

**THEORY PAPER**  
**Part A - Introduction**

|                                  |  |  |                               |                         |
|----------------------------------|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Program : Honour/Research</b> |  | <b>Class: B.Sc.</b>  | <b>Year: IV Year</b>          | <b>Session :2024-25</b> |
| <b>Subject: Biotechnology</b>    |  |  |                               |                         |
| 1.                               | <b>Course Code</b>   | <b>S4-BTEC1T</b>   |                               |                         |
| 2.                               | <b>Course Title</b>  | <b>Plant Biotechnology</b>   |                               |                         |
| 3.                               | <b>Course Type</b><br>(Core Course/Discipline Specific Elective/ Elective/ Generic Elective /Vocational/...) | <b>Core Course-I</b>   |                               |                         |
| 4.                               | <b>Pre-requisites</b>  | To study this course, Student must have Degree in Biotechnology<br><br>This course can be opted as an elective by the students of following subjects Botany/Microbiology/Pharmacy/ Biochemistry/Chemistry.   |                               |                         |
| 5.                               | <b>Course Learning outcomes</b>  | Upon completion of this course students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe regulation of gene expression and implications for plant transformation.</li> <li>• Distinguish plant culture techniques and culture types.</li> <li>• Evaluate several methods for stable and transient plant transformation.</li> <li>• Design strategies for plant genetic manipulation against biotic and abiotic stressors.</li> </ul> |                               |                         |
| 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> |                         |

*Rajni Goyal*  
01/02/24

Prof. RAJNI GOYAL  
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 |
|-------------|---|--------------------|
| <b>I.</b>   | <b>Introduction of plant tissue culture :</b> Historical perspective, Introduction to plant tissue culture, totipotency of plant cells. Nutritional requirements for plant tissue culture: nutrient media – macronutrients and micronutrients, media additives, Plant growth regulators , Preparation of media, selection and surface sterilization of explants, inoculation, incubation, regeneration of plants. Initiation of callus cultures and cell suspension cultures. Regeneration of plants (Organogenesis and embryogenesis).                             | 12                 |
| <b>II.</b>  | <b>Application of Plant Tissue Culture:</b> Meristem culture and production of disease free plants, Micropropagation of elite ornamental, horticultural plants via organogenesis and somatic embryogenesis, encapsulation and production of synthetic seeds<br>Cell suspension cultures for production of secondary metabolites, Embryo culture and embryo rescue; Protoplast culture and fusion, Development of somatic hybrids and cybrids and their applications, Somaclonal variation and their applications; production of haploids, Anther and pollen culture | 12                 |
| <b>III.</b> | <b>Genetic Engineering for Plant Architecture and Metabolism</b><br>Plant Genomics Identification of candidate genes using genetic information (positional cloning) using biochemical and expression analysis(microarray analysis, proteomics, metabolomics); Characterization and functional analysis of candidate genes: transformation, mutant populations, knockout system; Heterologous expression systems; Protein analysis.  | 12                 |
| <b>IV.</b>  | <b>Molecular Mapping &amp; Marker Assisted Selection (MAS)</b><br>Quantitative and qualitative traits, MAS for genes of agronomic importance, e.g. insert resistance, grain quality and grain yield; Molecular polymorphism, RFLP, RAPD, STS AFLP, SNP markers; Construction of genetic and physical map; Gene mapping and cloning.   | 12                 |
| <b>V.</b>   | <b>Transgenic plants and applications</b><br>Herbicide resistant plants: production of glyphosate tolerant plants, Insect resistant plants: Bt corn, Bt cotton<br>Virus resistant plants: Transgenic plants with viral coat protein and viral nucleoprotein, Transgenic plants with enhanced nutritive values: Vitamin A, Vitamin E, Stress tolerant plants : Transgenic plants as Bioreactor: Antibody production in plants, Biodegradable plastics.   | 12                 |

*Praveen*  
01/02/24

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. Barz, W., Reinhard, E. Zenk M.H., Plant Tissue Culture and its Biotechnological Applications.
2. Fujiwara, A., Plant Tissue Culture.
3. Trevor, A., Thorpe Frontiers of Plant Tissue Culture.
4. Jain, M.S., Sopory, S.K., Veilleux, R.E. In vitro Haploid Production in Higher Plants.
5. Bhojwani, S.S., and Razdan, A., Plant Tissue Culture : Theory and Practice.
6. Bajaj, Y.P.S. and A. Reinhard, A., Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Applied and Fundamental Aspects
7. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Acadmey, Bhopal.

Suggestive digital platforms/web links- Nil

Suggested equivalent online courses: MOOCS, SWAYAM.

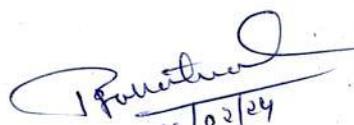
### Part D- Assessment and Evaluation

#### 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   | 30 |
| <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 | 70 |
| <b>Any remarks/suggestions:</b>   |  |    |

  
01/02/24

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

## PRACTICAL PAPER

| <b>Part A - Introduction</b>     |  |   |                               |
|----------------------------------|--|---|-------------------------------|
| <b>Program : Honour/Research</b> |  | <b>Class: B.Sc.</b>   | <b>Year: IV Year</b>          |
| <b>Session :2024-25</b>          |  |   |                               |
| <b>Subject: Biotechnology</b>    |  |   |                               |
| 1.                               | <b>Course Code</b>   | <b>S4-BTEC1P</b>  |                               |
| 2.                               | <b>Course Title</b>  | <b>Plant Biotechnology</b>  |                               |
| 3.                               | <b>Course Type<br/>(Core<br/>Course/Discipline<br/>Specific Elective/<br/>Elective/ Generic<br/>Elective<br/>/Vocational/....)</b> | <b>Core Course-1</b>  |                               |
| 4.                               | <b>Pre-requisites</b>  | <p>To study this course, Student must have Degree in Biotechnology</p> <p>This course can be opted as an elective by the students of following subjects Botany/Microbiology/Pharmacy/ Biochemistry/Chemistry.</p>   |                               |
| 5.                               | <b>Course Learning outcomes</b>  | <p>Upon completion of this course students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe regulation of gene expression and implications for plant transformation.</li> <li>• Distinguish plant culture techniques and culture types.</li> <li>• Evaluate several methods for stable and transient plant transformation.</li> <li>• Design strategies for plant genetic manipulation against biotic and abiotic stressors.</li> <li>• On completion of course, students should be able to gain basic skills in plant biotechnology</li> </ul> |                               |
| 6.                               | <b>Credit Value</b>  | <b>2</b>  |                               |
| 7.                               | <b>Total Marks</b>   | <b>Max. Marks-100</b>   | <b>Min. Passing Marks: 35</b> |

*Ragini*  
01/02/24

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. Preparation of simple growth nutrient (knop's medium), full strength, half strength, solid and liquid.</li> <li>2. Preparation of complex nutrient medium (Murashige &amp; Skoog's medium)</li> <li>3. To select sterilize and prepare an explant for culture.</li> <li>4. Significance of growth hormones in culture medium.</li> <li>5. To demonstrate various steps of Micropropagation.</li> <li>6. To Surface sterilization methods of explants (seed leaf, inter node &amp; root) and inoculation</li> <li>7. Establishment of callus cultures –from carrot</li> <li>8. Cell suspension cultures</li> <li>9. Protoplast isolation and culture</li> <li>10. Antherculture</li> <li>11. Agrobacterium mediated transformation</li> <li>12. Synthetic seeds production</li> <li>13. Secondary metabolites production in cells suspension culture.</li> <li>14. Isolation of DNA from plant tissue.</li> <li>15. In vitro amplification of DNA by PCR.</li> </ol> <p><b>Note: 70% of above are mandatory to perform.</b></p> | 30                                    |
| <b>Keywords/<br/>Tags:</b> |  |                                       |

*Ragini Gothwal*  
01/02/24

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

| <b>Part C - Learning Resources</b>  |  |
|---|--|
| <b>Text Books, Reference Books, Other Resources</b>   |  |
| <b>Suggested Readings:</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trevor A., Thorpe, Frontiers of Plant Tissue Culture.</li> <li>2. Jain, S. M., Sopory, S.K., Veilleux, R.E., In vitro Haploid Production in Higher Plants.</li> <li>3. Bhojwani, S.S. and Razdan, A., Plant Tissue Culture : Theory and Practice.</li> <li>4. Bajaj, Y.P.S. and Reinhard, A., Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Applied and Fundamental Aspects.</li> <li>5. Chawla, H. S., Plant Biotechnology Laboratory Manual, IBH Publishing Company, (2008).</li> <li>6. Swami, P. M., Laboratory Manual on Biotechnology, Rastogi Publications, (2009).</li> </ol> |  |
| <b>Suggestive digital platforms/web links-</b> Nil  |  |
| <b>Suggested equivalent online courses:</b> Coursera, NPTEL, Career's 360   |  |

| <b>Part D-Assessment and Evaluation</b>   |              |                            |              |
|---|--------------|----------------------------|--------------|
| <b>Suggested Continuous Evaluation Methods:</b>   |              |                            |              |
| <b>Internal Assessment</b>  | <b>Marks</b> | <b>External Assessment</b> | <b>Marks</b> |
| Class Interaction /Quiz   | <b>30</b>    | Viva Voce on Practical     | <b>70</b>    |
| 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>   |              |
| <b>Any remarks/ suggestions:</b>  |              |                            |              |

*Ragini Gothwal*  
01.02.24

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

## शैक्षणिक प्रश्नपत्र

| भाग अ - परिचय                         |  |  |                          |
|---------------------------------------|--|--|--------------------------|
| कार्यक्रम: <u>आनुवंशिकी/सिद्धान्त</u> | कक्षा : बी.एससी.   | वर्ष: चतुर्थ   | सत्र: 2024-25            |
| विषय: जैव प्रौद्योगिकी                |  |  |                          |
| 1                                     | पाठ्यक्रम का कोड   | S4-BTEC1T  |                          |
| 2                                     | पाठ्यक्रम का शीर्षक  | पादप जैव प्रौद्योगिकी  |                          |
| 3                                     | पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....) | कोर कोर्स 1  |                          |
| 4                                     | पूर्वापेक्षा (Prerequisite)  | इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन उपाधि में किया हो।<br>इस पाठ्यक्रम को निम्नलिखित विषयों के छात्रों द्वारा एक वैकल्पिक विषय के रूप में चुना जा सकता है बाॅटनी / माइक्रोबायोलॉजी / फार्मैसी / बायोकेमिस्ट्री/केमिस्ट्री।   |                          |
| 5                                     | पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)  | इस पाठ्यक्रम के पूरा होने पर छात्र इसमें सक्षम होंगे:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• जीन अभिव्यक्ति के विनियमन और पौधों के परिवर्तन के लिए निहितार्थ का वर्णन करने में।</li> <li>• पादप संवर्धन तकनीकों और संवर्धन प्रकारों में अंतर करने में।</li> <li>• स्थिर और क्षणिक पादप परिवर्तन के लिए कई तरीकों का मूल्यांकन करने में।</li> <li>• जैविक और अजैविक तनावों के विरुद्ध पादप आनुवंशिक हेरफेर के लिए रणनीतियाँ डिज़ाइन करने में।</li> </ul> |                          |
| 6                                     | क्रेडिट मान  | 4  |                          |
| 7                                     | कुल अंक  | अधिकतम अंक: 30+70  | न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35 |

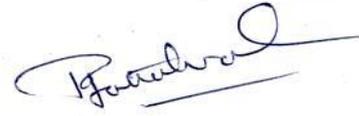


Prof. RAGINI GOTHALWAL  
Head & Coordinator  
Dept. of Biotechnology  
Barkatullah University, Bhopal-462026

| भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: |   |                     |
| इकाई  | विषय  | व्याख्यान की संख्या |
| I   | <p><b>पादप ऊतक संवर्धन का परिचय:</b></p> <p>ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य, पादप ऊतक संवर्धन का परिचय, पादप कोशिकाओं की पूर्ण क्षमता, पादप ऊतक संवर्धन के लिए पोषण संबंधी आवश्यकताएँ: पोषक मीडिया - मैक्रोन्यूट्रिएंट्स और सूक्ष्म पोषक तत्व, मीडिया एडिटिक्स, प्लांट ग्रोथ रेगुलेटर, मीडिया की तैयारी, एक्सप्लांट्स का चयन और सतह, निर्जमीकरण, इनकॉल्यूशन, इन्क्यूबेशन, पौधों का पुनर्जनन। कैलस संवर्धन और कोशा संवर्धन की शुरुआत, पौधों का पुनर्जनन (ऑर्गोजेनेसिस और भ्रूणजनन)</p>   | 12                  |
| II  | <p><b>पादप ऊतक संवर्धन के अनुप्रयोग :</b></p> <p>मेरिस्टेम संवर्धन और रोग मुक्त पौधों का उत्पादन, ऑर्गोजेनेसिस और दैहिक भ्रूणजनन के माध्यम से विशिष्ट सजावटी, बागवानी पौधों का माइक्रोप्रोपोगेशन, एनकैप्सुलेशन और सिंथेटिक्स बीजों का उत्पादन, द्वितीयक मेटाबोलाइट्स के उत्पादन, भ्रूण संवर्धन और भ्रूण बचाव के लिए कोशा सस्पेंशन संवर्धन; प्रोटोप्लास्ट संवर्धन और संलयन, दैहिक संकर और साइब्रिड का विकास और उनके अनुप्रयोग, सोमाक्लोनल भिन्नता और उनके अनुप्रयोग; हैप्लोइड्स, ऐंथर और पराग संवर्धन का उत्पादन</p> | 12                  |
| III   | <p><b>पादप वास्तुकला और उपापचय के लिए अनुवांशिक अभियांत्रिकी</b></p> <p>पादप जीनोमिक्स आनुवंशिक जानकारी (पोजीशनल क्लोनिंग) का उपयोग करके, जैव रासायनिक और अभिव्यक्ति विश्लेषण (माइक्रोएरे विश्लेषण, प्रोटीओमिक्स, मेटाबोलॉमिक्स) का उपयोग करके कैंडिडेट जीन की पहचान; कैंडिडेट जीन की विशेषता और कार्यात्मक विश्लेषण: परिवर्तन, उत्परिवर्ती आबादी, नॉकआउट प्रणाली; विषम अभिव्यक्ति प्रणाली; प्रोटीन संश्लेषण</p>  | 12                  |
| IV  | <p><b>आण्विक मानचित्रण और मार्कर सहायता से चयन</b></p> <p>मात्रात्मक और गुणात्मक लक्षण। कृषि सम्बंधी महत्व के जीन का मार्कर प्राप्त सहायता के द्वारा चयन, उदाहरणकीट प्रतिरोध -, अनाज की गुणवत्ता तथा उत्पादन। आण्विक बहुरूपता, आर.एफ.एल.पी., आर.ए.पी.डी. एस.टी.एस., ए.एफ.एल.पी., एस.एन.पी. मार्कर, अनुवांशिक एवं भौतिक मानचित्र का निर्माण। जीनमानचित्र तथा क्लोनिंग</p>  | 12                  |

*Ragini*

|   |  |    |
|---|--|----|
| V | <p><b>ट्रांसजेनिक पादप और अनुप्रयोग</b><br/>शाकनाशी प्रतिरोधी पौधे: ग्लाइफोसेट सहिष्णु पौधों का उत्पादन<br/>कीट प्रतिरोधी पौधे: बीटी मक्का, बीटी कपास, वायरस प्रतिरोधी पौधे: वायरल कोट प्रोटीन और वायरल न्यूक्लियोप्रोटीन के साथ ट्रांसजेनिक पौधे, उन्नत पोषक मूल्यों के साथ ट्रांसजेनिक पौधे: विटामिन ए, विटामिन ई, तनाव सहनशील पौधे: ब्रायोरिएक्टर के रूप में ट्रांसजेनिक पौधे: पौधों में एंटीबाँडी उत्पादन, जैवअपघटित प्लास्टिक</p> | 12 |
|---|--|----|



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

| भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन  |  |
|--|--|
| पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन   |  |
| अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:   |  |
| संदर्भ पुस्तकें  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>डब्ल्यू.बार्ज़, रेनहार्डई, ज़ेनक एम.एच.प्लांटटिश्यू कल्चर एण्ड इट्सबायोटेक्नॉलॉजिकल एप्लीकेशन्स -</li> <li>फुजिवारा ए.प्लांट्स टिशू कल्चर</li> <li>ट्रेवर, ए., थोर्पे फ्रन्टियर्स ऑफ प्लांट टिश्यू कल्चर</li> <li>सोपोरी, एस केवैल्ली, आर डी., मोहनजैन, एसविट्रोहेप्लॉयडप्रोडक्शन इन हायरप्लांट</li> <li>भोजवानी एण्ड राजदान – एस एस प्लांट टिश्यू कल्चर: थ्योरी एण्डप्रैक्टिस-</li> <li>बजाज वाय पीएस एण्ड रेनहार्ड प्लांट सैल, टिश्यू एण्ड ऑग्रन कल्चर एप्लॉइड एण्ड : फन्डामेंटल ऑस्पेक्ट्स -</li> <li>म. प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी द्वारा प्रकाशित पुस्तकें।</li> </ol> |  |
| अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक - निरंक   |  |
| अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: MOOCS, SWAYAM.   |  |

| 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            | 70 |
| विश्वविद्यालयीन परीक्षा:   | अनुभाग (ब): लघु प्रश्न                |    |
| समय- 03.00 घंटे  | अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न      |    |
| कोई टिप्पणी/सुझाव:   |                                       |    |

*Ragini*

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

## प्रायोगिक प्रश्न पत्र

| भाग अ - परिचय                  |   |  |                          |
|--------------------------------|---|--|--------------------------|
| कार्यक्रम: <b>खानसी/रिसर्च</b> | कक्षा : बी.एससी.  | वर्ष: चतुर्थ   | सत्र: 2024-25            |
| <b>विषय: जैव प्रौद्योगिकी</b>  |   |  |                          |
| <b>1</b>                       | पाठ्यक्रम का कोड  | <b>S4-BTEC1P</b>   |                          |
| <b>2</b>                       | पाठ्यक्रम का शीर्षक   | <b>पादप जैव प्रौद्योगिकी</b>   |                          |
| <b>3</b>                       | पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/<br>डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव<br>/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/<br>वोकेशनल/.....) | <b>कोर कोर्स 1</b>   |                          |
| <b>4</b>                       | पूर्वापेक्षा (Prerequisite)   | इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय का अध्ययन उपाधि में किया हो।<br>इस पाठ्यक्रम को निम्नलिखित विषयों के छात्रों द्वारा एक वैकल्पिक विषय के रूप में चुना जा सकता है बॉटनी / माइक्रोबायोलॉजी / फार्मसी / बायोकेमिस्ट्री/केमिस्ट्री।   |                          |
| <b>5</b>                       | पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)   | इस पाठ्यक्रम के पूरा होने पर छात्र इसमें सक्षम होंगे:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• जीन अभिव्यक्ति के विनियमन और पौधों के परिवर्तन के लिए निहितार्थ का वर्णन करने में।</li> <li>• पादप संवर्धन तकनीकों और संवर्धन प्रकारों में अंतर करने में।</li> <li>• स्थिर और क्षणिक पादप परिवर्तन के लिए कई तरीकों का मूल्यांकन करने में।</li> <li>• जैविक और अजैविक तनावों के विरुद्ध पादप आनुवंशिक हेरफेर के लिए रणनीतियाँ डिज़ाइन करने में।</li> </ul> |                          |
| <b>6</b>                       | क्रेडिट मान   | <b>2</b>   |                          |
| <b>7</b>                       | 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. सरल विकास पोषक माध्यम का निर्माण, पूर्ण, अर्द्ध, ठोस तथा तरल</li><li>2. जटिल पोषक माध्यम का निर्माण</li><li>3. पादप कोशिका पालन के लिए एक्सप्लान्ट का चयन तथा विसंक्रमण</li><li>4. पादप कोशिकापालन में वृद्धि हार्मोन का महत्व</li><li>5. माइक्रो प्रोपोगेशन के विभिन्न चरणों का प्रदर्शन करना</li><li>6. एक्सप्लान्ट बीज, पत्ती, अंतरनोड और जड़में विसंक्रमण तथा संरोपण के तरीके</li><li>7. गाजर से कैलस कल्चर की स्थापना</li><li>8. कोशिका निलम्बन संवर्धन</li><li>9. प्रोटोप्लास्ट अलगाव और संवर्धन</li><li>10. परागकोश संवर्धन</li><li>11. एग्रोबेक्टरीयम मेडियेटेड ट्रान्सफरमेशन</li><li>12. कृत्रिम बीज उत्पादन</li><li>13. कोशिका निलम्बन संवर्धन के द्वारा द्वितीयक मेटाबोलाइट्स का उत्पादन</li><li>14. पादप ऊतक से डीएनए का पृथक्करण</li><li>15. पादप डीएनए का पीसीआर द्वारा इन विट्रो विस्तारण</li></ol> | 30   |
|      | नोट:-उपरोक्त सूची का 70 प्रतिशत अनिवार्य रूप से निष्पादित करें।   |  |



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>   |
| <b>अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:</b><br><b>संदर्भ पुस्तकें</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ट्रेवर, ए., थोर्पे फ्रन्टियर्स ऑफ प्लांट टिशू कल्चर</li> <li>2. सोपोरी, एस केवैल्ली, आर डी., मोहनजैन, एसविट्रोहेप्लॉयडप्रोडक्शन इन हायरप्लांट्</li> <li>3. भोजवानी एण्ड राजदान – एस एस प्लांट टिशू कल्चर: थ्योरी एण्ड प्रैक्टिस-</li> <li>4. बजाज वाय पीएस एण्ड रेनहार्ड प्लांट सैल, टिशू एण्ड ऑग्रन कल्चर एप्लॉइड एण्ड : फन्डामेंटल ऑस्पेक्ट्स -</li> <li>5. चावला एच.एच. पादप जैव प्रौद्योगिकी प्रयोगशाला मेनयूल आईबीएच पब्लिसिंग कंपनी 2008</li> <li>6. स्वामीपी.एम. प्रयोगशाला मेनयूल ऑन बायोटेक्नालॉजी रस्तोगी पब्लिकेशन 2009</li> </ol> <b>अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेब लिंक-निरंक</b> |
| <b>अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:</b> Coursera, NPTEL, Career's 360  |

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

*Ragini*

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