

## Theory Paper

<b>Part A Introduction</b>			
<b>Program: Research/ Honours</b>	<b>Class: B.Sc.</b>	<b>Year: IV</b>	<b>Session: 2024-25</b>
<b>Subject: Botany</b>		<b>GROUP - A</b>	
1.	<b>Course code</b>	<b>S4-BOTA2D</b>	
2.	<b>Course Title</b>	<b>Plant Tissue culture and Biotechnology</b>	
3.	<b>Course type :</b>	<b>Discipline Specific Elective (DSE) - II</b>	
4.	<b>Pre-requisite</b>	Three years graduation with Botany as Major Subject	
5.	<b>Course Learning Outcome (CLOs)</b>	On completion of this course, the students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Understand the techniques of biotechnology and tissue culture and its applications.</li> <li>● Learn various aspects of IPR .</li> <li>● Have insights into the various biotransformation processes and development of useful strains.</li> <li>● Know recombinant DNA technology and its use in the production of transgenic plants.</li> <li>● Get deep knowledge about cloning vehicles, phages, restriction endonucleases and blotting techniques.</li> </ul>	
6.	<b>Credit value</b>	3 Credits	
7.	<b>Total marks</b>	Max marks (30+70=100) Minimum Passing marks =35	
<b>Part B: Content of the Course</b>			
<b>Total no of Theory Lectures: 45</b>		<b>Credits: 03</b>	
<b>Units</b>	<b>Topics</b>	<b>No. of lectures</b>	
<b>I</b>	1.1 Concept and scope of Biotechnology. 1.2 Concept of cellular differentiation and totipotency. 1.3 Techniques of plant tissue culture, cell culture and organ culture. 1.4 Sterilization techniques used in tissue culture. 1.5 Types of culture media used in tissue culture. 1.6 <i>In-vitro</i> auxotrophs, disease resistance, salt and drought resistance.	09	
<b>II</b>	1.1 Micropropagation: techniques and factors. 1.2 Production of haploids: anther culture and pollen culture 1.3 Somatic embryogenesis, somaclonal variation.	09	

	1.4 Protoplast culture: isolation, culture and fusion of protoplast. 1.5 Somatic hybridization, hybrids and cybrids and their applications.	
<b>III</b>	1.1 Biotransformation: production of useful compounds through cell culture; factors affecting yield. 1.2 Bioreactors: Principles and design. 1.3 Artificial seeds and secondary metabolites. 1.4 Techniques and applications of cryopreservation. 1.5 General idea about patents. Copyright, trademark and geographical indication.	09
<b>IV</b>	1.1 The recombinant DNA concept and principle of cloning. 1.2 Isolation and purification of DNA 1.3 Restriction endonuclease: properties and types. 1.4 Selection and screening of recombinant clone. 1.5 Blotting techniques: southern, northern and western 1.6 Strategies of microbial strain improvement.	09
<b>V</b>	1.1 Cloning vehicles salient features: plasmid, cosmid and Ti plasmid. 1.2 Single-stranded DNA, viruses: CaMV, Lambda phage vectors, M13 vectors. 1.3 Expression vectors. 1.4 Cloning construction of genomic Library and cDNA library. 1.5 Application of r-DNA technology in plant improvement.	09
<b>Keywords/Tags:</b> Plant Tissue Culture, Explant, Totipotency, Protoplast culture, Micropropagation, Hybrids, Cybrids, Soma clonal variation, Cryopreservation, Somatic Hybridization.		
<b>Part C Suggested learning resources</b>		
<b>Books and other learning resources</b>		
Suggested Readings: 1. H. S. Chawla, Introduction to Plant Biotechnology. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 2010. 2. Bhojwani, S.S. and Razdan, M.K., Plant Tissue Culture: Theory and Practice, Elsevier Science Amsterdam, The Netherlands, 1996 . 3 . Borer, A., Sentos, F.R. & Bowen, D.B., Understanding Biotechnology, Pearson Education, 2003. 4. Ingacimuthu, S., Plant Biotechnology, Oxford & IBH, 1997. 5. Collin, H.A. and Edwards, S., Plant Cell Culture, Bios Scientific Publishers, 1998. 6. Dixon, R.A. & Gonzales, R. A. Plant Cell Culture: A Practical Approach, Oxford University Press, 1994. 7. Gamorgs, O.L. & Phillips, G.C. Plant Cell, Tissue and Organ Culture: Fundamental method, Narosa Publishing House 8. Dubey, R.C. Biotechnology, Latest Ed., S.Chand & Company Pvt. Ltd. 9. Rajdan, M.K. An Introduction to Plant Tissue Culture, Latest Ed., Oxford & IBH		

10. Jha, T.B. & Ghosh, B. Plant Tissue Culture, 2003, Universities Press  
 11. Singh, B.D., Biotechnology, edn., Kalyani Publishers.  
 12. Mascarenhas, A.F., Handbook of Plant Tissue Culture, ICAR  
 13. Kar, D.K. & Halder, S., Plant Breeding, Biometry & Biotechnology, New Central Book Agency, New Delhi, 2010.  
 14. Gupta, P.K., Biotechnology & Genomes, Edn., Rastogi Publications, Delhi.  
 15. Slatter, A., Scott, N. & Fowler, N. Plant Biotechnology, Oxford University Press 2003.  
 16. De, Kalyan Kumar, Plant Tissue Culture, New Central Book Agency (P) Ltd., N Delhi, Rept. 2015.  
 17. [https://www.researchgate.net/profile/Abhijeet\\_Singh10/post/Any\\_one\\_has\\_the\\_pdf\\_of\\_the\\_book\\_Plant\\_Tissue\\_Culture\\_Development\\_and\\_Biotechnology\\_Robert\\_N\\_Trigiano\\_Dennis\\_J\\_Gray/attachment/5b1f8b17b53d2f63c3d0e7c3/AS%3A636621821059074%401528793878562/download/Plant-tissue-culture-development-and-biotechnology.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Abhijeet_Singh10/post/Any_one_has_the_pdf_of_the_book_Plant_Tissue_Culture_Development_and_Biotechnology_Robert_N_Trigiano_Dennis_J_Gray/attachment/5b1f8b17b53d2f63c3d0e7c3/AS%3A636621821059074%401528793878562/download/Plant-tissue-culture-development-and-biotechnology.pdf)  
 18. <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:AP:54d2c4a8-7437-4208-9946-3a1a72d18389>  
**Suggested Equivalent Online Courses: SWAYAM and NPTEL Courses**

**Part D-Assessment and Evaluation**

**Suggested Continuous Evaluation Methods:**


Maximum Marks: 100

Minimum Marks: 35

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30 marks, University Exam (UE) 70 marks

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

**Any remarks/ suggestions:**

  
 Prof. Mahendra K. Gupta  
 Head  
 School of Studies in Botany  
 Jiwaji University, Gwalior (M.P.)

## सैद्धांतिक प्रश्न पत्र

भाग ए			
कार्यक्रम : रिसर्च / आनर्स	कक्षा : बी. एस-सी.	वर्ष : IV	सत्र: 2024 – 25
विषय: वनस्पतिशास्त्र		समूह - अ	
1.	पाठ्यक्रम कोड	<b>S4-BOTA2D</b>	
2.	पाठ्यक्रम शीर्षक	<b>पादप ऊतक संवर्धन और जैवप्रौद्योगिकी</b>	
3.	कोर्स प्रकार :	<b>डीएसइ -II</b>	
4.	पूर्वापेक्षा	विद्यार्थी के पास वनस्पति शास्त्र मुख्य विषय के साथ त्रिवर्षीय डिग्री होना चाहिए	
5.	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (CLOs)	<p>इस पाठ्यक्रम के पूरा होने पर विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• जैवप्रौद्योगिकी और ऊतक संवर्धन की तकनीकों और उसके अनुप्रयोगों को समझना।</li> <li>• बैक्टिरियल सम्पदा के विभिन्न पहलुओं को जानेंगे।</li> <li>• विभिन्न बायो ट्रांसफॉर्मेशन प्रक्रियाओं और उपयोगी उपभेदों के विकास में अंतर्दृष्टि रखना।</li> <li>• ट्रांसजेनिक पादप उत्पादन में पुनःसंयोजक प्रौद्योगिकी और इसके उपयोग को जानना।</li> <li>• क्लोनिंग वाहकों, फेज, प्रतिबंध एंडोन्यूक्लाइजेस और ब्लॉटिंग तकनीकों के बारे में गहन जानकारी प्राप्त करना।</li> </ul>	
6.	क्रेडिटमान	3 क्रेडिट्स	
7.	कुल अंक	अधिकतम (30+70=100) न्यूनतम उत्तीर्ण अंक = 35	

भाग बी: पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
थ्योरी लेक्चर की कुल संख्या : 45    ट्यूटोरियल : 00    क्रेडिट : 03		
ईकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
<b>1</b>	<p>1.1 जैवप्रौद्योगिकी की अवधारणा और क्षेत्र।</p> <p>1.2 कोशिकीय विभेदन और पूर्णशक्तता (टोटिपोटेंसी) की अवधारणा।</p> <p>1.3 पादप ऊतक संवर्धन, कोशिका संवर्धन और अंग संवर्धन की तकनीकें।</p> <p>1.4 ऊतक संवर्धन में उपयोग की जाने वाली निजर्मीकरण तकनीकें।</p> <p>1.5 ऊतक संवर्धन में प्रयुक्त संवर्धन माध्यमों के प्रकार।</p> <p>1.6 इन-विट्रो ऑक्सोट्रांस, रोगप्रतिरोध, लवण और सूखा प्रतिरोध।</p>	<b>09</b>

2	1.1 सूक्ष्मप्रसार: तकनीक और कारक। 1.2 अगुणित (हैप्लोइड) का उत्पादन: परागकोष संवर्धन और पराग संवर्धन 1.3 दैहिकभ्रूणजनन, सोमाक्लोनल भिन्नता। 1.4 जीवद्रव्य संवर्धन: जीवद्रव्य का पृथक्करण, संवर्धन और संलयन। 1.5 कायिक संकरण, संकर, साइब्रिड और उनकेअनुप्रयोग।	09
3	1.1 बायोट्रांसफॉर्मेशन: कोशिका संवर्धन के माध्यम से उपयोगी यौगिकों का उत्पादन, उत्पादन को प्रभावित करने वाले कारक   1.2 बायोरिएक्टर: सिद्धांत और डिज़ाइन। 1.3 कृत्रिम बीज और द्वितीयक मेटाबोलाइट्स। 1.4 क्रायोप्रिज़र्वेशन की तकनीकें और अनुप्रयोग। 1.5 आईपीआर (बौद्धिक संपदा अधिकार) –पेटेंट के बारे में सामान्य विचार, कॉपीराइट, ट्रेडमार्क और भौगोलिक संकेत।	09
4	1.1 पुनःसंयोजक डीएनए अवधारणा और क्लोनिंग का सिद्धांत। 1.2 डीएनए का प्रथक्करण और शुद्धिकरण। 1.3 प्रतिबंध एंडोन्यूक्लियेस: गुण और प्रकार। 1.4 पुनःसंयोजक क्लोन का चयन और स्क्रीनिंग। 1.5 ब्लॉटिंग तकनीक: सदर्न, नादर्न और वेस्टर्न 1.6 सूक्ष्मजैवीय विभेद के सुधार की रणनीतियाँ।	09
5	1.1 क्लोनिंग वाहक की मुख्य विशेषताएं: प्लास्मिड, कॉस्मिड और टीआई-प्लास्मिड। 1.2 सिंगल स्ट्रैंडेड डीएनए विषाणु, CaMV, लैम्ब्डा फ्रेज वैक्टर, M13 वैक्टर। 1.3 अभिव्यक्ति वेक्टर 1.4 जीनोमिक और सी-डीएनए लाइब्रेरी का क्लोनिंग निर्माण। 1.5 पादप सुधार में आर-डीएनए प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग।	09
कीवर्ड/टैग: पादप ऊतक संवर्धन, एक्सप्लान्ट, पूर्णशक्तता, प्रोटोप्लास्ट संवर्धन, सूक्ष्म प्रसार, हाइब्रिड, साइब्रिड, सोमाक्लोनल विभिन्नता, क्रायो प्रिज़र्वेशन, कायिक संकरण।		
<b>भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन</b>		
अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री: 1. डागला, एच. आर.(2021) पादप जैवप्रौद्योगिकी, साइंटिफिक पब्लिशर्स 2. सिंह, ब्रह्मदेव (1999) बायोटेक्नोलॉजी, कल्याणी प्रकाशन 3. गुप्ता, पी.के. आणविक जैविकी एवं जैवप्रौद्योगिकी रस्तोगी प्रकाशन 4. H. S. Chawla, Introduction to Plant Biotechnology. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 2010.		

5. Bhojwani, S.S. and Razdan, M.K., Plant Tissue Culture: Theory and Practice, Elsevier Science Amsterdam, The Netherlands, 1996 .
6. Borer, A., Sentos, F.R. & Bowen, D.B., Understanding Biotechnology, Pearson Education, 2003.
7. Ingacimuthu, S., Plant Biotechnology, Oxford & IBH, 1997.
8. Collin, H.A. and Edwards, S., Plant Cell Culture, Bios Scientific Publishers, 1998.
9. Dixon, R.A. & Gonzales, R. A. Plant Cell Culture: A Practical Approach, Oxford University Press, 1994.
10. Gamorgs, O.L. & Phillips, G.C. Plant Cell, Tissue and Organ Culture: Fundamental method, Narosa Publishing House.
11. Dubey, R.C. Biotechnology, Latest Ed., S.Chand& Company Pvt. Ltd.
12. Rajdan, M.K. An Introduction to Plant Tissue Culture, Latest Ed., Oxford & IBH
13. Jha, T.B. & Ghosh, B. Plant Tissue Culture, 2003, Universities Press
14. Singh, B.D., Biotechnology, edn., Kalyani Publishers.
15. Mascarenhas, A.F., Handbook of Plant Tissue Culture, ICAR
16. Kar, D.K. & Halder, S., Plant Breeding, Biometry & Biotechnology, New Central Book Agency, New Delhi, 2010.
17. Gupta, P.K., Biotechnology & Genomes, Edn., Rastogi Publications, Delhi.
18. Slatter, A., Scott, N. & Fowler, N. Plant Biotechnology, Oxford University Press 2003.
19. De, Kalyan Kumar, Plant Tissue Culture, New Central Book Agency (P) Ltd., N Delhi, Rept. 2015.
20. [https://www.researchgate.net/profile/Abhijeet\\_Singh10/post/Any\\_one\\_has\\_the\\_pdf\\_of\\_the\\_book\\_Plant\\_Tissue\\_Culture\\_Development\\_and\\_Biotechnology\\_Robert\\_N\\_Trigiano\\_Dennis\\_J\\_Gray/attachment/5b1f8b17b53d2f63c3d0e7c3/AS%3A636621821059074%401528793878562/download/Plant-tissue-culture-development-and-biotechnology.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Abhijeet_Singh10/post/Any_one_has_the_pdf_of_the_book_Plant_Tissue_Culture_Development_and_Biotechnology_Robert_N_Trigiano_Dennis_J_Gray/attachment/5b1f8b17b53d2f63c3d0e7c3/AS%3A636621821059074%401528793878562/download/Plant-tissue-culture-development-and-biotechnology.pdf)
21. <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:AP:54d2c4a8-7437-4208-9946-3a1a72d18389>

**Suggested Equivalent Online Courses: SWAYAM and NPTEL Courses**

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:		
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:		
अधिकतम अंक: 100		न्यूनतम अंक: 35
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 70		
आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट/ असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	30
आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा: समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (अ): अति लघु प्रश्न अनुभाग (ब): लघु प्रश्न अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	70
कोई टिप्पणी/सुझाव: निरंक		

  
 Prof. Mahendra K. Gupta  
 Head  
 School of Studies in Botany  
 Jajaji University, Gwalior (M.P.)

## Practical Paper

Part A Introduction			
<b>Program : Research/ Honours</b>	<b>Class: B. Sc.</b>	<b>Year: IV</b>	<b>Session: 2024-25</b>
<b>Subject : Botany</b>		<b>GROUP - A</b>	
<b>1</b>	<b>Course Code</b>	S4-BOTA2Q	
<b>2</b>	<b>Course Title</b>	<b>Plant Tissue culture and Biotechnology</b>	
<b>3</b>	<b>Course Type (Core Course/ Discipline Specific Elective/Elective/ Generic Elective /Vocational/.....)</b>	<b>Discipline Specific Elective (DSE)- I</b>	
<b>4</b>	<b>Pre-requisite</b>	Three years graduation with Botany as major subject.	
<b>5</b>	<b>Course Learning outcomes (CLO)</b>	On completion of this course, the students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Understand the techniques of biotechnology and tissue culture.</li> <li>● Know industrially important microorganism.</li> <li>● Know recombinant technology and its use in production of transgenic plants.</li> <li>● Know about isolation of plant DNA.</li> <li>● Get deep knowledge about cloning vehicles, phages, restriction endonucleases.</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>Credit Value</b>	<b>1 Credit</b>	
<b>7</b>	<b>Total Marks</b>	Max. Marks: 30+70	Min. Passing Marks:35
Part B- Content of the Course			
<b>Total No. of Lectures- 0 Tutorials- 0 Practical:15 (02 hours per week):</b> <b>L-T-P:</b>			
S.No.	Topics	No. of Lectures (2 Hours Each)	
<b>1</b>	Lab arrangement for plant tissue culture	<b>15</b>	
<b>2</b>	Preparation of culture media.		
<b>3</b>	Sterilization techniques of tissue culture media, glassware and explants.		
<b>4</b>	Demonstration of artificial seed production.		

5	Demonstration of techniques of micropropagation/somatic embryogenesis/ androgenesis.	
6	Demonstration of techniques for callus formation and organogenesis.	
7	Isolation and culture of protoplast.	
8	Isolation and screening of industrially important microorganism.	
9	Demonstration of isolation of plant DNA.	
10	Demonstration of Agarose gel electrophoresis.	
11	Preparation of genomic DNA from bacteria.	
12	A visit to tissue culture laboratory/ institute and report writing.	

**Keywords/Tags:** Culture media, Sterilization techniques, Callus formation, Genomic DNA.

### Part C-Learning Resources

#### Text Books, Reference Books, Other resources


#### Suggested Readings:

1. H. S. Chawla, Introduction to Plant Biotechnology. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 2010.
2. Bhojwani, S.S. and Razdan, M.K., Plant Tissue Culture: Theory and Practice, Elsevier Science Amsterdam, The Netherlands, 1996 .
- 3 Borer, A., Sentos, F.R. & Bowen, D.B., Understanding Biotechnology, Pearson Education, 2003.
4. Ingacimuthu, S., Plant Biotechnology, Oxford & IBH, 1997.
5. Collin, H.A. and Edwards, S., Plant Cell Culture, Bios Scientific Publishers, 1998.
6. Dixon, R.A. & Gonzales, R. A. Plant Cell Culture: A Practical Approach, Oxford University Press, 1994.
7. Gamorgs, O.L. & Phillips, G.C. Plant Cell, Tissue and Organ Culture: Fundamental method, Narosa Publishing House
8. Dubey, R.C. Biotechnology, Latest Ed., S.Chand& Company Pvt. Ltd.
9. Rajdan, M.K. An Introduction to Plant Tissue Culture, Latest Ed., Oxford & IBH
10. Jha, T.B. & Ghosh, B. Plant Tissue Culture, 2003, Universities Press
11. Singh, B.D., Biotechnology, edn., Kalyani Publishers.
12. Mascarenhas, A.F., Handbook of Plant Tissue Culture, ICAR
13. Kar, D.K. & Halder, S., Plant Breeding, Biometry & Biotechnology, New Central Book Agency, New Delhi, 2010.
14. Gupta, P.K., Biotechnology & Genomes, Edn., Rastogi Publications, Delhi.
15. Slatter, A., Scott, N. & Fowler, N. Plant Biotechnology, Oxford University Press 2003.
16. De, Kalyan Kumar, Plant Tissue Culture, New Central Book Agency (P) Ltd., N Delhi, Rept. 2015.
17. Nagar Santosh, AdhavMadhavi. (2010) Practical Biotechnology and Plant Tissue Culture. S. Chand.

#### Suggested Equivalent Online Courses: SWAYAM and NPTEL Courses



<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>
<b>Class Interaction /Quiz</b>	<b>10</b>	<b>Viva Voce on Practical</b>	<b>10</b>
<b>Attendance</b>	<b>10</b>	<b>Practical Record File</b>	<b>10</b>
<b>Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)</b>	<b>10</b>	<b>Table work / Experiments</b>	<b>50</b>
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>70</b>
<b>Any remarks/ suggestions: Table work/ practical will be based on locally available resources.</b>			

  
 Prof. Mahendra K. Gupta  
 Head  
 School of Studies in Botany  
 Jiwaji University, Gwalior (M.P.)

## प्रायोगिक प्रश्न पत्र

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: रिसर्च/ आनर्स	कक्षा : बी. एस-सी.	वर्ष:: IV	सत्र: 2024- 25
विषय: वनस्पतिशास्त्र		समूह - अ	
1	पाठ्यक्रम का कोड	S4-BOTA2Q	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	पादप ऊतक संवर्धन और जैवप्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोरकोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव/ इलेक्टिव / जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	डीएसइ - II	
4	पूर्वापेक्षा(Prerequisite)	विद्यार्थी के पास वनस्पति शास्त्र मुख्य विषय के साथ त्रिवर्षीय डिग्री होना चाहिए	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	इस पाठ्यक्रम के पूरा होने पर छात्र निम्न में सक्षम होंगे: <ul style="list-style-type: none"> <li>• जैवप्रौद्योगिकी और ऊतक संवर्धन की तकनीकों को समझेंगे।</li> <li>• औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण सूक्ष्मजीवों को जानेंगे।</li> <li>• ट्रांसजेनिक पौधों के उत्पादन में पुनःसंयोजक प्रौद्योगिकी और इसके उपयोग को जानेंगे।</li> <li>• पौधों के डीएनए के पृथक्करण के बारे में जानेंगे।</li> <li>• क्लोनिंग वाहकों, फेज, प्रतिबंध एंडोन्यूक्लाइजेस के बारे में गहन जानकारी प्राप्त करेंगे</li> </ul>	
6	क्रेडिट मान	01	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या -15		ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में):L-T-P:	
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (2 घंटा / व्याख्यान )	
1	पादप ऊतक संवर्धन हेतु प्रयोगशाला की व्यवस्था	15	
2	संवर्धन माध्यम तैयार करना		
3	ऊतक संवर्धन माध्यम, कांच के बर्तन और एक्सप्लांट की निर्जर्मीकरण तकनीक।		
4	कृत्रिम बीज उत्पादन का प्रदर्शन		
5	सूक्ष्मप्रसार /दैनिक भ्रूणजनन /एंड्रोजेनेसिस की तकनीकों का प्रदर्शन।		


6	कैलस निर्माण एवं आर्गेनोजेनेसिस, प्रोटोप्लास्ट का विलगन और संवर्धन।	
7	औद्योगिक रूप से महत्व पूर्ण सूक्ष्म जीवों का विलगन और स्क्रीनिंग।	
8	पादप डीएनए के पृथक्करण का प्रदर्शन।	
9	अनुक्रमण और पोलिमरेज़ चेन रिएक्शन का प्रदर्शन।	
10	एगरोज़ जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस का प्रदर्शन।	
11	जीवाणु से जीनोमिक डीएनए तैयार करने का प्रदर्शन	
12	पादप ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला/संस्थान का दौरा और रिपोर्ट लेखन।	
सारविंदु (कीवर्ड)/टैग: कल्चर मीडिया, स्टरलाइज़ेशन तकनीक, कैलस निर्माण, जीनोमिक डीएनए।		
<b>भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन</b>		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
<p>अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/ पाठ्यसामग्री:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.डागला, एच. आर.(2021) पादप जैवप्रौद्योगिकी, साइंटिफिक पब्लिशर्स</li> <li>2.सिंह, ब्रह्मदेव (1999) बायोटेक्नोलॉजी, कल्याणी प्रकाशन</li> <li>3. H. S. Chawla, Introduction to Plant Biotechnology. Oxford &amp; IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 2010.</li> <li>4. Bhojwani, S.S. and Razdan, M.K., Plant Tissue Culture: Theory and Practice, Elsevier Science Amsterdam, The Netherlands, 1996 .</li> <li>5. Borer, A., Sentos, F.R. &amp; Bowen, D.B., Understanding Biotechnology, Pearson Education, 2003.</li> <li>6. Ingacimuthu, S., Plant Biotechnology, Oxford &amp; IBH, 1997.</li> <li>7. Collin, H.A. and Edwards, S., Plant Cell Culture, Bios Scientific Publishers, 1998.</li> <li>8. Dixon, R.A. &amp; Gonzales, R. A. Plant Cell Culture: A Practical Approach, Oxford University Press, 1994.</li> <li>9. Gamorgs, O.L. &amp; Phillips, G.C. Plant Cell, Tissue and Organ Culture: Fundamental method, Narosa Publishing House</li> <li>10. Dubey, R.C. Biotechnology, Latest Ed., S.Chand&amp; Company Pvt. Ltd.</li> <li>11. Rajdan, M.K. An Introduction to Plant Tissue Culture, Latest Ed., Oxford &amp; IBH</li> <li>12. Jha, T.B. &amp; Ghosh, B. Plant Tissue Culture, 2003, Universities Press</li> <li>13. Singh, B.D., Biotechnology, edn., Kalyani Publishers.</li> <li>14. Mascarenhas, A.F., Handbook of Plant Tissue Culture, ICAR</li> <li>15. Kar, D.K. &amp; Halder, S., Plant Breeding, Biometry &amp; Biotechnology, New Central Book Agency, New Delhi, 2010.</li> <li>16. Gupta, P.K., Biotechnology &amp; Genomes, Edn., Rastogi Publications, Delhi.</li> <li>17. Slatter, A., Scott, N. &amp; Fowler, N. Plant Biotechnology, Oxford University Press 2003.</li> <li>18. De, Kalyan Kumar, Plant Tissue Culture, New Central Book Agency (P) Ltd., N Delhi, Rept. 2015.</li> <li>19. Bhojwani, S.S. and Bhatnagar</li> </ol> <p>2.अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म/ वेबलिक:</p>		
अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: <b>SWAYAM and NPTEL Courses</b>		

भाग द-अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियाँ:

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद/ प्रश्नोत्तरी	10	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	10
उपस्थिति	10	प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	10
असाइनमेंट (चार्ट/ मॉडल/ सेमिनार/ ग्रामीण सेवा / प्रौद्योगिकी प्रसार/ भ्रमण (एक्सकर्शन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/ प्रयोगशाला भ्रमण ( लैब विजिट) / औद्योगिक यात्रा	10	टेबलवर्क/ प्रयोग	50
कुल अंक	30		70

कोई टिप्पणी /सुझाव: टेबल कार्य/ प्रयोग स्थानीय स्तर पर उपलब्ध संसाधन पर आधारित होंगे।

  
Prof. Mahendra K. Gupta  
Head  
School of Studies in Botany  
Jiwaji University, Gwalior (M.P.)