

For 1-Year PG Programme (Scheme C-1)

Master of Science in Botany having Major Practicum Component

Year/ Semester	Semester	Courses Level	Core Courses/ Dissertation	Practicum Courses	Internship/ Appreciation/ Seminar OR VAC (CHM/EESC)	Total Credits
OPTION-1: Only Course Work (Applicable to all UTDs/ Colleges)						
First Year	Sem-I	500	Plant physiology and Biochemistry CC-31 (6 Credits)	Practical based on Theory CC31 PC-31 (4 Credits)*	Internship/ Apprenticeship OR Seminar (2 Credits) 22	
		500	Cytology, Genetics and Biostatistics CC-32 (6 Credits)	Practical based on Theory CC32 PC-32 (4 Credits)*		
	Sem-II	500	Molecular Biology, Biotechnology and genetic engineering CC-41 (6Credits)	Practical based on Theory CC41, PC-41 (4Credits)*	Value-Added Course [VAC]- (CHM/EESC)*** (2 Credits) 22	
		500	Plant Ecology and Environment CC-42** (6 Credits)	Practical based on Theory CC42, PC-42 (4Credits)*		

OPTION-2: Course Work & Research Work									
(Applicable to all UTDs/ Colleges having research centres recognized by the University)									
First Year	Sem-I	500	Plant physiology and Biochemistry		Practical based on Theory CC31		Seminar (2 Credits)	22	
			CC-31 (6 Credits)	PC-31 (4 Credits)*					
	500	Cytology, Genetics and Biostatistics		Practical based on Theory CC32					
			CC-32 (6 Credits)	PC-32 (4 Credits)*					
	Sem-II	-	-		-		Research thesis/ Project/ Patent (22 Credits)	22	
Option 3: Only Research Work									
(Applicable to all UTDs / Colleges having research centers reorganized by the university)									
First year	Sem-I	Research Thesis/Project/ Patent (22 Credits)						22	

	Sem-II	Research Thesis/Project/ Patent (22 Credits)	22
--	--------	--	----

1. ****[VAC]** = Constitutional, Human & moral Values (CHM) and Employability and Entrepreneurship Skills (EESC).
2. *UTDs/ Colleges with Research centres have the choice of running all the OPTIONS mentioned above.*
3. *Students having 4-Year Under Graduate Degree (Honours/ Honours with Research) are eligible for entry in the Semester- I of 1-Year PG Programme.*

09

1 वर्षीय पीजी कार्यक्रम के लिए (योजना सी-1)

वनस्पति विज्ञान में मास्टर ऑफ साइंस जिसमें प्रमुख प्रैक्टिकम घटक (Component) शामिल है

वर्ष/ सेमेस्टर	छमाही	पाठ्यक्रम स्तर	मुख्य पाठ्यक्रम/ शोध प्रबंध	प्रैक्टिकम पाठ्यक्रम	इंटर्नशिप/ अप्रेंटिसशिप / सेमिनार या वीएसी (सीएचएम/ईईएससी)	कुल क्रेडिट
विकल्प-I: केवल पाठ्यक्रम कार्य (सभी यूटीडी/कॉलेजों पर लागू)						
प्रथम वर्ष	सेम- I	500	पादप कार्यिकी और जैव रसायन (Plant physiology and Biochemistry)	प्रैक्टिकल CC31 सिद्धांत पर आधारित पीसी-31 (4 क्रेडिट)*	इंटर्नशिप/ अप्रेंटिसशिप या सेमिनार (2 क्रेडिट)	22
			सीसी-31 (6 क्रेडिट)			
		500	कोशिका विज्ञान, आनुवंशिकी और जैव सांख्यिकी (Cytology, Genetics and Biostatistics)	प्रैक्टिकल CC32 सिद्धांत पर आधारित पीसी-32 (4 क्रेडिट)*		
सेम- II	500		आणविक जीवविज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी और आनुवंशिक इंजीनियरिंग (Molecular Biology, Biotechnology and genetic engineering)	प्रैक्टिकल CC41 सिद्धांत पर आधारित पीसी-41 (4 क्रेडिट)*	मूल्य-वर्धित पाठ्यक्रम [VAC]- (सीएचएम/ईईएससी)*** (2)	22

		सीसी-41 (6 क्रेडिट)	प्राैक्टिकल CC42 सिद्धांत पर आधारित क्रेडिट)		
	500	पादप पारिस्थितिकी और पर्यावरण(Plant Ecology and Environment)	पीसी-42 (4 क्रेडिट)*		
		CC-42** (6 क्रेडिट)			
विकल्प-2: पाठ्यक्रम कार्य और शोध कार्य					
विश्वविद्यालय द्वारा मान्यता प्राप्त अनुसंधान केंद्र वाले सभी यूटीडी/कॉलेजों पर लागू)					
प्रथम वर्ष	सेम- I	500	पादप कार्यिकी और जैव रसायन (Plant physiology and Biochemistry) सीसी-31 (6 क्रेडिट)	प्राैक्टिकल CC31 सिद्धांत पर आधारित पीसी-31 (4 क्रेडिट)* प्राैक्टिकल CC32 सिद्धांत पर आधारित पीसी-32 (4 क्रेडिट)*	22
		500	कोशिका विज्ञान, आनुवंशिकी और जैव सांख्यिकी (Cytology, Genetics and Biostatistics) सीसी-32 (6 क्रेडिट)		
	सेम- II	-	-	शोध थीसिस/ परियोजना/ पेपेट (22 क्रेडिट)	22

विकल्प 3: केवल शोध कार्य (विश्वविद्यालय द्वारा पुनर्गठित शोध केंद्र वाले सभी यूटीडी/कॉलेजों पर लागू)		
प्रथम वर्ष	सेम- I	शोध थीसिस/ परियोजना / पेटेंट (22 क्रेडिट)
		22
	सेम- II	शोध थीसिस/ परियोजना / पेटेंट (22 क्रेडिट)
		22

1. *[वी.ए.सी.] = संवैधानिक, मानवीय एवं नैतिक मूल्य (सी.एच.एम.) तथा रोजगार योग्यता एवं उद्यमिता कौशल (ई.ई.एस.सी.) ।
2. अनुसंधान केंद्र वाले यूटीडी/कॉलेजों के पास ऊपर उल्लिखित सभी विकल्पों को चलाने का विकल्प है।
- 3 4 वर्षीय स्नातक डिग्री (ऑनर्स) / रिसर्च के साथ ऑनर्स वाले छात्र। वर्षीय पीजी कार्यक्रम के सेमेस्टर- I में सीधे पार्श्व प्रवेश के लिए पात्र है।



For 1 –year PG Programme having Major practicum Session: 2025-2026

M.Sc sem-1

Course code	Course title	Total
CC-31	Plant physiology and Biochemistry	60+ CCE 40=100
CC-32	Cytology, Genetics and Biostatistics	60+ CCE 40=100
PC-31	Practical based on CC-31	60+ CCE 40=100
PC-32	Practical based on CC-32	60+ CCE 40=100

Type A: Introduction

1	Course code	CC31
2	Course Title	Plant physiology and Biochemistry
3	Coursetype	Core course
4	Prerequisite	As per NEP a student may be admitted to a 1 year PG programme after a 4 year bachelor degree(Honours) or 4 year bachelor degree (Honours with Research) in the concerned major/minor subject of UG or after completing 1 year PG diploma with minimum 40 credits in the concerned subjects
5	Course Learning outcome(CLOs)	Students will gain a comprehensive understanding of plant processes at the molecular and cellular level. They'll learn about key metabolic pathways, including photosynthesis and respiration, and how plants respond to environmental stresses. Students

87

		will also develop practical skills in experimental techniques and data analysis, enabling them to conduct research in plant science. Upon completion, students will be able to apply this knowledge to address real-world challenges in agriculture, conservation, and biotechnology
6	Credit value	6credits
7	Total marks	Max marks(40+ 60=100) Minimum passing marks=40

Type B:Content of Course

Unit	Topic	No of lecture
I.	. Introduction and Plant Water relation :History and contribution of Rishi Parashar and Indian Scientist in the field of Plant Physiology and Biochemistry. Contribution of J.C. Bose, P. Maheshwari, Govindjee, S.M. Sircar, Shri Ranjan in plant physiology. Water Potential and its Components; Intercellular Water and solute (ions, Nutrient and macromolecules) transport and membrane transport system; Water and solute absorption by Roots from soil; Water and solute transport through xylem; Mechanism of Trasport across xylem; Transpiration, mechanism and regulation of stomatal opening and its closing; Guttation. Photoassimilates: translocation and mechanisms of its loading and unloading. Activity: Role play on Indian scientists in the field of Plant physiology.	15

II.	Photosynthesis: General concept, evolution of photosynthetic apparatus; Photosynthetic pigments and photo-system; Photo-oxidation of water; mechanism of electron and proton transport. Carbon assimilation: Calvin Cycle and its regulation, Photorespiration and its significance, C4 Cycle and its evolutionary significance and CO₂ fixation in Dark (CAM Pathways); Factors affecting Photosynthesis; Concept of Artificial Photosynthesis. Activity: Group discussion on History of Photosynthesis	15
III.	Respiration and Lipid metabolism: Glycolysis; Oxidative Pentose Phosphate Pathway (PPP) and importance; TCA Cycle; Mitochondrial electron transport and ATP synthesis; Significance of ATP, FADH₂, NADH₂; Glyoxylate Cycle and its significance. Structure and function of lipids; synthesis of membrane lipid; structural and storage lipid; Fatty acid biosynthesis and oxidation. Activity: Chart preparation on TCA cycle/PPP/Glyoxylate cycle	15
IV.	Nitrogen Metabolism and secondary metabolites: Nitrogen uptake and Nitrogen metabolism over view; Nitrogen fixation mechanism, Nodule formation; Ammonium assimilation; amino acid biosynthesis. Introduction, synthesis and role of plant secondary metabolites: terpenes, phenols and nitrogenous compounds Activity: Group discussion on secondary metabolites	15
V.	Plant Hormone and Sensory Photobiology: Biosynthesis, storage, breakdown, transport, physiological effects and mechanism of action of auxins, gibberellins, cytokinins, ethylene, abscisic acid, brassinosteroids, polyamines, Jasmonic acid and salicylic acid. Structure, Function and Mechanisms of action of Phytochromes, Cryptochromes and Phototropins; Photoperiodism and Biological clocks. Activity: Chart preparation on structure, history and role of different types of plant hormone	15



VI.	Seed Science and Stress Physiology: Structure, development and maturation of Seed, Synthesis of storage reserves in seed; Physiology and Biochemistry of seed germination; Factor affecting seed germination, Metabolic aspects of seed germination; Mechanism, regulation and breakdown of seed dormancy. Plant responses to biotic and abiotic stress; Water deficit and drought resistance. Salinity stress and resistance, Concept of freezing, heat and oxidative stresses Activity: Experimental study on various factors affecting seed germination	15

Part C: Learning Resources

(Textbooks, Reference books, other resources)

- 1) Narayana, P.S. and Pullaiah, T. 2010. Eminent Indian Botanists: Past and Present (Biographies and Contributions). Regency Publication. Delhi.
- 2) Moore, T.C. 1989. Biochemistry and Physiology of Plant Hormones (2nd Ed.) Springer-Verlag, New York USA.
- 3) Heldt, H.W. and Piechulla, B. 2011. Plant Biochemistry (4th Ed.) Academic Press, London, UK.
- 4) Buchanan, B.B., Gruissem, W. and Jones, R. 2015. Biochemistry and Molecular Biology of Plants (2nd Ed.) John Wiley and Sons, Ltd. USA.
- 5) Shevela, D., Bjorn, L.O., Govindjee. 2019. Photosynthesis: Solar Energy for Life. World Scientific Publishing Co. Pvt. Ltd. Singapore
- 6) Pessarakli, M. (2024) Handbook of Photosynthesis (4th Ed.) CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC.
- 7) Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., Martin, K.C. 2021. Molecular Cell Biology (9th Ed.). W.H. Freeman and Company, New York USA.
- 8) Nobel, P.S. 1999. Physiochemical and environmental plant physiology (2nd Ed) Academic Press, San Diego, USA.
- 9) Salisbury F.B. and Ross, C.W. 1991. Plant Physiology (4th Ed) Wdswort Publishing CO. California USA.
- 10) Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I.M., Murphy, A. 2018. Plant Physiology and Development. (6th Edition). Sinauer Associates Inc, Oxford University Press, NY.
- 11) Baskin, C.C. and Baskin, J.M. 2014. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of



Dormancy and Germination (2nd Ed.) Elsevier Inc.

- 12) Bradford, K. and Nonogaki, H. 2007. Seed Development, Dormancy and Germination (Vol.27.) Blackwell Publishing Ltd.
- 13) Moore, T.C. 1989. Biochemistry and Physiology of Plant Hormones (2ed). Springer-Verg, New York USA.
- 14) Nobel, P.S. 1999. Physiochemical and environmental plant physiology (2ed). Academic Press, San Diego, USA
- 15) Salisbury, F.B. and Ross, C.W. 1991. Plant physiology 4th edition. Wdsworth Publishing Co. California USA.
- 16) Dennis, D.T., Terpin, D.H., Lefervere, D.D. and Layzell, D.V. 1997. Plant Metabolism. 2nd Edition. Longman England.

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Evaluation methods

Maximum marks:100

ContinuousComprehensiveEvaluation(CCE):40marksUniversityExam(UE)60marks

Internal assessment: Continuous Comprehensive Evaluation(CCE):40	a)Class test b)Assignmnt/Presentation/Project report c)Appropriate weightage of attendance in the class	40 marks
External Assessment	Theory paper as per university examination	60 marks

Remarks/Suggestions:

- 1 .Assessment mode for internal evaluation will be basedon the guidelines issued byUGC on:Evaluation reforms in higher educational InstitutionsNov 2019,and pedagogicalApproaches and evaluation reforms2021.
2. Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as

applicable from time to time.

3 .The pass percentage will be 40 %(Grade P) both for theory and practicum. A student has to obtain 40%marks in internal as well as in End term examination separately to pass a course.



1- वर्षीय पीजी कार्यक्रम के लिए जिसमें प्रमुख प्रैक्टिकम (Major practicum) शामिल है

सत्र : 2025 -2026

एम.एससी सेम-1

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक	कुल
सीसी-31	पादप कार्पिकी और जैव रसायन	60+ सीसीई 40=100
सीसी-32	कोशिका विज्ञान, आनुवंशिकी और जैव सांख्यिकी	60+ सीसीई 40=100
पीसी-31	CC-31 पर आधारित प्रैक्टिकल	60+ सीसीई 40=100
पीसी-32	CC-32 पर आधारित प्रैक्टिकल	60+ सीसीई 40=100

भाग ए: परिचय

1	पाठ्यक्रम कोड	CC31
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	पादप कार्पिकी और जैव रसायन
3	पाठ्यक्रम प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम(Core Course)
4	पूर्वपेक्षा	एनईपी के अनुसार किसी छात्र को यूजी के संबंधित प्रमुख/माइनर विषय में 4 वर्षीय स्नातक डिग्री (ऑनर्स) या 4 वर्षीय स्नातक डिग्री (रिसर्च के साथ ऑनर्स) के बाद या संबंधित विषयों में न्यूनतम 40 क्रेडिट के साथ 1 वर्षीय पीजी डिप्लोमा पूरा करने के बाद 1 वर्षीय पीजी कार्यक्रम में दाखिला दिया जा सकता है।
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	छात्रों को आणविक और कोशिकीय स्तर पर पौधों की प्रक्रियाओं की व्यापक समझ प्राप्त होगी। वे प्रकाश संश्लेषण और श्वसन सहित प्रमुख चयापचय मार्गों के बारे में जानेंगे, और पौधे पर्यावरणीय तनावों पर कैसे प्रतिक्रिया

		करते हैं। छात्र प्रयोगात्मक तकनीकों और डेटा विश्लेषण में व्यावहारिक कौशल भी विकसित करेंगे, जिससे वे पादप विज्ञान में अनुसंधान करने में सक्षम होंगे। पूरा होने पर, छात्र कृषि, संरक्षण और जैव प्रौद्योगिकी में वास्तविक दुनिया की चुनौतियों का समाधान करने के लिए इस ज्ञान को लागू करने में सक्षम होंगे
6	क्रेडिट मूल्य	6क्रेडिट
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक(40+ 60=100) न्यूनतम उत्तीर्ण अंक=40

भाग बी : पाठ्यक्रम की विषय-वस्तु

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I.	परिचय और पादप जल संबंध : इतिहास एवं पादप फिजियोलॉजी और जैव रसायन के क्षेत्र में भारतीय वैज्ञानिक ऋषि पराशर का योगदान । जे.सी. बोस, पी. माहेश्वरी, गोविंदजी, एस.एम. सरकार, श्री रंजन का प्लांट फिजियोलॉजी में योगदान । जल क्षमता और इसके घटक; अंतरकोशिकीय जल और विलेय (आयन, पोषक तत्व और मैक्रोमोलेक्यूल्स) परिवहन और झिल्ली परिवहन प्रणाली; मिट्टी से जड़ों द्वारा जल और विलेय अवशोषण; जाइलम के माध्यम से जल और विलेय परिवहन; जाइलम के पार परिवहन की क्रियाविधि; वाष्पोत्सर्जन, रंध्रों के खुलने और बंद होने की क्रियाविधि और विनियमन; बिन्दु उत्सर्जन। फोटो एसिमिलेइस: स्थानांतरण और इसके लोडिंग और अनलोडिंग के तंत्र। गतिविधि: पादप कार्यिकी के क्षेत्र में भारतीय वैज्ञानिकों पर भूमिका पर रोल प्ले ।	15

II.	प्रकाश संश्लेषण : सामान्य अवधारणा, प्रकाश संश्लेषी तंत्र का विकास; प्रकाशसंश्लेषी वर्णक और प्रकाश-तंत्र; जल का प्रकाश-ऑक्सीकरण; इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन परिवहन की क्रियाविधि। कार्बन आत्मसात: केल्विन चक्र और उसका विनियमन, प्रकाश श्वसन और उसका महत्व, C-4 चक्र और उसका विकासात्मक महत्व तथा अंधेरे में CO₂ स्थिरीकरण (CAM मार्ग); प्रकाश संश्लेषण को प्रभावित करने वाले कारक; कृत्रिम प्रकाश संश्लेषण की अवधारणा। गतिविधि : प्रकाश संश्लेषण के इतिहास पर समूह चर्चा।	15
III.	श्वसन और लिपिड चयापचय : ग्लाइकोलाइसिस; ऑक्सीडेटिव पेंटोस फॉस्फेट मार्ग (पीपीपी) और महत्व; टीसीए चक्र; माइटोकॉन्ड्रियल इलेक्ट्रॉन परिवहन और एटीपी संश्लेषण; एटीपी (ATP), एफएडीएच-2 (FADH₂), एनएडीएच-2 (NADH₂) का महत्व।; ग्लाइऑक्सिलेट चक्र और इसका महत्व। लिपिड की संरचना और कार्य; झिल्ली लिपिड का संश्लेषण; संरचनात्मक और भंडारण लिपिड; फैटी एसिड जैवसंश्लेषण और ऑक्सीकरण। गतिविधि : टीसीए चक्र/पीपीपी/ ग्लाइऑक्सिलेट चक्र पर चार्ट तैयार करना।	15
IV.	नाइट्रोजन चयापचय और द्वितीयक मेटाबोलाइट्स : नाइट्रोजन अवशोषण और नाइट्रोजन चयापचय का अवलोकन; नाइट्रोजन स्थिरीकरण तंत्र, नोड्यूल गठन; अमोनियम आत्मसात; अमीनो एसिड जैवसंश्लेषण। पादप द्वितीयक मेटाबोलाइट्स का परिचय, संश्लेषण और भूमिका: टेरपेन , फिनोल और नाइट्रोजन यौगिक गतिविधि : द्वितीयक मेटाबोलाइट्स पर समूह चर्चा।	15
V.	पादप हार्मोन और संवेदी फोटोबायोलॉजी (Plant Hormone and Sensory Photobiology) : ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन, एथिलीन, एब्सिसिक एसिड, ब्रैसिनोस्टेरोइड्स, पॉलीमाइन, जैस्मोनिक एसिड और सैलिसिलिक एसिड के जैवसंश्लेषण, भंडारण, विघटन, परिवहन, शारीरिक प्रभाव और क्रियाविधि ।	15

	फाइटोक्रोम, क्रिप्टोक्रोम और फोटोट्रोपिन की संरचना, कार्य और क्रियाविधि; फोटोपेरियोडिज्म और जैविक घड़ियाँ। गतिविधि : विभिन्न प्रकार के पादप हार्मोन की संरचना, इतिहास और भूमिका पर चार्ट तैयार करना	
VI.	बीज विज्ञान और तनाव शरीरक्रिया विज्ञान (Seed Science and Stress Physiology): बीज की संरचना, विकास और परिपक्वता, बीज में भंडारण भंडार का संश्लेषण; बीज अंकुरण की शरीरक्रिया विज्ञान और जैव रसायन; बीज अंकुरण को प्रभावित करने वाले कारक , बीज अंकुरण के चयापचय पहलू; बीज प्रसुप्ति की क्रियाविधि, विनियमन और विघटन। जैविक और अजैविक तनाव के प्रति पौधों की प्रतिक्रिया; जल की कमी और सूखा प्रतिरोध। लवणता तनाव और प्रतिरोध, हिमीकरण, ताप और ऑक्सीडेटिव तनाव की अवधारणा गतिविधि: बीज अंकुरण को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों पर प्रायोगिक अध्ययन	15

भाग सी : संसाधन सीखना(Part C:Resources Learning)

(पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन)

- 1) Narayana, P.S. and Pullaiah, T. 2010. Eminent Indian Botanists: Past and Present (Biographies and Contributions). Regency Publication. Delhi.
- 2) Moore, T.C. 1989. Biochemistry and Physiology of Plant Hormones (2nd Ed.) Springer-Verlag, New York USA.
- 3) Heldt, H.W. and Piechulla, B. 2011. Plant Biochemistry (4th Ed.) Academic Press, London, UK.
- 4) Buchanan, B.B., Gruissem, W. and Jones, R. 2015. Biochemistry and Molecular Biology of Plants (2nd Ed.) John Wiley and Sons, Ltd. USA.
- 5) Shevela, D., Bjorn, L.O., Govindjee. 2019. Photosynthesis: Solar Energy for Life. World Scientific Publishing Co. Pvt. Ltd. Singapore
- 6) Pessaraki, M. (2024) Handbook of Photosynthesis (4th Ed.) CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC.
- 7) Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., Martin, K.C. 2021. Molecular Cell Biology (9th Ed.). W.H. Freeman and Company, New York USA.
- 8) Nobel, P.S. 1999. Physiochemical and environmental plant physiology (2nd Ed) Academic

Press, San Diego, USA.

- 9) Salisbury F.B. and Ross, C.W. 1991. Plant Physiology (4th Ed) Wdswort Publishing CO. California USA.
- 10) Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I.M., Murphy, A. 2018. Plant Physiology and Development. (6th Edition). Sinauer Associates Inc, Oxford University Press, NY.
- 11) Baskin, C.C. and Baskin, J.M. 2014. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination (2nd Ed.) Elsevier Inc.
- 12) Bradford, K. and Nonogaki, H. 2007. Seed Development, Dormancy and Germination (Vol.27.) Blackwell Publishing Ltd.
- 13) Moore, T.C. 1989. Biochemistry and Physiology of Plant Harmones (2ed). Springer-Verg, New York USA.
- 14) Nobel, P.S. 1999. Physiochemical and environmental plant physiology (2ed). Academic Press, San Diego, USA
- 15) Salisbury, F.B. and Ross, C.W. 1991. Plant physiology 4th edition. Wdsworth Publishing Co. California USA.
- 16) Dennis, D.T., Terpin, D.H., Lefervere, D.D. and Layzell, D.V. 1997. Plant Metabolism. 2nd Edition. Longman England.

भाग डी-मूल्यांकन और मूल्यांकन

सुझाए गए मूल्यांकन के तरीके

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई): 40 अंक विश्वविद्यालय परीक्षा (यूई) 60 अंक

आंतरिक मूल्यांकन:	क) कक्षा परीक्षा (Class test)	40 अंक
सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई):40	बी) असाइनमेंट / प्रस्तुति / परियोजना रिपोर्ट ग) कक्षा में उपस्थिति का उचित महत्व	
बाह्य मूल्यांकन	विश्वविद्यालय परीक्षा के अनुसार सिद्धांत पेपर	60 अंक

टिप्पणियाँ/सुझाव:

1. आंतरिक मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन मोड यूजीसी द्वारा जारी दिशानिर्देशों उच्च शिक्षण संस्थानों में मूल्यांकन सुधार (नवंबर 2019), और शैक्षणिक दृष्टिकोण और मूल्यांकन सुधार 2021। (Pedagogical Approaches and evaluation reforms 2021) पर आधारित होगा।
2. आंतरिक मूल्यांकन को समय-समय पर लागू 14(2) के परिशिष्ट 3 में दी गई तालिका के अनुसार वितरित किया जाएगा (Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time).
3. थ्योरी और प्रैक्टिकम दोनों के लिए पास प्रतिशत 40% (ग्रेड पी) होगा। एक छात्र को कोर्स(Course) पास करने के लिए आंतरिक और अंतिम अवधि परीक्षा (End Term Exam) में लग- लग 40% अंक प्राप्त करने होंगे।



PartA: Introduction

1	Course code	CC32
2	Course Title	Cytology,Genetics and Biostatistics
3	Coursetype	Core course3
4	Prerequisite	As per NEP a student may be admitted to a 1 year PG programme after a 4 year bachelor degree(Honours) or 4 year bachelor degree (Honours with Research) in the concerned major/minor subject of UG or after completing 1 year PG diploma with minimum 40 credits in the concerned subjects
5	Course Learning outcome(CLOs)	Student will enable to gain knowledge on various components of nuclear and organellar genome, with special reference to their regulatory role. They can understand the principal mechanisms of genome replication, maintenance, function and regulation of expression. Students can be able to apply statistical methods to biological data, understand the principles of experimental design,and interpret statistical results in the context of plant biology research.
6	Credit value	6 credits

Part B: Content of the course

Units	Topics	No of Lectures
I.	Discovery of cell and cell theory The Vedic period and the early texts (Gotra and Pravaras) on genetics. Prokaryotic vs eukaryotic cells Structural organization and function of intracellular organelles	15

	Activity: Chart preparation on cell organelles	
II.	Chromosomes and cell cycle : Characteristics of chromosomes in different plant groups. Chromosome :structures and components .Specialized chromosomes, Numerical and structural changes in Chromosome. Cell division and cell cycle, Cyclin , Cyclin -dependent kinases(Cdks),Anaphase Promoting Complex(APC/C),Apoptosis Activity: Group discussion on diseases due to abnormalities in chromosomes	15
III.	Mendelian Inheritance : Monohybrid cross and Law of segregation, dihybrid crosses and Law of independent assortment, Gene interaction, co- dominance and lethal allele; extra nuclear inheritance, chloroplast DNA and mitochondrial DNA. Crossing over, mechanism of genetic recombination. Molecular basis of mutation Activity: Chart preparation on interaction of genes	15
IV.	Genome organisation Genome organization, Nuclear DNA content, C-value paradox, Cot curve and its Significance DNA packaging, unique and repetitive DNA,Satellite DNA , <i>in situ</i> hybridization of satellite DNA ,Introns and their significance. Activity:Group discussion on evolution of genes	15
V	Gene structure and expression Gene structure and expression: Fine structure of gene, Cis-trans test, RNA splicing, regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes. Activity:Group discussion on Gene expression	15

VI	Biostatistics: Graphical representation of data Measurement of central tendencies, Standard deviation, standard error, Probability rules, Chi-square test, correlation, regression analysis, Analysis of variance. Activity: Chart preparation on Graphical representation of data	15
----	---	----

Part C: Learning Resources

(Textbooks, Reference books, other resources)

Atherly, A.G. Girtan, J.R. and Mc Donald, J.E. 1999. The Science of Genetics: SaPosts college publishing, Fort Worth, USA.

Burnham, C.R. 1962. Discussions in Cytogenetics, Burgess publishing Co. Minnesota.

Busch. H. and Rothblum. L. 1982. Volume X. The cell nucleus rDNA part A. Academic press.

Hartl, D.L. and Jones, E.W. 1998. Genetics: Principles and Analysis (4th edition). Jones and Bartlett publishers, Massachusetts, USA.

Hatti, D.L. and Jones, E. W. 2006. Genetics: Principles and Analysis (5th edition). Jones and Bartlett publishers, Massachusetts, USA.

Khush, G.S. 1973. Cytogenetics of Aneuploids. Academic press, New York, London.

Lewis, B. 2000 Gene 7. Oxford University Press, New York, USA.

Lewis, R. 1997, Human, Genetics: Concepts and Application (2nd edition). WCB McGraw, Hill, USA.

Wiley and Sons Inc., USA.

Lewin, B. 2006. Genes 7, Oxford University press, New York.

Albetis, 8., Bray, D., Lewis, J., Ratf, M., Robetis, K., and Watson, J.D.

Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing: Inc., New York.

12. Wolfe, S.L. 1993. Molecular and Cellular Biology, Wadsworth Publishing Co., California, USA

13. Sen S and Kar Dipak. 2005. Cytology and Genetics, Narosa Publication House, New Delhi.

14. Mukherjee Pranab. 2016. Introduction to Biostatistics, S Chand & Co Pvt. Ltd.

15.Sharma Archana and Sen Sumitra,2002,Chromosome botany,Oxford and IBH publication

16.<https://www.esp.org/mol-bio.pdf>

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Evaluation methods

Maximum marks:100

ContinuousComprehensiveEvaluation(CCE):40marksUniversityExam(UE)60marks

Internal assessment: Continuous Comprehensive Evaluation(CCE):40	a)Class test b)Assignmnt/Presentation/Project report c)Appropriate weightage of attendance in the class	40 marks
External Assessment	Theory paper as per university examination	60 marks

Remarks/Suggestions:

- 1 .Assessment mode for internal evaluation will be basedon the guidelines issued byUGC on: Evaluation reforms in higher educational InstitutionsNov 2019,and pedagogicalApproaches and evaluation reforms2021.
2. Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time.
- 3 .The pass percentage will be 40 %(Grade P) both for theory and practicum. A student has to obtain 40%marks in internal as well as in End term examination separately to pass a course.



भाग ए : परिचय

1	पाठ्यक्रम कोड	CC32
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	कोशिका विज्ञान, आनुवंशिकी और जैव सांख्यिकी
3	पाठ्यक्रम प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम(Core Course)
4	पूर्वापेक्षा	एनईपी के अनुसार किसी छात्र को यूजी के संबंधित प्रमुख/माइनर विषय में 4 वर्षीय स्नातक डिग्री (ऑनर्स) या 4 वर्षीय स्नातक डिग्री (रिसर्च के साथ ऑनर्स) के बाद या संबंधित विषयों में न्यूनतम 40 क्रेडिट के साथ 1 वर्षीय पीजी डिप्लोमा पूरा करने के बाद 1 वर्षीय पीजी कार्यक्रम में दाखिला दिया जा सकता है।
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	छात्र परमाणु और ऑर्गेनल जीनोम के विभिन्न घटकों पर ज्ञान प्राप्त करने में सक्षम होंगे , विशेष रूप से उनकी नियामक भूमिका के संदर्भ में। वे जीनोम प्रतिकृति, रखरखाव, कार्य और अभिव्यक्ति के विनियमन के प्रमुख तंत्रों को समझ सकते हैं। छात्र जैविक डेटा पर सांख्यिकीय विधियों को लागू करने, प्रयोगात्मक डिजाइन के सिद्धांतों को समझने और पादप जीव विज्ञान अनुसंधान के संदर्भ में सांख्यिकीय परिणामों की व्याख्या करने में सक्षम हो सकते हैं।
6	क्रेडिट मूल्य	6 क्रेडिट

भाग बी : पाठ्यक्रम की सामग्री

इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
------	------	-----------------------



I.	कोशिका की खोज और कोशिका सिद्धांत वैदिक काल और आनुवंशिकी पर प्रारंभिक ग्रंथ: गोत्र और प्रवर (Gotra and Pravaras). प्रोकैरियोटिक और यूकेरियोटिक कोशिकाएं अंतरकोशिकीय कोशिकांगों का संरचनात्मक संगठन और कार्य। गतिविधि : कोशिका अंगकों पर चार्ट तैयार करना।	15
II.	गुणसूत्र और कोशिका चक्र : विभिन्न पादप समूहों में गुणसूत्रों की विशेषताएँ। गुणसूत्र: संरचना और घटक। विशिष्ट गुणसूत्र, गुणसूत्र में संख्यात्मक और संरचनात्मक परिवर्तन। कोशिका विभाजन और कोशिका चक्र, साइक्लिन , साइक्लिन -आश्रित काइनेस (सी डी के एस), एनाफेज प्रमोटिंग कॉम्प्लेक्स (एपीसी/सी), एपोटोसिस। गतिविधि : गुणसूत्रों में असामान्यता के कारण होने वाली बीमारियों पर समूह चर्चा।	15
III.	मेंडेलियन वंशागति: मोनोहाइब्रिड क्रॉस और पृथक्करण का नियम, डायहाइब्रिड क्रॉस और स्वतंत्र वर्गीकरण का नियम, जीन इंटरैक्शन, सह प्रभुत्व और घातक एलील; अतिरिक्त परमाणु वंशानुक्रम, क्लोरोप्लास्ट डीएनए और माइटोकॉन्ड्रियल डीएनए। क्रॉसिंग ओवर, आनुवंशिक पुनर्संयोजन की क्रियाविधि, उत्परिवर्तन का आणविक आधार। गतिविधि : जीनों की परस्पर क्रिया पर चार्ट तैयार करना।	15
IV.	जीनोम संगठन जीनोम संगठन, नाभिकीय डीएनए पदार्थ , सी-वैल्यू पैराडॉक्स, कॉट वक्र और इसका महत्व (Cot curve and its significance), डीएनए पैकेजिंग, अनोखा और दोहरावदार ((unique and repetitive) डीएनए, सैटेलाइट डीएनए, सैटेलाइट डीएनए का इन-सीटू संकरण (<i>In situ</i> hybridization of satellite DNA). इंट्रॉन और उनका महत्व। गतिविधि : जीन के विकास पर समूह चर्चा।	15

V.	जीन संरचना और अभिव्यक्ति जीन संरचना और अभिव्यक्ति (Gene structure and expression), जीन की सूक्ष्म संरचना, सिस-ट्रांस परीक्षण, आरएनए स्प्लिसिंग (RNA splicing), प्रोकेरियोट्स और यूकेरियोट्स में जीन अभिव्यक्ति का विनियमन (Regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes). गतिविधि : जीन अभिव्यक्ति पर समूह चर्चा।	15
VI.	जैव सांख्यिकी: आंकड़ों का ग्राफीकल निरूपण (Graphical representation of data) केंद्रीय प्रवृत्तियों का मापन, मानक विचलन, मानक त्रुटि, प्रायिकता (Probability) के नियम, कार्-स्कायर (χ^2) परीक्षण, सह-संबंध (correlation), रिग्रेशन विश्लेषण (Regression analysis), विचरण विश्लेषण (Analysis of variance). गतिविधि: डेटा का ग्राफिकल निरूपण पर चार्ट तैयार करना।	15

Part C: Learning Resources:

(पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन)

Atherly, A.G. Girton, J.R. and Mc Donald, J.E.1999. The Science of Genetics: SaPosts college publishing, Fort Worth, USA.

Burnham, C.R. 1962. Discussions in Cytogenetics, Burgess publishing Co. Minnesota.

Busch. H. and Rothblum. L.1982. Volume X. The cell nucleus rDNA part A. Academic press.

Hartl, D.L. and Jones, E.W.1998. Genetics: Principles and Analysis(4th edition). Jones and Bartlett publishers, Massachusetts, USA.

Hatti, D.L.and Jones, E. W.2006. Genetics:Principles and Analysis(5th edition). Jones and Bartlett publishers, Massachusetts, USA.

Khush, G.S.1973. Cytogenetics of Aneuploids. Academic press, New York, London.

Lewis, B.2000 Gene7. Oxford University Press, New York, USA.

Lewis,R.1997, Human, Genetics: Concepts and Application (2nd edition). WCB McGraw, Hill,

USA.

Wiley and Sons Inc.,USA.

Lewin, B.2006, Genes 7, Oxford University press, New York.

Albetis, 8., Bray, D., Lewis, J., Ratf, M., Robetis, K., and Watson, J.D.

Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing: Inc., New York.

12.Wolfe, S.L. 1993. Molecular and Cellular Biology, Wadsworth Publishing Co., California, USA

13.Sen S and Kar Dipak.2005.Cytology and Genetics,Narosa Publiction House,NewDelhi .

14.Mukherjee Pranab.2016.Introduction to Biostatistics, SChand &Co Pvt. Ltd.

15.Sharma Archana and Sen Sumitra,2002,Chromosome botany,Oxford and IBH

Publication

16. <https://www.esp.org/mol-bio.pdf>

भाग डी-मूल्यांकन और मूल्यांकन

सुझाए गए मूल्यांकन के तरीके

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई): 40 अंक विश्वविद्यालय परीक्षा (यूई) 60 अंक

आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई):40	क) कक्षा परीक्षा (Class test) बी) असाइनमेंट / प्रस्तुति / परियोजना रिपोर्ट ग) कक्षा में उपस्थिति का उचित महत्व	40 अंक
बाह्य मूल्यांकन	विश्वविद्यालय परीक्षा के अनुसार सिद्धांत पेपर	60 अंक

टिप्पणियाँ/सुझाव:

81

1. आंतरिक मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन मोड यूजीसी द्वारा जारी दिशानिर्देशों उच्च शिक्षण संस्थानों में मूल्यांकन सुधार (नवंबर 2019), और शैक्षणिक दृष्टिकोण और मूल्यांकन सुधार 2021। (Pedagogical Approaches and evaluation reforms 2021) पर आधारित होगा।
2. आंतरिक मूल्यांकन को समय-समय पर लागू 14(2) के परिशिष्ट 3 में दी गई तालिका के अनुसार वितरित किया जाएगा (Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time).
3. थ्योरी और प्रैक्टिकम दोनों के लिए पास प्रतिशत 40% (ग्रेड पी) होगा। एक छात्र को कोर्स(Course) पास करने के लिए आंतरिक और अंतिम अवधि परीक्षा (End Term Exam) में लग- लग 40% अंक प्राप्त करने होंगे।



For 1 year PG programme

(Scheme B-1)

Botany Core (Practicum) Syllabus

M.Sc.I Sememester

Part A :Introduction				
Program 1 years PG		Class- M.Sc.	Sem 1	Session 2025-2026
1	Course code		PC31	
2	Course Title		Plant physiology and Biochemistry	
3	Coursetype		Practicum course	
4	Course Learning outcome(CLOs)		On completion of this course students will able to explain and apply knowledge of plant processes like photosynthesis, respiration, and mineral nutrition. Students should also be able to understand water and solute transport, and how plants respond to environmental stresses. Practical skills in conducting experiments, analyzing data, and interpreting results related to plant physiologyand biochemistry.	
5	Credit value		Pratical-04	
6	Total marks		Max marks:100) University Exam:60 CCE:40	Minimum passing marks=40
Part:B:Content of the course				



Total No of Lectures-Tutorial-practicals(08 Hours per week)	
L-T_P:0-0-120(Total hours)	
O. Assgnments/Practice/Survey/Fieldwork	No of Hours:120
B.List of practicals to be performed in the laboratory	
Suggested Laboratory Exercise: 1) Effect of time and enzyme concentration on the rate of reaction of enzyme C e.g. acid phosphate, nitrate reductase. 2) Effect of substrate concentration on activity of any enzyme C (Catalase, amaylase). 3) Demonstration of the substrate inducibility of the enzyme nitrate reductase. 4) Determination of succinate dehydrogenase activity, its kinetics and sensitivity to inhibitors. 5) Separation of isoenzyme of esterase, peroxidase by native polyacrylamide gel electrophoresis. 6) To demonstrate photophosphorylation in intact chloroplast, resolve the photoproteins by SDS-PAGE and perform autoradiography desalting of proteins by gel filtration chromatography embaying Sephadex G-25. 7) Extraction of seed proteins depending upon the solubility. 8) Desalting of proteins by gel filtration chromatography employing Sephadex G-25. 9) Preparation of standard curve of protein and estimation of protein contents in extracts of plant material by Lowry's Bradford's method. 10) Fraction of proteins using gel filtration chromatography by Sephadex G-100 or Sephadex G-200. 11) Radioisotope methodology, autoradiography, instrumentation (GM counter and scintillation counter) and principles involved. 12) Principles of colorimetry, spectrophotometry, and florimetry / calorimetry. 13) Determine rate of transpiration by Ganong's photometer. 14) Determine rate of respiration in germination/young buds by Gannong's respirometer.	



15) Determination of Osmotic Potential by incipient plasmolysis. 16) .Determination of DPD by Schardakov's method. 17) Effect of light intensity on the rate of Photosynthesis. 18) Separation of chlorophyll pigment by paper chromatography.	
Part C: Learning Resources	
(Textbooks,Reference books, other resources)	
Suggested Readings: ➤ Heldt, H.W. and Piechulla, B. 2011. Plant Biochemistry (4th Ed.) Academic Press, London, UK. ➤ Chitra K Y A practical manual of ecology, cytology ,genetics, plant physiology,biochemistry,M/S Agrobios (India),2019 ➤ Moore, T.C. 1989. Biochemistry and Physiology of Plant Harmones (2nd Ed.) Springer-Verlag, New York USA. ➤ Verma SK and Verma M.A text book of plant physiology ,Biochemistry and Biotechnology ➤ Shingote Prashant.A practical manual for plant physiology and biochemistry,Lap Lambert Academic press,2017. Suggestive digital platforms web links https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books https://bio.libretexts.org/Bookshelves/ Suggested equivalent online courses: https://nptel.ac.in/ https://swayam.gov.in/ https://www.mooc.org/MOOC.org	
Part D-Assessment and Evaluation	



Suggested Evaluation methods

Maximum marks:100

Internal Assessment(CCE): 40

External assessment(UE): 60

Internal assessment: Continuous Comprehensive Evaluation(CCE):40	a)Class test b)Assignmnt/Presentation/Project report c)Appropriate weightage of attendance in the class	40 marks
External Assessment	Practical paper as per university examination	60 marks
	Grand total	100

Remarks/Suggestions:

- 1 .Assessment mode for internal evaluation will be basedon the guidelines issued byUGC on:Evaluation reforms in higher educational InstitutionsNov 2019,and pedagogicalApproaches and evaluation reforms2021.
2. Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time.
- 3 .The pass percentage will be 40 %(Grade P) both for theory and practicum. A student has to obtain 40%marks in internal as well as in End term examination separately to pass a course.



For 1 year PG programme

(Scheme B-1)

Botany Core (Practicum) Syllabus

M.Sc.I Sememester

Part A :Introduction				
Program 1- years PG		Class- M.Sc.	Sem 1	Session 2025-2026
1	Course code		PC32	
2	Course Title		Cytology,Genetics and Biostatistics	
3	Coursetype		Practicum course	
4	Course Learning outcome(CLOs)		On completion of this course students will able to understand cell structure and function, apply genetic principles, and analyze biological data using statistical methods. They will learn in identifying cell organelles, understanding cell division, analyzing inheritance patterns, and interpreting statistical results from biological experiments.	
5	Credit value		Pratical-04	
6	Total marks		Max marks:100) University Exam:60 CCE:40	Minimum passing marks=40
Part:B:Content of the course				



Total No of Lectures-Tutorial-practicals(08 Hours per week)	
L-T_P:0-0-120(Total hours)	
P. Assgnments/Practice/Survey/Fieldwork	No of Hours:120
B.List of practicals to be performed in the laboratory	
1. Collection and growth of plant materials for study of Mitosis / Meiosis. 2. To study different stages of Mitosis. 3. To determine the mitotic index of given plant material. 4. Study of Meiosis in given plant material. 5.Effect of Mutation on germination of seed eg. <i>Trigonella</i>. 6. To prove Mendel's law of Segregation. 7. To prove Mendelian Monohybrid ratio. 8. Numerical exercise on Mendel's dihybrid crosses, gene interaction and genetical mapping. 9. To calculate the value of X^2 to test the goodness fit of experimental results. 10. Exercise on Laws of probability (single coin toss and double coin toss) 11.Numerical problem on mean ,mode and medium 12. To determine the standard deviation and standard error	
Part C: Learning Resources	
(Textbooks,Reference books, other resources)	
Suggested Readings: ➤ Sen S and Kar Dipak.2005.Cytology and Genetics,Narosa Publiction House,NewDelhi ➤ Mukherjee Pranab.2016.Introduction to Biostatistics, SChand &Co Pvt. Ltd. ➤ Hariprasad N and henna BP .Cellbiology and genetics Lab manual.	



- Satguruprasad.Fundamentals of biostatistics ,Emkay publication.
- Raghuvanshi R K. and Siddique Practical exercise in Cytology ,Genetics plant breeding and biostatistics,CBS publishers
- Practical Cytology ,Applied Genetics and Biostatistics,Himalaya publishing House pvt.Ltd.

Suggestive digital platforms web links .

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

<https://bio.libretexts.org/Bookshelves/>

Suggested equivalent online courses:

<https://nptel.ac.in/>

<https://swayam.gov.in/>

<https://www.mooc.org/MOOC.org>

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Evaluation methods

Maximum marks:100

Internal Assessment(CCE): 40

External assessment(UE): 60

Internal assessment: Continuous Comprehensive Evaluation(CCE):40	a)Class test b)Assignmnt/Presentation/Project report c)Appropriate weightage of attendance in the class	40 marks
External Assessment	Practical paper as per university examination	60 marks
	Grand total	100

Remarks/Suggestions:



1. Assessment mode for internal evaluation will be based on the guidelines issued by UGC on: Evaluation reforms in higher educational Institutions Nov 2019, and pedagogical Approaches and evaluation reforms 2021.
2. Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time.
3. The pass percentage will be 40 % (Grade P) both for theory and practicum. A student has to obtain 40% marks in internal as well as in End term examination separately to pass a course.

1- वर्ष के पीजी कार्यक्रम के लिए

(योजना बी-1)

वनस्पति विज्ञान कोर (प्रेक्टिकम) पाठ्यक्रम

एम.एससी. I सेमेस्टर

भाग ए: परिचय			
कार्यक्रम 1 वर्ष पीजी	कक्षा- एम.एस.सी.	सेम I	सत्र 2025-2026
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी31	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	पादप शरीरक्रिया विज्ञान और जैव रसायन	
3	पाठ्यक्रम प्रकार	प्रेक्टिकम कोर्स	
4	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	इस कोर्स को पूरा करने के बाद छात्र प्रकाश संश्लेषण, श्वसन और खनिज पोषण जैसी पौधों की प्रक्रियाओं के ज्ञान को समझने और लागू करने में सक्षम होंगे। छात्रों को पानी और विलेय परिवहन को समझने में भी सक्षम होना चाहिए, और पौधे पर्यावरणीय तनावों पर कैसे प्रतिक्रिया करते हैं। प्रयोगों का संचालन करने,	

		डेटा का विश्लेषण करने और प्लांट फिजियोलॉजी और बायोकेमिस्ट्री से संबंधित परिणामों की व्याख्या करने में व्यावहारिक कौशल।	
5	क्रेडिट मूल्य	प्राैक्टिकल-04	
6	कुल मार्क	अधिकतम अंक: 100) विश्वविद्यालय परीक्षा: 60 सीसीई: 40	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक=40
भाग:बी: पाठ्यक्रम की सामग्री			
प्राैक्टिकल की कुल संख्या (प्रति सप्ताह 08 घंटे) L-T_P:0-0-120(कुल घंटे)			
Q. असाइनमेंट / अभ्यास / सर्वेक्षण / फील्डवर्क			की संख्या :
बी.प्रयोगशाला में किए जाने वाले प्रायोगिक कार्यों की सूची			120
सुझाया गया प्रयोगशाला अभ्यास:			
37) रिडक्टेस की प्रतिक्रिया की दर पर समय और एंजाइम एकाग्रता का प्रभाव ।			
38) एमाइलेज़) की गतिविधि पर मन्मट्रेट मांद्रता का प्रभाव ।			
39) एंजाइम त्राइट्रेट रिडक्टेस की मन्मट्रेट प्रेणीयता का प्रदर्शन ।			
40) सक्सीनेट डिहाइड्रोजेनेज की गतिविधि, इसकी गतिकी और अवरोधकों के प्रति संवेदनशीलता का निर्धारण।			
41) देशी पॉलीऐक्रेलामाइड जेल वैद्युतकणसंचलन द्वारा एस्टरेज, पेरोक्सीडेज के आइसोएंजाइम का पृथक्करण ।			
42) अधुण क्लोरोप्लास्ट में फोटोफॉस्फोरिलीकरण को प्रदर्शित करने के लिए, एसडीएस-पीएजीई द्वारा फोटोप्रोटीन को विघटित करें और सेफाडेक्स जी-25 का उपयोग करके जेल निस्पंदन क्रोमैटोग्राफी द्वारा प्रोटीन की ऑटोरेडियोग्राफी			

विलवणीकरण करें। 43) घुलनशीलता के आधार पर बीज प्रोटीन का निष्कर्षण। 44) सेफाडेक्स जी-25 का उपयोग करते हुए जेल निस्पंदन क्रोमैटोग्राफी द्वारा प्रोटीन का विलवणीकरण। 45) लोरी ब्रैडफोर्ड विधि द्वारा प्रोटीन के मानक वक्र की तैयारी और पादप सामग्री के अर्क में प्रोटीन सामग्री का आकलन। 46) सेफाडेक्स जी-100 या सेफाडेक्स जी-200 द्वारा जेल निस्पंदन क्रोमैटोग्राफी का उपयोग करके प्रोटीन का अंश। 47) रेडियोआइसोटोप पद्धति, ऑटोरेडियोग्राफी, उपकरण (जीएम काउंटर और सिंटिलेशन काउंटर) और इसमें शामिल सिद्धांत। 48) रंगमिति, स्पेक्ट्रोफोटोमिति, और फ्लोरीमिति / कैलोरीमिति के सिद्धांत। 49) गैनोंग फोटोमीटर द्वारा वाष्पोत्सर्जन की दर निर्धारित करें। 50) गैनोंग विधि द्वारा अंकुरण/युवा कलियों में श्वसन की दर निर्धारित करें रैस्पिरोमीटर। 51) प्रारंभिक प्लास्मोलिसिस द्वारा आसमाटिक क्षमता का निर्धारण। 52) शारदाकोव विधि द्वारा डी.पी.डी. का निर्धारण। 53) प्रकाश संश्लेषण की दर पर प्रकाश की तीव्रता का प्रभाव। 54) पेपर क्रोमैटोग्राफी द्वारा क्लोरोफिल वर्णक का पृथक्करण।	
भाग सी: सीखने के संसाधन	
(पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन)	
सुझाए गए पठन: ➤ हेल्ड्ट, एचडब्ल्यू और पिएचुल्ला, वी. 2011. प्लांट बायोकेमिस्ट्री (4 वां संस्करण) एकेडमिक प्रेस, लंदन, यूके। ➤ चित्रा केवाईए पारिस्थितिकी, कोशिका विज्ञान, आनुवंशिकी, पादप शरीर क्रिया विज्ञान, जैव रसायन विज्ञान का व्यावहारिक मैनुअल, एम / एस एग्रोबायोस (भारत), 2019	



- मूर, टी.सी. 1989. बायोकेमिस्ट्री और फिजियोलॉजी ऑफ प्लांट हार्मोन्स (दूसरा संस्करण) स्प्रिंगर-वर्ल्ग, न्यूयॉर्क यू.एस.ए.
- वर्मा एस.के. और वर्मा एम.ए. प्लांट फिजियोलॉजी, बायोकेमिस्ट्री और बायोटेक्नोलॉजी की पाठ्य पुस्तक
- शिंगोटे प्रशांत. प्लांट फिजियोलॉजी और बायोकेमिस्ट्री के लिए एक व्यावहारिक मैनुअल, लैप लैम्बर्ट अकादमिक प्रेस, 2017।

सुझावात्मक डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

<https://bio.libretexts.org/बुकशेल्फ/>

सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

<https://nptel.ac.in/>

<https://swayam.gov.in/>

<https://www.mooc.org/MOOC.org>

भाग डी-मूल्यांकन और मूल्यांकन

सुझाए गए मूल्यांकन के तरीके

अधिकतम अंक: 100

आंतरिक मूल्यांकन (सीसीई) : 40

वाह्य मूल्यांकन (यूई) : 60

आंतरिक मूल्यांकन:	क) कक्षा परीक्षण	40 अंक
सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई) : 40	बी) असाइनमेंट / प्रस्तुति / परियोजना रिपोर्ट ग) कक्षा में उपस्थिति का उचित महत्व	
वाह्य मूल्यांकन	विश्वविद्यालय परीक्षा के अनुसार व्यावहारिक पेपर	60 अंक

	कुल योग	100
--	---------	-----

टिप्पणियाँ/सुझाव:

1. आंतरिक मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन मोड यूजीसी द्वारा जारी दिशानिर्देशों पर आधारित होगा
विषय : उच्च शिक्षण संस्थानों में मूल्यांकन सुधार (नवंबर 2019), और शैक्षणिक दृष्टिकोण और मूल्यांकन सुधार 2021।
2. आंतरिक मूल्यांकन को समय-समय पर लागू 14(2) के परिशिष्ट 3 में दी गई तालिका के अनुसार वितरित किया जाएगा।
3. थ्योरी और प्रैक्टिकम दोनों के लिए पास प्रतिशत 40% (ग्रेड पी) होगा। एक छात्र को कोर्स पास करने के लिए आंतरिक और अंतिम अवधि परीक्षा में अलग-अलग 40% अंक प्राप्त करने होंगे।

1- वर्ष के पीजी कार्यक्रम के लिए

(योजना बी-1)

वनस्पति विज्ञान कोर (प्रैक्टिकम) पाठ्यक्रम

एम.एससी. 1 सेमेस्टर

भाग ए: परिचय			
कार्यक्रम 2 वर्ष पीजी	कक्षा- एम.एस.सी.	सेम 1	सत्र 2025-2026
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी32	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	कोशिका विज्ञान, आनुवंशिकी और जैव सांख्यिकी	
3	पाठ्यक्रम प्रकार	प्रैक्टिकम कोर्स	
4	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	इस कोर्स को पूरा करने के बाद छात्र कोशिका संरचना और कार्य को समझने, आनुवंशिक	

		सिद्धांतों को लागू करने और सांख्यिकीय तरीकों का उपयोग करके जैविक डेटा का विश्लेषण करने में सक्षम होंगे। वे कोशिका अंगों की पहचान करना, कोशिका विभाजन को समझना, वंशानुक्रम पैटर्न का विश्लेषण करना और जैविक प्रयोगों से सांख्यिकीय परिणामों की व्याख्या करना सीखेंगे।	
5	क्रेडिट मूल्य	प्रैक्टिकल-04	
6	कुल मार्क	अधिकतम अंक: 100) विश्वविद्यालय परीक्षा: 60 सीसीई: 40	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक=40
भाग:बी: पाठ्यक्रम की सामग्री			
प्रैक्टिकल की कुल संख्या (प्रति सप्ताह 08 घंटे) L-T_P:0-0-120 (कुल घंटे)			
R. असाइनमेंट / अभ्यास / सर्वेक्षण / फील्डवर्क			घंटों की
बी.प्रयोगशाला में किए जाने वाले प्रायोगिक कार्यों की सूची			संख्या: 120
1. माइटोसिस/मेयोसिस के अध्ययन के लिए पौधों की सामग्री का संग्रह और विकास। 2. माइटोसिस के विभिन्न चरणों का अध्ययन करना। 3. दिए गए पादप पदार्थ का माइटोटिक सूचकांक निर्धारित करना। 4. दिए गए पादप पदार्थ में अर्धसूत्री विभाजन का अध्ययन। 5. बीज के अंकुरण पर उत्परिवर्तन का प्रभाव जैसे <i>ट्राइगोनेला</i> । 6. मेंडल के पृथक्करण के नियम को सिद्ध करना।			

7. मेंडेलियन मोनोहाइब्रिड अनुपात को सिद्ध करना । 8. मेंडल के द्विसंकर क्रॉस, जीन अंतःक्रिया और आनुवंशिक मानचित्रण पर संख्यात्मक अभ्यास । 9. प्रायोगिक परिणामों की उपयुक्तता का परीक्षण करने के लिए χ^2 के मान की गणना करना । 10. संभाव्यता के नियमों पर अभ्यास (एकल सिक्का उछालना और दोहरा सिक्का उछालना) 11. माध्य, बहुलक और माध्यम पर संख्यात्मक समस्या 12. मानक विचलन और मानक त्रुटि निर्धारित करने के लिए	
भाग सी: सीखने के संसाधन	
(पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन)	
सुझाए गए पठन: ➤ सेन एस और कर दीपक. 2005. साइटोलॉजी और जेनेटिक्स, नरोसा प्रकाशन हाउस, नई दिल्ली ➤ मुखर्जी प्रणव. 2016. बायोस्टैटिस्टिक्स का परिचय, एस. चैंड एंड कंपनी प्राइवेट लिमिटेड. ➤ हरिप्रसाद एन और मेंहदी बीपी. सेलबायोलॉजी और जेनेटिक्स लैब मैनुअल. ➤ सतगुरुप्रसाद. बायोस्टैटिस्टिक्स के फंडामेंटल्स, एमके प्रकाशन. ➤ रघुवंशी आर के और सिद्दीकी साइटोलॉजी में व्यावहारिक अभ्यास, जेनेटिक्स प्लांट ब्रीडिंग और बायोस्टैटिस्टिक्स, सीवीएस प्रकाशक ➤ प्रैक्टिकल साइटोलॉजी, एप्लाइड जेनेटिक्स एंड बायोस्टैटिस्टिक्स, हिमालय पब्लिशिंग हाउस प्राइवेट लिमिटेड । विचारोत्तेजक डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books https://bio.libretexts.org/बुकशेल्फ/ सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: https://nptel.ac.in/ https://swayam.gov.in/	



भाग डी-मूल्यांकन और मूल्यांकन

सुझाए गए मूल्यांकन के तरीके

अधिकतम अंक: 100

आंतरिक मूल्यांकन (सीसीई) : 40

बाह्य मूल्यांकन (यूई) : 60

आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई) : 40	क) कक्षा परीक्षण बी) असाइनमेंट / प्रस्तुति / परियोजना रिपोर्ट ग) कक्षा में उपस्थिति का उचित महत्व	40 अंक
बाह्य मूल्यांकन	विश्वविद्यालय परीक्षा के अनुसार व्यावहारिक पेपर	60 अंक
	कुल योग	100

टिप्पणियाँ/सुझाव:

1. आंतरिक मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन मॉडल यूजीसी द्वारा जारी दिशानिर्देशों पर आधारित होगा
विषय : उच्च शिक्षण संस्थानों में मूल्यांकन सुधार (नवंबर 2019), और शैक्षणिक दृष्टिकोण
और मूल्यांकन सुधार 2021।
2. आंतरिक मूल्यांकन को समय-समय पर लागू 14 (2) के परिशिष्ट 3 में दी गई तालिका के
अनुसार वितरित किया जाएगा।
3. थ्योरी और प्रैक्टिकम दोनों के लिए पास प्रतिशत 40% (ग्रेड पी) होगा। एक छात्र को कोर्स
पास करने के लिए आंतरिक और अंतिम अवधि परीक्षा में अलग-अलग 40% अंक प्राप्त करने

होंगे।

27



For 1 –year PG Programme having minor practicum Session:2025-2026

M.SC. Botany Sem –II

Course code	Course title	Total
CC-41	Molecular Biology, Biotechnology and genetic engineering	60+ CCE 40=100
CC-42	Plant ecology and environment	60+ CCE 40=100
PC41	Practical based on CC-41	60+ CCE 40=100
PC-42	Practical based on CC-42	60+ CCE 40=100

Part A:Introduction

Course code	CC41
Course Title	Molecular Biology, Biotechnology and genetic engineering
Coursetype	Core course
Prerequisite	As per NEP a student may be admitted to a 1 year PG programme after a 4 year bachelor degree(Honours) or 4 year bachelor degree (Honours with Research) in the concerned major/minor subject of UG or after completing 1 year PG diploma with minimum 40 credits in the concerned subjects
Course Learning outcome(CLOs)	After completion of the course,Students will develop an understanding of genes, gene expression. Students will



	have knowledge on nuclear organization, DNA structure, replication and repair, transcription, translation and protein sorting. Students will also gain practical skills in various molecular techniques.
Credit value	5 credits
Total marks	Max marks(40+ 60=100) Minimum passing marks=40

Part B:Content of theCourse

Units	Topics	No of lectures
I.	Molecular structure and replication of DNA: DNA structure, chemical nature of DNA, Molecular structure of DNA and RNA, B –DNA and Z – DNA. Identification of genetic materials. Replication of DNA ,Mechanism of DNA replication in Prokaryotes and Eukaryotes. Replication errors and their repairs. DNA damage and repair. Transposable genetic elements Activity:Chart preparation on different types of DNA.	15
II.	Expression of Genome and Gene regulation: Fine structure of Gene, Split gene, overlapping gene, Mechanism of transcription in Prokaryotes and Eukaryotes. The Genetic code. Regulation of transcription, Processing of mRNA. Translation in prokaryotes and Eukaryotes. Activity:Group discussion on Gene regulation	15
III.	Protein targeting and sorting: Physical, chemical properties of genome, types and strategies for genome analysis. Gene mapping .Protein profiling. Targeting of proteins to organelles, mechanism of sorting and regulation of target transport. Activity:Chart preparation on gene mapping	15

IV.	Plant Tissue Culture: General introduction, History and scope and basic concepts, laboratory organization; media preparation and sterilization techniques, Nutrition of plant tissue - Growth limiting factors, Concept of cellular differentiation and totipotency, Types of culture, Embryo and endosperm culture, Induction and maintenance of callus and suspension culture. Somatic embryogenesis, Activity: Visit to plant tissue culture laboratory	15
V.	Protoplast and somatic hybridization Isolation, fusion, culture, hybrid selection and regeneration of Protoplast and possibilities with special reference to crop plants, Limitation of protoplast research, Somatic hybridization and selection mechanism for hybrids and cybrids, cell line selection through callus/suspension culture for the production of stress resistant plants, their application in crop Improvement Activity: Group discussion on application of plant tissue culture	15
VI.	Genetic engineering: Recombinant DNA technology and its Tools- Cloning Vectors (Plasmids, Bacteriophage M13 Cosmids, Phasmid, Lambda YACs, BAC Vectors), Restriction enzymes and others-Types and applications. Transgenic plants: Agrobacterium mediated gene transfer Molecular techniques- Basic concept, principles, technique and application, Gel electrophoresis. In situ hybridization, Southern blotting technique, Northern blotting technique, Western blotting technique and Dot blots technique.	15

	Imunological techniques: Enzyme Linked Immunsorbent Assay(ELISA).	
	Activity: Group discussion on Genetically modified crops or bioengineered crops and ethical issue	

PartC: Learning Resources

(Textbooks,Reference books, other resources)

1. Brown, T.A. (2018) Genome (4th ed.) Garland Science, Taylor and Francis Group, LLC.
2. Primrose, S.B. and Twayman, R.M. (200) Principles of Genome Analysis and Genomics (3rd Ed.).Blackwell Publiation.
3. Raphle, R. and Walker, J.M. (2007) Molecular Biomethods Handbook. Humana Press, Totowa, New Jersey.
4. Watson, J.D., Gann, A., Baker, T.A., Levine, M., Bell, S.P., Losic, R., Harrison, S. 2014. Molecular Biology of the Gene. (7th Ed.) Pearson Education, Inc.
5. Krebs, J., Goldstein. E., Kilpatrick, S. 2014. Lewins Genes XI. Jones and Barlett Learning.
6. Hartl, D. and Jone, E.W. 2001. Genetics: Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlet Publishers.
7. Bhojwani, S.S. and Razdan, M.K., (1996). **Plant Tissue Culture: Theory and Practice.**
8. Elsevier Science Amsterdam. The Netherlands.
9. Glick, B.R., Pasternak, J.J. (2003). **Molecular Biotechnology- Principles and Applications of recombinant DNA.** ASM Press, Washington
10. Bhojwani, S.S. and Bhatnagar, S.P. (2011). **The Embryology of Angiosperms.** VikasPublicationHouse Pvt. Ltd., New Delhi. 5th edition.
11. Snustad, D.P. and Simmons, M.J. (2010). **Principles of Genetics.** John Wiley and Sons, U.K. 5th edition.
12. Stewart, C.N. Jr. (2008). **Plant Biotechnology & Genetics: Principles, Techniques and Applications.** John Wiley & Sons Inc. U.S.A.
13. P. K. Gupta.(2008). **Molecular Biology and Genetic Engineering** , Rastogi Publications,New Delhi
14. Anil kumar and Priti Maheshwari(2003)**Text book of biotechnology**,Agrtech publishing Academy.
15. . <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:AP:54d2c4a8-7437-4208-9946-3a1a72d18389>

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Evaluation methods

Maximum marks:100

ContinuousComprehensiveEvaluation(CCE):40marksUniversityExam(UE)60marks

Internal assessment:	a)Class test	40 marks
Continuous	b)Assignmnt/Presentation/Project	
Comprehensive	report	
Evaluation(CCE):40	c)Appropriate weightage of attendance in the class	
External Assessment	Theory paper as per university examination	60 marks

Remarks/Suggestions:

1 Assessment mode for internal evaluation will be basedon the guidelines issued byUGC on:Evaluation reforms in higher educational InstitutionsNov 2019,and pedagogicalApproaches and evaluation reforms2021.

2. Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time.

3 .The pass percentage will be 40 %(Grade P) both for theory and practicum. A student has to obtain 40%marks in internal as well as in End term examination separately to pass a course.



1- वर्षीय पीजी कार्यक्रम के लिए जिसमें प्रमुख प्रैक्टिकम (Major Practicum) शामिल है

सत्र : 2025 -2026

एम.एस.सी. वनस्पति विज्ञान सेम- II

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक	कुल
सीसी-41	आणविक जीवविज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी और आनुवंशिक इंजीनियरिंग (Molecular Biology, Biotechnology and genetic engineering)	60+ सीसीई 40=100
सीसी-42	पादप पारिस्थितिकी और पर्यावरण (Plant ecology and environment)	60+ सीसीई 40=100
पीसी41	CC-41 पर आधारित प्रैक्टिकल	60+ सीसीई 40=100
पीसी-42	CC-42 पर आधारित प्रैक्टिकल	60+ सीसीई 40=100

भाग ए : परिचय

1	पाठ्यक्रम कोड	CC41
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	आणविक जीवविज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी और आनुवंशिक इंजीनियरिंग
3	पाठ्यक्रम प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम
4	पूर्वपेक्षा	एनईपी के अनुसार किसी छात्र को यूजी के संबंधित प्रमुख/माइनर विषय में 4 वर्षीय स्नातक डिग्री (ऑनर्स) या 4 वर्षीय स्नातक डिग्री (रिसर्च के साथ ऑनर्स) के बाद या संबंधित विषयों में न्यूनतम 40 क्रेडिट के साथ 1 वर्षीय

		पीजी डिप्लोमा पूरा करने के बाद 1 वर्षीय पीजी कार्यक्रम में दाखिला दिया जा सकता है।
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	पाठ्यक्रम पूरा करने के बाद छात्रों को आणविक स्तर पर पौधों की प्रणालियों की व्यापक समझ प्राप्त होगी, जिसमें पर्यावरण संकेतों और विकासात्मक प्रक्रियाओं के प्रति उनकी प्रतिक्रियाएँ शामिल हैं। छात्रों को परमाणु संगठन, डीएनए संरचना, प्रतिकृति और मरम्मत, प्रतिलेखन, अनुवाद और प्रोटीन छंटाई के बारे में ज्ञान होगा। उन्हें पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी और जीन स्थानांतरण और पादप ऊतक संवर्धन के तरीकों के बारे में जानकारी मिलेगी।
6	क्रेडिट मूल्य	6 क्रेडिट
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक(40+ 60=100) न्यूनतम उत्तीर्ण अंक=40

भाग बी : पाठ्यक्रम की सामग्री

इकाई	इकाई	इकाई
I.	डीएनए की आणविक संरचना और प्रतिकृति : डीएनए संरचना, डीएनए की रासायनिक प्रकृति, डीएनए और आरएनए की आणविक संरचना; बी-डीएनए और जेड-डीएनए; आनुवंशिक पदार्थों की पहचान; डीएनए की पुनरावृत्ति या प्रतिकृति (DNA replication); प्रोकैरियोट्स और यूकेरियोट्स में डीएनए पुनरावृत्ति की क्रियाविधि: प्रतिकृति त्रुटियाँ (Replication errors) और उनकी मरम्मत; डीएनए क्षति और मरम्मत (DNA damage and repair); ट्रांसपोजेबल आनुवंशिक तत्व (Transposable genetic elements). गतिविधि : विभिन्न प्रकार के डीएनए पर चार्ट तैयार करना।	15
II.	जीनोम की अभिव्यक्ति और जीन विनियमन : जीन की सूक्ष्म संरचना; विपाटित जीन जीन (Split gene), ओवरलैपिंग जीन	15

	(Overlapping gene), प्रोकैरियोट्स और यूकेरियोट्स में अनुलेखन की क्रियाविधि(Mechanism of transcription in Prokaryotes and Eukaryotes); आनुवंशिक कोड; अनुलेखन का विनियमन (Regulation of transcription); mRNA का प्रसंस्करण (Processing of mRNA); प्रोकैरियोट्स और यूकेरियोट्स में अनुवादन (Translation in prokaryotes and Eukaryotes). गतिविधि: जीन विनियमन पर समूह चर्चा।	
III.	प्रोटीन लक्ष्यीकरण और छंटाई(Protein targeting and sorting): जीनोम के भौतिक, रासायनिक गुण; जीनोम विश्लेषण के लिए प्रकार और रणनीतियाँ (Types and strategies for genome analysis); जीन मैपिंग; प्रोटीन प्रोफाइलिंग; प्रोटीन को कोशिकांगों तक लक्षित करना (Targeting of proteins to organelles); छंटाई की प्रक्रिया और टारगेट ट्रांसपोर्ट का विनियमन (mechanism of sorting and regulation of target transport). गतिविधि : जीन मैपिंग पर चार्ट तैयार करना।	15
IV.	पादप ऊतक संवर्धन: सामान्य परिचय, इतिहास और क्षेत्र तथा बुनियादी अवधारणाएँ, प्रयोगशाला संगठन; मीडिया तैयारी और बंधीकरण तकनीक (media preparation and sterilization techniques) पादप ऊतक का पोषण - वृद्धि सीमित करने वाले कारक, कोशिकीय विभेदन और टोटिपोटेंसी की अवधारणा; संवर्धन के प्रकार, भ्रूण और एण्डोस्पर्म संवर्धन, कैलस और निलंबन संवर्धन का प्रेरण और रखरखाव (Induction and maintenance of callus and suspension culture); दैहिक भ्रूणजनन (Somatic embryogenesis). गतिविधि: पादप ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला का भ्रमण।	15
V.	प्रोटोप्लास्ट और दैहिक संकरण (Protoplast and somatic hybridization) फसल पौधों के विशेष संदर्भ में प्रोटोप्लास्ट का पृथक्करण, संलयन, संवर्धन, संकर चयन और पुनर्जनन तथा फसल पौधों के विशेष संदर्भ में संभावनाएँ (Isolation, fusion, culture, hybrid selection and regeneration of Protoplast and possibilities with special reference to crop plants); प्रोटोप्लास्ट अनुसंधान की	15



	सीमाएं; संकर और साइब्रिड के लिए दैहिक संकरण और चयन तंत्र ; तनाव प्रतिरोधी पौधों के उत्पादन के लिए कैलस/निर्लंबन संवर्धन के माध्यम से सेल लाइन चयन (Cell line selection through callus/suspension culture for the production of stress resistant plants) एवं फसल सुधार में उनका अनुप्रयोग। गतिविधि : पादप ऊतक संवर्धन के अनुप्रयोग पर समूह चर्चा।	
VI.	आनुवंशिक इंजीनियरिंग: पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी और इसके उपकरण; प्रतिबंधन एंजाइम (Restriction enzymes) और अन्य-प्रकार और अनुप्रयोग। ट्रांसजेनिक पौधे: एग्रोबैक्टीरियम मध्यस्थता जीन स्थानांतरण (Agrobacterium mediated gene transfer). आणविक तकनीकें - मूल अवधारणा, सिद्धांत, तकनीक और अनुप्रयोग; जेल वैद्युतकणसंचलन(Gel electrophoresis); इन-सीटू हाइब्रिडाइजेशन; साउथर्न ब्लॉटिंग तकनीक (Southern blotting technique), नॉर्दर्न ब्लॉटिंग तकनीक (Northern blotting technique), वेस्टर्न ब्लॉटिंग तकनीक (Western blotting technique) और डॉट ब्लॉट्स तकनीक(Dot blots technique). इम्यूनोलॉजिकल तकनीकें: एंजाइम लिंकड इम्यूनोसॉर्बेंट एसेज (ELISA). गतिविधि: आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों या जैव-इंजीनियरिंग फसलों और नैतिक मुद्दे पर समूह चर्चा	15

भाग सी : सीखने के संसाधन Part C: Learning Resources

(पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन)

1. Brown, T.A. (2018) Genome (4th ed.) Garland Science, Taylor and Francis Group, LLC.
2. Primrose, S.B. and Twayman, R.M. (200) Principles of Genome Analysis and Genomics (3rd Ed.). Blackwell Publication.
3. Raphle, R. and Walker, J.M. (2007) Molecular Biomethods Handbook. Humana Press, Totowa, New Jersey.



4. Watson, J.D., Gann, A., Baker, T.A., Levine, M., Bell, S.P., Losic, R., Harrison, S. 2014. Molecular Biology of the Gene. (7th Ed.) Pearson Education, Inc.
5. Krebs, J., Goldstein, E., Kilpatrick, S. 2014. Lewins Genes XI. Jones and Barlett Learning.
6. Hartl, D. and Jone, E.W. 2001. Genetics: Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlet Publishers.
7. Bhojwani, S.S. and Razdan, M.K., (1996). Plant Tissue Culture: Theory and Practice.
8. Elsevier Science Amsterdam. The Netherlands.
9. Glick, B.R., Pasternak, J.J. (2003). Molecular Biotechnology- Principles and Applications of recombinant DNA. ASM Press, Washington
10. Bhojwani, S.S. and Bhatnagar, S.P. (2011). The Embryology of Angiosperms. Vikas Publication House Pvt. Ltd., New Delhi. 5th edition.
11. Snustad, D.P. and Simmons, M.J. (2010). Principles of Genetics. John Wiley and Sons, U.K. 5th edition.
12. Stewart, C.N. Jr. (2008). Plant Biotechnology & Genetics: Principles, Techniques and Applications. John Wiley & Sons Inc. U.S.A.
13. P. K. Gupta. (2008). Molecular Biology and Genetic Engineering, Rastogi Publications, New Delhi
14. Anil kumar and Priti Maheshwari (2003) Text book of biotechnology, Agritech publishing Academy.
1. <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:AP:54d2c4a8-7437-4208-9946-3a1a72d18389>

भाग डी-मूल्यांकन और मूल्यांकन

सुझाए गए मूल्यांकन के तरीके

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई): 40 अंक विश्वविद्यालय परीक्षा (यूई) 60 अंक

आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई):40	क) कक्षा परीक्षा (Class test) बी) असाइनमेंट / प्रस्तुति / परियोजना रिपोर्ट ग) कक्षा में उपस्थिति का उचित महत्व	40 अंक
बाह्य मूल्यांकन	विश्वविद्यालय परीक्षा के अनुसार सिद्धांत पेपर	60 अंक

टिप्पणियाँ/सुझाव:

1. आंतरिक मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन मोड यूजीसी द्वारा जारी दिशानिर्देशों उच्च शिक्षण संस्थानों में मूल्यांकन सुधार (नवंबर 2019), और शैक्षणिक दृष्टिकोण और मूल्यांकन सुधार 2021। (Pedagogical Approaches and evaluation reforms2021) पर आधारित होगा।
2. आंतरिक मूल्यांकन को समय-समय पर लागू 14(2) के परिशिष्ट 3 में दी गई तालिका के अनुसार वितरित किया जाएगा (Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time).
3. थ्योरी और प्रैक्टिकम दोनों के लिए पास प्रतिशत 40% (ग्रेड पी) होगा। एक छात्र को कोर्स(Course) पास करने के लिए आंतरिक और अंतिम अवधि परीक्षा (End Term Exam) में लग- लग 40% अंक प्राप्त करने होंगे।



PartA:Introduction

1	Course coe	CC 42
2	Course Title	Plant ecology and environment
3	Coursetype	Core course
4	Prerequisite	To study this course, a student may be admitted to a 2 year PG programme after completing 3 year Bachelor Degree, subject to eligibility conditions of that PG programme
5	Course Learning outcome(CLOs)	Students will gain a comprehensive understanding of plant interactions with their environment, including biotic and abiotic factors, and their role in ecosystems. They will also learn about plant distribution, diversity, conservation, and adaptation to changing conditions, including climate change. Additionally, students will develop skills in ecological research, data analysis, and critical thinking.
6	Credit value	6 credits
7	Total marks	Max marks(40+ 60=100) Minimum passing marks=40

Part B : Content of the course

Unit	Topics	No of lectures
I.	Ecology and Ecosystem: Types of forest described by Rishi parasar Contribution of Indian Scientist in the field of Ecology and Environment (Prof. Ramdeo Mishra).	15



	Environment and Ecology: Climate and Topographic factors; Edaphic Factors; Biotic Factors; Concept of Freshwater Ecology; Marine Ecology; Estuarine Ecology; Terrestrial Ecology; Desert Ecology; Activity: Group discussion on relationship on Ecology and Environment	
II.	Plants-Environment relations: Adaptions and evolutions in plants for abiotic factor (light, Temperature, Water, minerals) biotic factors (herbivory, interspecies competitions) Activity: Field observation on plants due to climatic changes.	15
III.	Population Ecology: Characteristics of a population (Size, Density, Natality, Mortality, Abundance, Dispersion patterns, Age structure etc.); Factors affecting population growth (density-dependent factors and Density-independent factors) and population growth curves; population regulation; life history strategies (r and K selection); Concept of metapopulation – demes and dispersal, interdemec extinctions Activity: Field study on Density and abundance and frequency	15
IV.	Species interactions and Community Ecology: Influence of vegetation on climatic condition, weathering and topography, soil; Interaction among plants; Interaction between plant and animal (Herbivory, Carnivory, Pollination, Seed dispersal by animals, mycorrhizal symbiosis). Nature of communities; community structure (in space – biodiversity; and in time – Succession) and attributes; levels of species diversity and its measurements; community dynamics and factors affecting it; concept of Ecads, Ecotypes, Ecological niche, edges and ecotones. Activity:Field study on different morphotypes in a population	15
V.	Ecosystem Ecology: Ecosystem structure; ecosystem function; energy flow and mineral cycling (C,N,P); Primary Production and decomposition; Structure and function some Indian ecosystem: terrestrial (forest, grassland) and aquatic (fresh water, marine, estuarine).	15

	Activity: Chart preparation on Energy flow and mineral cycling	
VI.	Pollution Ecology and Conservation: Types, causes and effects of pollution; Greenhouse effect; major effects of Climate change. Utilization of Resources from forest, grassland and aquatic habitat; World centers of primary diversity of domesticated plants; Secondary Centers of origin. Principles of Conservation; <i>In-situ</i> conservation: Sanctuaries, National parks, Habitat conservation practices, conservation for forests, range, soil and water; <i>Ex-situ</i> conservation- Botanical gardens, gene bank and cryo-banks Activity: Chart preparation on Graphical representation of data	

Part C: Learning Resources

(Textbooks, Reference books, other resources)

Sharma, P.D. 2009. Ecology and Environment. Rastogi Publication. Meerut.

Krebs. C.J. 2014. Ecology: The experimental Analysis of Distribution and abundance (6th Ed.). Pearson Education Ltd. America.

Gurevitch, J., Scheiner, S., Fox, G.A. 2021. The ecology of Plants (3rd Ed.). Oxford University Press.

Singh, V. 2024. Textbook of Environment and Ecology. Springer Nature Singapore.

Bowman, W.D., Hacker, S.D., Cain, M.L. 2017. Ecology (4th Ed.) Sinauer Associates. USA.

Sher, A.A., Manuel, C., Molles, J.R. Ecology: Concepts and Application (9th Ed.). McGraw Hill, New York.

Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R. 1996. Ecology. Blackwell Science. Cambridge.

Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. Saunders, Philadelphia.

Odum, E.P. 1983. Basic Ecology, Saunders, Philadelphia.

Kormondy, E.J. 1996. Concepts of Ecology. Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi.

Suggestive digital platforms web link

<https://highereducation.mp.gov.in/?page=2wxzkCTrFZmhC4di2oGkQw%3D%3D>

<https://iksindia.org/documentaries.php>

Suggested equivalent online courses and web sources:

<https://www.mooc.org>

<https://swayam.gov.in>

<https://nptel.ac.in>

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Evaluation methods

Maximum marks:100

ContinuousComprehensiveEvaluation(CCE):40marksUniversityExam(UE)60marks

Internal assessment:	a)Class test	40 marks
Continuous Comprehensive Evaluation(CCE):40	b)Assignmnt/Presentation/Project report	
	c)Appropriate weightage of attendance in the class	
External Assessment	Theory paper as per university examination	60 marks

Remarks/Suggestions:

- 1 .Assessment mode for internal evaluation will be basedon the guidelines issued byUGC on:Evaluation reforms in higher educational InstitutionsNov 2019,and pedagogicalApproaches and evaluation reforms2021.
2. Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time.
- 3 .The pass percentage will be 40 %(Grade P) both for theory and practicum. A student has to obtain 40%marks in internal as well as in End term examination separately to pass a course.

97

भाग ए : परिचय

1	पाठ्यक्रम कोड	CC42
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	पादप पारिस्थितिकी और पर्यावरण
3	पाठ्यक्रम प्रकार	मुख्य पाठ्यक्रम(Core Course)
4	पूर्वपिक्षा	एनईपी के अनुसार किसी छात्र को यूजी के संबंधित प्रमुख/माइनर विषय में 4 वर्षीय स्नातक डिग्री (ऑनर्स) या 4 वर्षीय स्नातक डिग्री (रिसर्च के साथ ऑनर्स) के बाद या संबंधित विषयों में न्यूनतम 40 क्रेडिट के साथ 1 वर्षीय पीजी डिप्लोमा पूरा करने के बाद 1 वर्षीय पीजी कार्यक्रम में दाखिला दिया जा सकता है।
5	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	छात्रों को पौधों की उनके पर्यावरण के साथ अंतःक्रियाओं, जैविक और अजैविक कारकों और पारिस्थितिकी तंत्र में उनकी भूमिका के बारे में व्यापक समझ प्राप्त होगी। वे पौधों के वितरण, विविधता, संरक्षण और जलवायु परिवर्तन सहित बदलती परिस्थितियों के प्रति अनुकूलन के बारे में भी जानेंगे। इसके अतिरिक्त, छात्र पारिस्थितिक अनुसंधान, डेटा विश्लेषण और आलोचनात्मक सोच में कौशल विकसित करेंगे।
6	क्रेडिट मूल्य	6 क्रेडिट
7	कुल मार्क	अधिकतम अंक(40+ 60=100) न्यूनतम उत्तीर्ण अंक=40

भाग बी : पाठ्यक्रम की विषय-वस्तु

इकाई	विषय	व्याख्यानो की संख्या
I.	पारिस्थितिकी और पारिस्थितिकी तंत्र: परासर द्वारा वर्णित वन के प्रकार; पारिस्थितिकी और पर्यावरण के क्षेत्र में	15

64

	भारतीय वैज्ञानिक का योगदान (प्रो. रामदेव मिश्रा)। पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी: जलवायु एवं स्थलाकृतिक कारक; जलीय कारक; जैविक कारक; मीठे जल पारिस्थितिकी की अवधारणा; समुद्री पारिस्थितिकी; मुहाना पारिस्थितिकी; स्थलीय पारिस्थितिकी; रेगिस्तान पारिस्थितिकी; गतिविधि: पारिस्थितिकी और पर्यावरण के संबंध पर समूह चर्चा ।	
II.	पौधे-पर्यावरण संबंध: अजैविक कारक (प्रकाश, तापमान, जल, खनिज) जैविक कारक (शाकाहारी, अंतर-प्रजाति प्रतिस्पर्धा) के लिए पौधों में अनुकूलन और विकास। गतिविधि: जलवायु परिवर्तन के कारण पौधों पर क्षेत्र अवलोकन ।	15
III.	जनसंख्या पारिस्थितिकी: जनसंख्या की विशेषताएं (आकार, घनत्व, जन्म दर, मृत्यु दर, बहुतायत, डिस्पर्सन पैटर्न, आयु संरचना आदि); जनसंख्या वृद्धि को प्रभावित करने वाले कारक (घनत्व-निर्भर कारक और घनत्व-स्वतंत्र कारक) और जनसंख्या वृद्धि वक्र (Population growth curves); जनसंख्या विनियमन (Population regulation); जीवन इतिहास रणनीतियाँ (R और K चयन); मेटापॉपुलेशन की अवधारणा - डेम और फैलाव (Demes and dispersion), अंतर-जनसांख्यिकीय विलुप्तियाँ (interdemic extinctions). गतिविधि : पौधों के घनत्व, प्रचुरता और आवृत्ति पर फील्ड स्टडी ।	15
IV.	प्रजाति अंतःक्रिया और समुदाय पारिस्थितिकी : जलवायु स्थिति, अपक्षय और स्थलाकृति, मिट्टी पर वनस्पति का प्रभाव (Influence of vegetation on climatic condition, weathering and topography, soil); पौधों के बीच अंतःक्रिया; पौधे और जानवरों के बीच अंतःक्रिया (शाकाहारी , मांसाहारी , परागण, जानवरों द्वारा बीज फैलाव, माइकोराइजल सहजीवन)। समुदायों की प्रकृति; समुदाय संरचना (स्थान में - जैव विविधता ; और समय में - अनुक्रमण) और विशेषताएं(एट्रब्यूट); प्रजातियों की विविधता के स्तर और इसकी माप; समुदाय की गतिशीलता और इसे प्रभावित करने वाले कारक; ईकाइस , इकोटाइप्स, पारिस्थितिकी आला (Ecological niche), किनारे (Edges) और इकोटोन की अवधारणा ।	15

	गतिविधि : जनसंख्या में विभिन्न आकृति-प्रकारों पर क्षेत्र अध्ययन ।	
V.	पारिस्थितिकी तंत्र पारिस्थितिकी: पारिस्थितिकी तंत्र संरचना; पारिस्थितिकी तंत्र कार्य; ऊर्जा प्रवाह और खनिज चक्रण (सी , एन, पी); प्राथमिक उत्पादन और पघटन; कुछ भारतीय पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और कार्य: स्थलीय (वन, चरागाह) और जलीय (मीठा पानी, समुद्री, मुहाना)। गतिविधि: ऊर्जा प्रवाह और खनिज चक्रण पर चार्ट तैयार करना ।	15
VI.	प्रदूषण पारिस्थितिकी और संरक्षण : प्रदूषण के प्रकार, कारण और प्रभाव; ग्रीनहाउस प्रभाव; जलवायु परिवर्तन के प्रमुख प्रभाव। वन, चरागाह और जलीय आवास से संसाधनों का उपयोग; डमेस्टिकेटड पौधों की प्राथमिक विविधता के विश्व केंद्र (World centers of primary diversity of domesticated plants); उत्पत्ति के द्वितीयक केंद्र (Secondary Centers of origin). संरक्षण के सिद्धांत; <i>इन सीटू</i> संरक्षण: अभयारण्य, राष्ट्रीय उद्यान, आवास संरक्षण प्रैक्टिस, वन, रेंज, मिट्टी और पानी का संरक्षण; <i>एक्स सीटू</i> संरक्षण: वनस्पति उद्यान, जीन बैंक और क्रायो -बैंक गतिविधि : अभयारण्यों या राष्ट्रीय उद्यान की भ्रमण।	15

9

Part C: Learning Resource

(पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन)

- 1) Sharma, P.D. 2009. Ecology and Environment. Rastogi Publication. Meerut.
- 2) Krebs. C.J. 2014. Ecology: The experimental Analysis of Distribution and abundance (6th Ed.). Pearson Education Ltd. America.
- 3) Gurevitch, J., Scheiner, S., Fox, G.A. 2021. The ecology of Plants (3rd Ed.). Oxford University Press.
- 4) Singh, V. 2024. Textbook of Environment and Ecology. Springer Nature Singapore.
- 5) Bowman, W.D., Hacker, S.D., Cain, M.L. 2017. Ecology (4th Ed.) Sinauer Associates. USA.
- 6) Sher, A.A., Manuel, C., Molles, J.R. Ecology: Concepts and Application (9th Ed.). McGraw Hill, New York.
- 7) Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R. 1996. Ecology. Blackwell Science. Cambridge.
- 8) Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. Saunders, Philadelphia.
- 9) Odum, E.P. 1983. Basic Ecology, Saunders, Philadelphia.
- 10) Kormondy, E.J. 1996. Concepts of Ecology. Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi.

सुझावात्मक डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

<https://highereducation.mp.gov.in/?page=2wxzkCTrFZmhC4di2oGkQw%3D%3D>

<https://iksindia.org/documentaries.php>

सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम और वेब स्रोत

: <https://www.mooc.org>

<https://swayam.gov.in>



भाग डी-मूल्यांकन और मूल्यांकन

सुझाए गए मूल्यांकन के तरीके

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई): 40 अंक विश्वविद्यालय परीक्षा (यूई) 60 अंक

आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (सीसीई):40	क) कक्षा परीक्षा (Class test) बी) असाइनमेंट / प्रस्तुति / परियोजना रिपोर्ट ग) कक्षा में उपस्थिति का उचित महत्व	40 अंक
बाह्य मूल्यांकन	विश्वविद्यालय परीक्षा के अनुसार सिद्धांत पेपर	60 अंक

टिप्पणियाँ/सुझाव:

1. आंतरिक मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन मोड यूजीसी द्वारा जारी दिशानिर्देशों उच्च शिक्षण संस्थानों में मूल्यांकन सुधार (नवंबर 2019), और शैक्षणिक दृष्टिकोण और मूल्यांकन सुधार 2021। (Pedagogical Approaches and evaluation reforms 2021) पर आधारित होगा।
2. आंतरिक मूल्यांकन को समय-समय पर लागू 14(2) के परिशिष्ट 3 में दी गई तालिका के अनुसार वितरित किया जाएगा (Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time).
3. थ्योरी और प्रैक्टिकम दोनों के लिए पास प्रतिशत 40% (ग्रेड पी) होगा। एक छात्र को कोर्स(Course) पास करने के लिए आंतरिक और अंतिम अवधि परीक्षा (End Term Exam) में लग-लग 40% अंक प्राप्त करने होंगे।

01

For 1 years PG programme

(Scheme B-1)

Botany Core (Practicum) Syllabus

M.Sc.II Sememester

Part A :Introduction				
Program 2 years PG		Class- M.Sc.	Sem II	Session 2025-2026
1	Course code		PC41	
2	Course Title		Molecular Biology, Biotechnology and genetic engineering	
3	Coursetype		Practicum course	
4	Course Learning outcome(CLOs)		Practical Molecular Biology, Biotechnology, and Genetic Engineering courses aim to equip students with the foundational knowledge and hands-on skills to understand and manipulate biological systems at the molecular level. Key learning outcomes include mastering techniques like DNA/RNA isolation, PCR, gel electrophoresis, and transformation, as well as understanding gene expression, cloning, and genetic engineering principles	
5	Credit value		Pratical-04	
6	Total marks		Max marks:100) University Exam:60 CCE:40	Minimum passing marks=40
Part:B:Content of the course				



Total No of Lectures-Tutorial-practicals(08 Hours per week)	
L-T_P:0-0-120(Total hours)	
S. Assgnments/Practice/Survey/Fieldwork	No of Hours:120
B.List of practicals to be performed in the laboratory	
1. To visit Biotechnology Lab. 2. Principle working & uses of instruments. Laminar air flow, Autoclave, Incubator, Hot air oven, Gel Electrophoresis. 3. Preparation of culture media, Nutrient Agar, Nutrient Broth, Eosin Methylene Blue Agar, MacConkey Agar media. 4. Isolation of bacteria by streak plate method. 5. Isolation of bacteria by pour plate method. 6. To determine the growth characteristics of E. coli using plating technique. 7. To determine the growth characteristics of E. coli using turbidimetric method. 8. Demonstration of gel for electrophoresis. 9. Isolation of Rhizobium from root nodules 10. To study the effect of antibiotic on growth of micro organism. 11. To demonstrate fermentation technique. 12. To demonstrate fermentation technique. 13. Preparation of Plant Tissue Culture Media. 14. Sterilization techniques- Sterilization of glassware, tissue culture, media and explant. 15. Demonstration of callus culture Technique. 16. Demonstration of Androgenesis in Datura. 17. Demonstration of Organogenesis. 18. Demonstration of Somatic embryogenesis.	
Part C: Learning Resources	
(Textbooks,Reference books, other resources)	



Suggested Readings:

- De Kalyan kumar. An introduction to plant tissue culture, New central book agency
- Nagar S and Adhav, Cytology and Molecular biology, Agrobios
- Ried Noel R and Holt John G. Begeys manual of systematic Bacteriology vol 1, Willium and wilkins
- Narayan swami S. plant tissue culture, TataMcgraw hills 2002
- Rapley Ralph and John M Walker. Molecular biometrics Handbook, Humana press

Suggestive digital platforms web links .

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

<https://bio.libretexts.org/Bookshelves/>

Suggested equivalent online courses:

<https://nptel.ac.in/>

<https://swayam.gov.in/>

<https://www.mooc.org/MOOC.org>

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Evaluation methods

Maximum marks: 100

Internal Assessment (CCE): 40

External assessment (UE): 60

Internal assessment: Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 40	a) Class test b) Assignment/Presentation/Project report c) Appropriate weightage of attendance in the class	40 marks
External Assessment	Practical paper as per university examination	60 marks

	Grand total	100
Remarks/Suggestions: 1 .Assessment mode for internal evaluation will be basedon the guidelines issued byUGC on:Evaluation reforms in higher educational InstitutionsNov 2019,and pedagogicalApproaches and evaluation reforms2021. 2. Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time. 3 .The pass percentage will be 40 %(Grade P) both for theory and practicum. A student has to obtain 40%marks in internal as well as in End term examination separately to pass a course.		

8

For 1 year PG programme
(Scheme B-1)
Botany Core (Practicum) Syllabus
M.Sc. II Sememester

Part A :Introduction				
Program 1-years PG		Class- M.Sc.	Sem -II	Session 2025-2026
1	Course code		PC42	
2	Course Title		Plant ecology and environment	
3	Coursetype		Practicum course	
4	Course Learning outcome(CLOs)		On completion of this course students will understand of plant-environment interactions, ecological principles, and practical skills related to plant identification, data collection, and environmental analysis. Students will learn to analyze plant distributions, assess ecosystem health, and understand the impact of environmental factors on plant life	
5	Credit value		Practical-04	
6	Total marks		Max marks:100) University Exam:60 CCE:40	Minimum passing marks=40
Part:B:Content of the course				
Total No of Lectures-Tutorial-practicals(08 Hours per week)				
L-T_P:0-0-120(Total hours)				



T. Assignments/Practice/Survey/Fieldwork	No of Hours:120
B.List of practicals to be performed in the laboratory	
7) Determination of density of different plant species by Quadrata method. 8) Determination of abundance of different plant species by Quadrata method. 9) Determination of % frequency of different plant species. 10) Determination of minimum size of quadrata. 11) Determination of LAI of a few dicot and monocot species. 12) Determination of IVI of 5 plant species. 7) Determination of soil water holding capacity of soil samples provided. 8) Determination of dissolved oxygen (D.O.). 9) Determination of pH of polluted water. 10) Determination of L/B ratio and leaf injury index 11) Determination of Chloride content in water.	
Part C: Learning Resources	
(Textbooks,Reference books, other resources)	
Suggested Readings: ➤ Sharma, P.D. 2009. Ecology and Environment. Rastogi Publication. Meerut. ➤ Krebs. C.J. 2014. Ecology: The experimental Analysis of Distribution and abundance (6th Ed.). Pearson Education Ltd. America. ➤ Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. Saunders, Philadelphia. ➤ R Mishra. Ecology workbook, Scientific publishers, Jodhpur ➤ Pranav kumar and Usha Mina. Fundamentals of Ecology and environment , Pathfinder	



publication

- C Phillip Wheeler and Penny A Cook. Practical Field Ecology, Wiley -Blackbell

Suggestive digital platforms web links .

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

<https://bio.libretexts.org/Bookshelves/>

Suggested equivalent online courses:

<https://nptel.ac.in/>

<https://swayam.gov.in/>

<https://www.mooc.org> MOOC.org

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Evaluation methods

Maximum marks:100

Internal Assessment(CCE): 40

External assessment(UE): 60

Internal assessment: Continuous Comprehensive Evaluation(CCE):40	a)Class test b)Assignmnt/Presentation/Project report c)Appropriate weightage of attendance in the class	40 marks
External Assessment	Practical paper as per university examination	60 marks
	Grand total	100

Remarks/Suggestions:

1 .Assessment mode for internal evaluation will be basedon the guidelines issued byUGC
on:Evaluation reforms in higher educational InstitutionsNov 2019,and pedagogicalApproaches

and evaluation reforms 2021.

2. Internal assessment will be further distributed as per table given in Appendix 3 of 14(2), as applicable from time to time.

3. The pass percentage will be 40 % (Grade P) both for theory and practicum. A student has to obtain 40% marks in internal as well as in End term examination separately to pass a course.

(योजना बी-1)

वनस्पति विज्ञान कोर (प्रैक्टिकम) पाठ्यक्रम

एम.एससी. II सेमेस्टर

भाग ए: परिचय			
कार्यक्रम 1- वर्ष पीजी	कक्षा- एम.एस.सी.	II सेम	सत्र 2025-2026
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी41	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	आणविक जीवविज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी और आनुवंशिक इंजीनियरिंग	
3	पाठ्यक्रम प्रकार	प्रैक्टिकम कोर्स	
4	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	व्यावहारिक आणविक जीव विज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी और आनुवंशिक इंजीनियरिंग पाठ्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को आणविक स्तर पर जैविक प्रणालियों को समझने और उनमें	

		हेरफेर करने के लिए आधारभूत ज्ञान और व्यावहारिक कौशल से लैस करना है। मुख्य शिक्षण परिणामों में डीएनए/आरएनए अलगाव, पीसीआर, जेल वैद्युतकणसंचलन और परिवर्तन जैसी तकनीकों में महारत हासिल करना, साथ ही जीन अभिव्यक्ति, क्लोनिंग और आनुवंशिक इंजीनियरिंग सिद्धांतों को समझना शामिल है।	
5	क्रेडिट मूल्य	प्रैक्टिकल-04	
6	कुल मार्क	अधिकतम अंक: 100) विश्वविद्यालय परीक्षा: 60 सीसीई: 40	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक=40
भाग:बी: पाठ्यक्रम की सामग्री			
प्रैक्टिकल की कुल संख्या (प्रति सप्ताह 08 घंटे) L-T_P:0-0-120(कुल घंटे)			
U. असाइनमेंट / अभ्यास / सर्वेक्षण / फील्डवर्क			घंटों की संख्या: 120
वी.प्रयोगशाला में किए जाने वाले प्रायोगिक कार्यों की सूची			
37. जैव प्रौद्योगिकी प्रयोगशाला का दौरा करें। 38. उपकरणों के सिद्धांत कार्य और उपयोग। लेमिनार वायु प्रवाह, आटोकलेव, इनक्यूबेटर, हॉट एयर ओवन, जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस। 39. मैककॉनकी अगर मीडिया की तैयारी। 40. स्ट्रीक प्लेट विधि द्वारा बैक्टीरिया का पृथक्करण। 41. पोर प्लेट विधि द्वारा बैक्टीरिया का पृथक्करण। 42. प्लेटिंग तकनीक का उपयोग करके ई. कोलाई की वृद्धि विशेषताओं का निर्धारण करना।			

43. टर्बिडिमेट्रिक विधि का उपयोग करके ई. कोलाई की वृद्धि विशेषताओं का निर्धारण करना। 44. वैद्युतकणसंचलन के लिए जेल का प्रदर्शन। 45. जड़ ग्रंथिकाओं से राइजोबियम का पृथक्करण 46. सूक्ष्म जीवों की वृद्धि पर एंटीबायोटिक के प्रभाव का अध्ययन करना। 47. किण्वन तकनीक का प्रदर्शन करना। 48. किण्वन तकनीक का प्रदर्शन करना। 49. पादप ऊतक संवर्धन मीडिया की तैयारी। 50. विसंक्रमण तकनीक- कांच के बर्तन, ऊतक संवर्धन, मीडिया और प्रत्यारोपण का विसंक्रमण। 51. कैलस कल्चर तकनीक का प्रदर्शन। 52. धतूरा में एंड्रोजेनेसिस का प्रदर्शन . 53. ऑर्गेनोजेनेसिस का प्रदर्शन . 54. भ्रूणजनन का प्रदर्शन .	
भाग सी: सीखने के संसाधन	
(पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन)	
सुझाए गए पठन: ➤ दे कल्याण कुमार.प्लांट टिशू कल्चर का परिचय,न्यू सेंट्रल बुक एजेंसी ➤ नागर एस और अधव , कोशिका विज्ञान और आणविक जीव विज्ञान, एगोबायोस ➤ रीड नोएल आर और होल्ड जॉन जी. वेगीज़ मैनुअल ऑफ़ सिस्टेमैटिक बैक्टीरियोलॉजी वॉल्यूम 1, विलियम और विल्किंस ➤ नारायण स्वामी एस.प्लांट टिशू कल्चर, टाटा मैकग्रा हिल्स 2002 ➤ रैपली राल्फ और जॉन एम वाकर.आणविक जैवविधि हैंडबुक,ह्यूमन प्रेस विचारोत्तेजक डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books	

21

<https://bio.libretexts.org/बुकशेल्फ/>

सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

<https://nptel.ac.in/>

<https://swayam.gov.in/>

<https://www.mooc.org/MOOC.org>

भाग डी-मूल्यांकन और मूल्यांकन

सुझाए गए मूल्यांकन के तरीके

अधिकतम अंक: 100

आंतरिक मूल्यांकन (सीसीई) : 40

बाह्य मूल्यांकन (यूई) : 60

आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यपक मूल्यांकन (सीसीई) : 40	क) कक्षा परीक्षण वी) असाइनमेंट / प्रस्तुति / परियोजना रिपोर्ट ग) कक्षा में उपस्थिति का उचित महत्व	40 अंक
बाह्य मूल्यांकन	विश्वविद्यालय परीक्षा के अनुसार व्यावहारिक पेपर	60 अंक
	कुल योग	100

टिप्पणियाँ/सुझाव:

1. आंतरिक मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन मोड यूजीसी द्वारा जारी दिशानिर्देशों पर आधारित होगा
विषय : उच्च शिक्षण संस्थानों में मूल्यांकन सुधार (नवंबर 2019), और शैक्षणिक दृष्टिकोण
और मूल्यांकन सुधार 2021।

pl

2. आंतरिक मूल्यांकन को समय-समय पर लागू 14(2) के परिशिष्ट 3 में दी गई तालिका के अनुसार वितरित किया जाएगा।

3. थ्योरी और प्रैक्टिकम दोनों के लिए पास प्रतिशत 40% (ग्रेड पी) होगा। एक छात्र को कोर्स पास करने के लिए आंतरिक और अंतिम अवधि परीक्षा में अलग-अलग 40% अंक प्राप्त करने होंगे।



1- वर्ष के पीजी कार्यक्रम के लिए

(योजना बी-1)

वनस्पति विज्ञान कोर (प्रेक्टिकम) पाठ्यक्रम

एम.एससी. II सेमेस्टर

भाग ए: परिचय			
कार्यक्रम 1- वर्ष पीजी		कक्षा- एम.एस.सी.	II सेम
		सत्र 2025-2026	
1	पाठ्यक्रम कोड	पीसी42	
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	पादप पारिस्थितिकी और पर्यावरण	
3	पाठ्यक्रम प्रकार	प्रेक्टिकम कोर्स	
4	पाठ्यक्रम सीखने के परिणाम (सीएलओ)	पाठ्यक्रम के पूरा होने पर छात्र पौधे-पर्यावरण के बीच परस्पर क्रिया, पारिस्थितिकी सिद्धांतों और पौधों की पहचान, डेटा संग्रह और पर्यावरण विश्लेषण से संबंधित व्यावहारिक कौशल को समझेंगे। छात्र पौधों के वितरण का विश्लेषण करना, पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य का आकलन करना और पौधों के जीवन पर पर्यावरणीय कारकों के प्रभाव को समझना सीखेंगे।	
5	क्रेडिट मूल्य	प्रेक्टिकल-04	
6	कुल मार्क	अधिकतम अंक: 100) विश्वविद्यालय परीक्षा: 60 सीसीई: 40	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक=40
भाग:बी: पाठ्यक्रम की सामग्री			

प्रेक्टिकल की कुल संख्या (प्रति सप्ताह 08 घंटे)

L-T_P:0-0-120 (कुल घंटे)

V. असाइनमेंट / अभ्यास / सर्वेक्षण / फील्डवर्क	की संख्या :
बी.प्रयोगशाला में किए जाने वाले प्रायोगिक कार्यों की सूची	120
12. क्वाड्रेट विधि द्वारा विभिन्न पादप प्रजातियों के घनत्व का निर्धारण। 13. क्वाड्रेट विधि द्वारा विभिन्न पौधों की प्रजातियों की प्रचुरता का निर्धारण। 14. विभिन्न पादप प्रजातियों की % आवृत्ति का निर्धारण। 15. चतुर्भुज के न्यूनतम आकार का निर्धारण। 16. कुछ द्विबीजपत्री और एकबीजपत्री प्रजातियों की LAI का निर्धारण। 17. पौधों की प्रजातियों की IVI का निर्धारण। 18. उपलब्ध कराए गए मृदा नमूनों की जल धारण क्षमता का निर्धारण। 19. घुलित ऑक्सीजन (डीओ) का निर्धारण। 20. प्रदूषित जल के पीएच का निर्धारण। 21. एल/बी अनुपात और पत्ती क्षति सूचकांक का निर्धारण 22. जल में क्लोराइड सामग्री का निर्धारण।	
भाग सी: सीखने के संसाधन	
(पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन)	
सुझाए गए पठन: ➤ शर्मा, पी.डी. 2009. पारिस्थितिकी और पर्यावरण. रस्तोगी प्रकाशन. मेरठ. ➤ केब्स. सी.जे. 2014. पारिस्थितिकी: वितरण और प्रचुरता का प्रायोगिक विश्लेषण (6 वां	

संस्करण) . पियर्सन एजुकेशन लिमिटेड . अमेरिका .

- ओडम , ई.पी. 1971. पारिस्थितिकी के मूल सिद्धांत। सॉन्डर्स, फिलाडेल्फिया।
- आर मिश्रा. पारिस्थितिकी कार्यपुस्तिका, वैज्ञानिक प्रकाशक, जोधपुर
- प्रणव कुमार और उषा मीना. पारिस्थितिकी और पर्यावरण के मूल सिद्धांत , पाथफाइंडर प्रकाशन
- सी फिलिप व्हीटर और पेनी ए कुक. प्रैक्टिकल फील्ड इकोलॉजी, विली - ब्लैकवेल

विचारोत्तेजक डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

<https://bio.libretexts.org/बुकशेल्फ/>

सुझाए गए समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

<https://nptel.ac.in/>

<https://swayam.gov.in/>

<https://www.mooc.org/MOOC.org>

भाग डी-मूल्यांकन और मूल्यांकन

सुझाए गए मूल्यांकन के तरीके

अधिकतम अंक: 100

आंतरिक मूल्यांकन (सीसीई) : 40

बाह्य मूल्यांकन (यूई) : 60

आंतरिक मूल्यांकन: मनन व्यापक मूल्यांकन (सीसीई) : 40	क) कक्षा परीक्षण वी) असाइनमेंट / प्रश्न / परियोजना रिपोर्ट ग) कक्षा में उपस्थिति का उचित महत्व	40 अंक
बाह्य मूल्यांकन	विश्वविद्यालय परीक्षा के अनुसार व्यावहारिक पेपर	60 अंक

	कुल योग	100
--	---------	-----

टिप्पणियाँ/सुझाव:

1. आंतरिक मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन मोड यूजीसी द्वारा जारी दिशानिर्देशों पर आधारित होगा
विषय : उच्च शिक्षण संस्थानों में मूल्यांकन सुधार (नवंबर 2019), और शैक्षणिक दृष्टिकोण और मूल्यांकन सुधार 2021।
2. आंतरिक मूल्यांकन को समय-समय पर लागू 14 (2) के परिशिष्ट 3 में दी गई तालिका के अनुसार वितरित किया जाएगा।
3. थ्योरी और प्रैक्टिकम दोनों के लिए पास प्रतिशत 40% (ग्रेड पी) होगा। एक छात्र को कोर्स पास करने के लिए आंतरिक और अंतिम अवधि परीक्षा में अलग-अलग 40% अंक प्राप्त करने होंगे।

