, electroporation, particle bombardment and alternative methods; Screen able and selectable markers; Characterization of transgenics; Chloroplast transformation; Marker free methodologies; Gene targeting, Genetically modified crops. | 12                                       |
| <b>IV.</b>   | Gene Editing- Gene transfer technique-physical chemical, Biological method; Gen isolation and gene silencing, mutagenesis-random & site directed, RNA structure of Ribozymes, Regulation of gene editing, Gene editing tools- CRISPR-Cass & TALEN, R Applications in crop improvement, seed industry and nutritional security.  | 12                                       |
| <b>V.</b>  | <b>Techniques and Applications:</b><br>enzyme detection, hybridization, PCR, Gene probe technology etc.; Strategies for controlling pathogen transfer; Biopesticides in integrated pest management  | 12                                       |



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

## Part C - Learning Resources

### Text Books, Reference Books, Other Resources

#### Suggested Readings:

#### List of Recommended Books

#### Recommended Books

1. Rao Subba, Soil microbiology.
2. Waksman and Starkey, Soil and microbes.
3. Mehrotra, Plant pathology.
4. Alexander, M. Introduction to Soil Microbiology, 3rd Edition. Wiley Eastern Ltd., New Delhi
5. Purohit S.S., Microbiology.
6. Metcalf and Eddy Wastewater Engineering- Treatment, disposal and Reuse, Inc., Tata McGraw Hill, New Delhi.
7. M. Moo-young (Ed-in-chief) Comprehensive Biotechnology. Vol. 4, , Pergamon Press, Oxford.
8. De., A.K., Environmental Chemistry, Wiley Eastern Ltd. New Delhi.
9. Allsopp D. and K.J. Seal Introduction to Biodeterioration, ELBS/Edward Arnold
10. Kristensen, P., Taji, A. and Reganold, J. (2006). Organic Agriculture: A Global Perspective. CSIRO Press, Victoria, Australia
11. Altieri, M. (1990). Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture. Westview Press, Boulder, CO
12. Bavec, F. and Bavec, M. (2007). Organic Production and Use of Alternative Crops. CRC Press, Boca Raton, FL
13. Joshi, M., Setty, T.K.P. and Prabhakarasetty (2006). Sustainability through Organic farming. 1st Edition. Kalyani Publishers, Ludhiana, India.
14. Atwal, A. S. 1991. Agricultural Pests of India and South – East Asia. Kalyani Publishers, New Delhi.
15. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

**Suggestive digital platforms/web links-** [www.biologyonline.com](http://www.biologyonline.com)

**Suggested equivalent online courses:** Coursera, NPTEL

  
Prof. RAGINI GOTHALWAL  
Head & Coordinator  
Dept. of Biotechnology  
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

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <b>Internal Assessment :</b><br>Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)     | Class Test Assignment/Presentation  | <b>30</b> |
| <b>External Assessment :</b><br>University Exam Section<br>Time : 03.00 Hours | <b>Section(A) :</b> Very Short Questions<br><b>Section (B) :</b> Short Questions<br><b>Section (C) :</b> Long Questions | <b>70</b> |
| <b>Any remarks/suggestions:</b>   |   |           |



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

| <b>Part A - Introduction</b>  |  |  |                               |
|-------------------------------|--|--|-------------------------------|
| <b>Program : Degree</b>       |  | <b>Class: B.Sc.</b>  | <b>Year: III Year</b>         |
| <b>Session :2023-24</b>       |  |  |                               |
| <b>Subject: Biotechnology</b> |  |  |                               |
| 1.                            | <b>Course Code</b>   | <b>S3-BTEC2Q</b>   |                               |
| 2.                            | <b>Course Title</b>  | Agriculture Biotechnology  |                               |
| 3.                            | <b>Course Type<br/>(Core<br/>Course/Discipline<br/>Specific Elective/<br/>Elective/ Generic<br/>Elective<br/>/Vocational/....)</b> | <b>Discipline Specific Elective 2 (Practical)<br/>Group A Paper II</b>   |                               |
| 4.                            | <b>Pre-requisites</b>  | To study this course, Student must have Diploma in Biotechnology   |                               |
| 5.                            | <b>Course Learning<br/>outcomes</b>  | <p><b>On successful completion of this course, the students will be able to:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The student will empower with the fundamental of the agriculture biotechnology such as organic farming agrobiolgy and techniques.</li> <li>2. The learner will get the deep understanding of soil microbiology, microbial diversity of soil and importance of organic farming.</li> <li>3. Student will empower through the hand on training on composting, vermiculture and methane production.</li> <li>4. Learned molecular tetchiness will provide knowledge of further application.</li> <li>5. Basic principle biofertilizer and biopecticide development will impart field knowledge.</li> </ol> |                               |
| 6.                            | <b>Credit Value</b>  | <b>2</b>   |                               |
| 7.                            | <b>Total Marks</b>   | <b>Max. Marks-100</b>  | <b>Min. Passing Marks: 35</b> |



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<br>( 2 Hours Each) |
|------------------------|--|---------------------------------------|
|                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. To study pollution stress by chlorophyll and carotenoid ratio from algae sample.</li> <li>2. To study of effect of heavy metal on growth of bacteria.</li> <li>3. Isolation and Enumeration of the microorganism from soil by serial dilution agar plate method.</li> <li>4. Isolation of fungi from soil by warcup's method.</li> <li>5. Isolation of azotobacter species from soil.</li> <li>6. Isolation of microorganism from rhizosphere.</li> <li>7. Isolation of microorganism from phyllosphere (phyloplane) by serial dilution, agar plate method or leaf impression method.</li> <li>8. Plant diseases – leaf curl of papaya, rust of wheat, citrus canker, red rot of sugarcane. Study of weeds- Parthenium, water hyacinth</li> <li>9. Visit to Apiculture area</li> <li>10. Visit to Mushroom industry</li> <li>11. Visit to terrace farming area</li> <li>12. Study of policies and incentives of organic production</li> <li>13. Study of farm inspection and certification .</li> <li>14. Determination of amount of bleaching powder required to disinfect a water sample by Horrock's test.</li> <li>15. To determine pH, electrical conductivity, total solids, total suspended solids and total dissolved solids in given sample of water.</li> <li>16. To determine the amount of oil and grease content present in the given water sample</li> </ol> | 30                                    |
| <b>Keyword s/Tags:</b> |  |                                       |



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

### Part C - Learning Resources

#### Text Books, Reference Books, Other Resources

##### Suggested Readings:

1. Rao, Subba, Soil microbiology.
2. Waksman and Starkey, Soil and microbes.
3. Mehrotra, Plant pathology .
4. Alexander, M. Introduction to Soil Microbiology, 3rd Edition. Wiley Eastern Ltd., New Delhi
5. Purohit, S.S., Microbiology.
6. Metcalf and Eddy, Wastewater Engineering- Treatment, disposal and Reuse., Inc., Tata McGraw Hill, New Delhi.
7. De., A.K., Environmental Chemistry, Wiley Eastern Ltd. New Delhi.
8. Joshi, M., Setty, T.K.P. and Prabhakarasetty (2006). Sustainability through Organic farming. 1st Edition. Kalyani Publishers, Ludhiana, India.
9. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

**Suggestive digital platforms/web links-** Nil

**Suggested equivalent online courses:** Coursera, NPTEL

### 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 |       |
|   |       | <b>Total Marks : 100</b> |       |

**Any remarks/ suggestions:**



Prof. RAGINI GOTHALWAL

Head & Coordinator

Dept. of Biotechnology

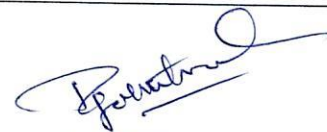
Barkatullah University, Bhopal-462026

| भाग अ - परिचय          |   |  |                          |
|------------------------|---|--|--------------------------|
| कार्यक्रम: उपाधि       | कक्षा : बी.एससी.  | वर्ष: तृतीय  | सत्र: 2023-24            |
| विषय: जैव प्रौद्योगिकी |   |  |                          |
| 1                      | पाठ्यक्रम का कोड  | S3-BTEC2D  |                          |
| 2                      | पाठ्यक्रम का शीर्षक   | कृषि जैव प्रौद्योगिकी  |                          |
| 3                      | पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/<br>डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव<br>/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/<br>वोकेशनल/.....) | डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 2 (सैद्धांतिक)<br>(समूह ए पेपर II)  |                          |
| 4                      | पूर्वापेक्षा (Prerequisite)<br>(यदि कोई हो)   | इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।  |                          |
| 5                      | पाठ्यक्रम अध्ययन की<br>परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग<br>आउटकम) (CLO)   | इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे :<br>1. यह पाठ्यक्रम शिक्षार्थियों को कृषि जैव प्रौद्योगिकी के आधारभूत विषय जैसे कि जैविक कृषि, कृषि जैविकी और तकनीक, मृदा सूक्ष्म जीवविज्ञान, मृदा की जैवविविधता एवं जैविक कृषि के महत्व से परिचित करायेगा।<br>2. छात्रों को प्रायोगिक प्रशिक्षण जैसे कि कम्पोंसिटिंग, वर्मीकल्चर और मीथेन उत्पादन की जानकारी देगा।<br>3. शिक्षित आण्विक तकनीकें इनके भविष्य के अनुपयोग का ज्ञान देंगी।<br>4. जैव उर्वकर और जैव कीटनाशक के विकास की जमीनी जानकारी प्रदान करना। |                          |
| 6                      | क्रेडिट मान   | 4  |                          |
| 7                      | कुल अंक   | अधिकतम अंक: 30+70  | न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35 |

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



| भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु   |  |  |
|---|--|--|
| व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: |  |  |
| इकाई  | विषय   | व्याख्यान की संख्या<br>(1 घंटा/ व्याख्यान) |
| I   | जैविक खेती जैव उर्वरक और जैव कीटनाशक : जैविक नत्रजन स्थिरीकरण, हाइड्रोजन उत्पादन, जैव उर्वरक और जैव कीटनाशक, ठोस अपशिष्ट, स्रोत और प्रबंधन (कम्पोस्टिंग, वर्मीकल्चर और मीथेन उत्पादन) सिंगल सेल प्रोटीन (स्पिरूलिना, यीस्ट और मशरूम)।  | 12   |
| II  | जैविक खेती की राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्थिति, जैविक कृषि से संबंधित एजेंसियां और संस्थान, जैविक खाद्य उत्पादों के लिए जैविक और भारतीय राष्ट्रीय मानक, जैविक खाद की गुणवत्ता और मानव स्वास्थ्य।   | 12   |
| III   | एग्रोबायोलॉजी : एग्रोबैक्टीरियम-पौधे की इंटरैक्शन; विरुलेन्स; टी आई और आर आई प्लाज्मिड; ओपाइन और उनका महत्व; टी-डीएनए स्थानांतरण; टीआई प्लास्मिड को निरस्त करना, आनुवांशिक ट्रांसफॉर्मेशन एग्रोबैक्टीरियम-मध्यस्थ जीन वितरण; सह एकीकृत और बाइनरी वेक्टर और उनकी उपयोगिता; पेग मध्यस्थ प्रत्यक्ष जीन स्थानांतरण, इलेक्ट्रोपोरेशन, कण बमबारी और वैकल्पिक विधियाँ। स्क्रीन सक्षम और चयन योग्य मार्कर; ट्रांसजेनिक की विशेषता; क्लोरोप्लास्ट ट्रांसफॉर्मेशन; मार्कर मुक्त तरीके; जीन लक्ष्यीकरण। | 12   |
| IV  | जीन संपादन- जीन स्थानान्तरण तकनीकें- भौतिक, रासायनिक और जीव वैज्ञानिक विधियाँ, जीन पृथक्करण और साइलेन्सिंग म्यूटाजिनसिस-रेन्डम और साइट निर्देशित। आर.एन.ए. राइबोजाइम की संरचना, जीन संपादन का नियमन, जीन संपादन के औजार- क्रिस्पर कैस-9 और तालेन, फसल उन्नयन, बीज उद्योग और पोषण सुरक्षा में इसके अनुपयोग।   | 12   |
| V   | तकनीक और अनुप्रयोग<br>एंजाइम डिक्टेशन, संकरण, पीसीआर, जीन प्रोब प्रौद्योगिकी आदि; रोगजनक हस्तांतरण को नियंत्रित समुचित करने की स्ट्रेटीजी कीट प्रबंधन में जैव कीटनाशक।   | 12   |
| सार बिंदु (की बर्ड)/टैग:निरंक   |  |  |



## भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

संदर्भ पुस्तकें

### List of Recommended Books

1. Rao Subba, Soil microbiology.
2. Waksman and Starkey, Soil and microbes.
3. Mehrotra, Plant pathology.
4. Alexander, M. Introduction to Soil Microbiology, 3rd Edition. Wiley Eastern Ltd., New Delhi
5. Purohit S.S., Microbiology.
6. Metcalf and Eddy Wastewater Engineering- Treatment, disposal and Reuse, Inc., Tata McGraw Hill, New Delhi.
7. M. Moo-young (Ed-in-chief) Comprehensive Biotechnology. Vol. 4, , Pergamon Press, Oxford.
8. De., A.K., Environmental Chemistry, Wiley Eastern Ltd. New Delhi.
9. Allsopp D. and K.J. Seal Introduction to Biodeterioration, ELBS/Edward Arnold
10. Kristensen, P., Taji, A. and Reganold, J. (2006). Organic Agriculture: A Global Perspective. CSIRO Press, Victoria, Australia
11. Altieri, M. (1990). Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture. Westview Press, Boulder, CO
12. Bavec, F. and Bavec, M. (2007). Organic Production and Use of Alternative Crops. CRC Press, Boca Raton, FL
13. Joshi, M., Setty, T.K.P. and Prabhakarasetty (2006). Sustainability through Organic farming. 1st Edition. Kalyani Publishers, Ludhiana, India.
14. Atwal, A. S. 1991. Agricultural Pests of India and South – East Asia. Kalyani Publishers, New Delhi.
15. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.

अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक- [www.biologyonline.com](http://www.biologyonline.com)

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: Coursera, NPTEL

## भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

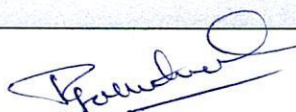
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

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

| भाग अ - परिचय          |   |   |                          |
|------------------------|---|---|--------------------------|
| कार्यक्रम: उपाधि       | कक्षा : बी.एससी.  | वर्ष: तृतीय   | सत्र: 2023-24            |
| विषय: जैव प्रौद्योगिकी |   |   |                          |
| 1                      | पाठ्यक्रम का कोड  | S3-BTEC2Q   |                          |
| 2                      | पाठ्यक्रम का शीर्षक   | कृषि जैव प्रौद्योगिकी   |                          |
| 3                      | पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/<br>डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव<br>/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/<br>वोकेशनल/.....) | डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव 2 (प्रायोगिक)<br>(समूह ए पेपर II)  |                          |
| 4                      | पूर्वापेक्षा (Prerequisite)<br>(यदि कोई हो)   | इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन डिप्लोमा में किया हो।   |                          |
| 5                      | पाठ्यक्रम अध्ययन की<br>परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग<br>आउटकम) (CLO)   | इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे :<br>1. यह पाठ्यक्रम शिक्षार्थियों को कृषि जैव प्रौद्योगिकी के आधारभूत विषय जैसे कि जैविक कृषि, कृषि जैविकी और तकनीक, मृदा सूक्ष्म जीवविज्ञान, मृदा की जैवविविधता एवं जैविक कृषि के महत्व से परिचित करायेगा।<br>2. छात्रों को प्रायोगिक प्रशिक्षण जैसे कि कम्पोंसिंटिंग, वर्मीकल्चर और मीथेन उत्पादन की जानकारी देगा।<br>3. शिक्षित आण्विक तकनीकें इनके भविष्य के अनुपयोग का ज्ञान देंगी।<br>4. जैव उर्वकर और जैव कीटनाशक के विकास की जमीनी जानकारी प्रदान करना। |                          |
| 6                      | क्रेडिट मान   | 2   |                          |
| 7                      | कुल अंक   | अधिकतम अंक: 100   | 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<br>(2 घंटे/ व्याख्यान) |
|------|---|--|
|      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 प्रदूषण तनाव का अध्ययन करने के लिए शैवाल के नमूने से क्लोरोफिल और कैरोटीनायॉड अनुपात द्वारा अध्ययन।</li> <li>2 बैक्टीरिया की वृद्धि पर भारी धातु के प्रभाव का अध्ययन करना।</li> <li>3 क्रमिक तनुकरण अगर प्लेट विधि द्वारा मृदा से सूक्ष्मजीवों का पृथक्करण और गणना।</li> <li>4 वारकप की विधि द्वारा कवक को मिट्टी से पृथक्करण करना।</li> <li>5 एजोटोबैक्टर प्रजातियों को मिट्टी से पृथक्करण करना।</li> <li>6 राइजोस्फीयर से सूक्ष्मजीवों का पृथक्करण ।</li> <li>7 क्रमिक डाईल्यूशन अगर प्लेट विधि या पत्ती छाप विधि द्वारा फाइलोस्फीयर (फाइलोप्लेन) से सूक्ष्मजीव का पृथक्करण ।</li> <li>8 पौधे रोग-पपीते की पत्ती का कर्ल, गेंहूँ का जंग, सिट्रस कैंकर, गन्ने का लाल सडन, खरपतवारों का अध्ययन-पार्थेनियम, जलकुंभी।</li> <li>9 कृषि क्षेत्र का दौरा।</li> <li>10 मशरूम औद्योगिक इकाई का दौरा।</li> <li>11 टैरेस फार्मिंग क्षेत्र का भ्रमण।</li> <li>12 जैविक उत्पादन की नीतियों और प्रोत्साहनों का अध्ययन करना।</li> <li>13 फार्म निरीक्षण और प्रमाणन का अध्ययन करना ।</li> <li>14 हॉराक परीक्षण द्वारा पानी के नमूने को कीटाणुरहित करने के लिए आवश्यक ब्लिचिंग पाउडर की मात्रा का निर्धारण।</li> <li>15 दिए गए पानी के नमूने में पीएच, विद्युत चालकता, समग्र ठोस, निलंबित ठोस और कुल घुलित ठोस का निर्धारण करना।</li> <li>16 दिए गए पानी के नमूने में मौजूद तेल और ग्रीस की मात्रा निर्धारित करना।</li> </ol> | 30   |

सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: -निरंक

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

|  |
|--|
| <b>भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन</b>   |
| <b>पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन</b>  |
| <p>अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:</p> <p>संदर्भ पुस्तकें</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rao, Subba, Soil microbiology.</li> <li>2. Waksman and Starkey, Soil and microbes.</li> <li>3. Mehrotra, Plant pathology .</li> <li>4. Alexander, M. Introduction to Soil Microbiology, 3rd Edition. Wiley Eastern Ltd., New Delhi</li> <li>5. Purohit, S.S., Microbiology.</li> <li>6. Metcalf and Eddy, Wastewater Engineering- Treatment, disposal and Reuse., Inc., Tata McGraw Hill, New Delhi.</li> <li>7. De., A.K., Environmental Chemistry, Wiley Eastern Ltd. New Delhi.</li> <li>8. Joshi, M., Setty, T.K.P. and Prabhakarasetty (2006). Sustainability through Organic farming. 1st Edition. Kalyani Publishers, Ludhiana, India.</li> <li>9. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal.</li> </ol> <p>अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक-निरंक</p> <p>अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: - Coursera, NPTEL</p> |

| <b>भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:</b>   |     |                          |     |
|--|-----|--------------------------|-----|
| <b>अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:</b>   |     |                          |     |
| आंतरिक मूल्यांकन   | अंक | बाह्य मूल्यांकन          | अंक |
| कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी   | 30  | प्रायोगिक मौखिकी (वायवा) | 70  |
| उपस्थिति   |     | प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल   |     |
| असाइनमेंट  |     | टेबल वर्क/ प्रयोग        |     |
| (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण ( एक्सकर्सन ) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट) /औद्योगिक यात्रा |     |                          |     |
|  |     | <b>कुल अंक : 100</b>     |     |
| कोई टिप्पणी/सुझाव:   |     |                          |     |

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