Theory Paper

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

1	**Course Code**	**S4 – MBIO2T**	
2	**Course Title**	**Genetic Engineering and Bioinformatics (Paper II)**	
3	**Course Type (Core Course/ Discipline Specific Elective/Elective/Generic Elective/Vocational/)**	**Core Course - II**	
4	**Pre-requisite**	To study this course, a student must have had this subject in B.Sc. III year with 7.5 CGPA.	
5	**Course Learning outcomes (CLO)**	**On successful completion of this course, the students will be able to:** 1. develop basic understanding of cloning tools such as enzymes and vectors used in genetic engineering. 2. gain knowledge about methods of DNA, RNA and protein analysis. 3. gain knowledge about application of genetic engineering. 4. understand the basic concept of databases, evolutionary patterns and IPR.	
6	**Credit Value**	**4**	
7	**Total Marks**	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks:35

Department of Higher Education

Part B- Content of the Course		
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): 60 L-T-P:		
Unit	**Topics**	**No. of Lectures - 60**
1	**Introduction to genetic engineering:** **1.1** Milestones in genetic engineering. **1.2** Enzymes used in genetic engineering: Restriction modification systems: Mode of action, and applications of Type II restriction enzymes in genetic engineering. DNA modifying enzymes and their applications: DNA polymerases, terminal deoxynucleotidyl transferase, T4 polynucleotide kinase, alkaline phosphatase, DNA ligases. **1.3** Cloning vectors: Definition and properties, Plasmid vectors: pBR and pUC series, Ti plasmid based vectors; Bacteriophage, lambda and M13 based vectors; Cosmids; Phagemids, Bacterial Artificial Chromosomes (BACs); Yeast Artificial Chromosomes (YACs), Shuttle vectors, Expression vectors, *E. coli* lac promoter based vector, Yeast Episomal Plasmids (YEPs), Mammalian vector (SV40).	15
2	**Methods in molecular cloning:** **2.1** DNA, RNA and Protein Analysis - Agarose gel electrophoresis, PAGE - 1D/2D gel analysis, concept of nucleic acid probes, Northern, Southern, Western blotting techniques. **2.2** DNA amplification and DNA sequencing - PCR: Basics of PCR, RT-PCR, Real-Time PCR, Genomic and cDNA libraries: Preparation and uses, Genome sequencing: Sanger's method of DNA Sequencing, Maxam and Gilbert's method and automated sequencing. **2.3** Transformation, Transduction and Screening: Chemical methods, electroporation, shotgun method, virus mediated gene delivery; *Agrobacterium* mediated gene delivery, selection methods of transformed bacterial cells (antibiotic resistance markers and blue white screening).	15
3	**Applications of genetic engineering and biotechnology:** **3.1** Products of human therapeutic interest - insulin, antisense molecules. **3.2** Products of agricultural importance – Bt cotton, golden rice, flavr savr tomato. **3.3** Gene therapy, recombinant vaccine, protein engineering.	15

Department of Higher Education

4	**Bioinformatics:** 4.1 Definition, Scope of bioinformatics, History and development. 4.2 Biological databases: Primary, Secondary and composite databases, Nucleotide Sequence Databases- Gene bank, EMBL, DDBJ, Protein sequence databases-SWISSPROT, TrEMBL, PIR, Uni Prot, PROSITE, Structural databases-PDB, MMDB, NDB, SCOP, CATH.. 4.3 Sequence Analysis: Sequence alignment, Sequence analysis softwares- BLAST, FASTA, CLUSTAL. 16 S rDNA sequencing and phylogenetic tree construction. Applications of bioinformatics- Pharmaceutical industry, Drug designing, Immunology, Agriculture and Forestry. Patenting biotechnology inventions and IPR.	15

3.4 Keywords/Tags: Restriction enzymes, Cloning vectors, Expression vectors, PCR, Blotting techniques, Electroporation, DNA sequencing, Gene therapy, Bt cotton, Insulin, Vaccine, Protein engineering, Biological databases, Sequence Analysis, IPR.

Department of Higher Education

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

Suggested Readings:

1. Brown TA, Gene Cloning and DNA Analysis. Blackwell Publishing, Oxford, U.K., 2010.6th edition.
2. Clark DP and Pasternik NJ., Biotechnology: Applying the Genetic Revolution. Elsevier Academic Press, USA, 2009
3. Primrose SB and Twyman RM., Principles of Gene Manipulation and Genomics,. Blackwell Publishing, Oxford, U.K., 2006.7th edition.
4. Sambrook J and Russell D., Molecular Cloning-A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001. 3rd edition.
5. Wiley JM, Sherwood LM and Woolverton CJ., Prescott, Harley and Klein's Microbiology. McGraw Hill Higher Education, 2013.8th edition,
6. Brown TA. Genomes-3. Garland Science Publishers, 2007.
7. Primrose SB and Twyman RM., Genomics: Applications in human biology. Blackwell Publishing, Oxford, U.K., 2008.
8. Cynthia Gibas & Per Jambeck, Developing Bioinformatics Computer Skills: Shroff Publishers & Distributors Pvt. Ltd (O'Reilly), Mumbai, 2001.
9. H.H. Rashidi & L.K Buehler, Bioinformatics Basics: Applications in Biological Science and Medicine, CRC Press, London, 2002.
10. B. D. Singh., Fundamentals of Genetics (Hindi). Kalyani Publishers Edition. 2020. 4th Edition.

Suggested equivalent digital platforms/ weblinks/ online courses:

1. **https://archive.nptel.ac.in/courses/102/103/102103013/**
2. **https://archive.nptel.ac.in/courses/102/106/102106065/**
3. **https://egyankosh.ac.in/bitstream/123456789/71705/1/unit-11.pdf**
4. **https://egyankosh.ac.in/bitstream/123456789/85312/1/Unit-1%20%282%29.pdf**
5. **https://egyankosh.ac.in/bitstream/123456789/7543/1/Unit-11.pdf**

Department of Higher Education

Part D-Assessment and Evaluation		
Suggested Continuous Evaluation Methods: Maximum Marks : 100 Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 Marks University Exam (UE):70 Marks		
Internal Assessment : Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	Class Test Assignment/Presentation	30
External Assessment : University Exam Section Time : 03.00 Hours	**Section(A)** : Very Short Questions **Section (B) :** Short Questions **Section (C) :**Long Questions	70
Any remarks/ suggestions:		

Department of Higher Education

Practical Paper

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

1	**Course Code**	**S4 – MBIO2P**
2	**Course Title**	**Genetic Engineering and Bioinformatics (Paper II)**
3	**Course Type (Core Course/ Discipline Specific Elective/Elective/Generic Elective/Vocational/)**	**Core Course - II**
4	**Pre-requisite**	To study this course, a student must have had this subject in B.Sc. III year with 7.5 CGPA.
5	**Course Learning outcomes (CLO)**	**On successful completion of this course, the students will be able to:** 1. learn methods of isolation of DNA and electrophoresis. 2. understand concept of blotting techniques. 3. learn about PCR and Screening of transformed cells. 4. learn about data bases, sequence alignment & phylogenetic analysis.
6	**Credit Value**	**2**
7	**Total Marks**	Max. Marks: 100 / Min. Passing Marks:35

Department of Higher Education

Part B- Content of the Course		
Total No. of Lectures-30 **Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): L-T-P: 0-0-2**		
Unit	**Topics**	**No. of Lectures** -30 (2 Hours Each)
1	Isolation of plasmid DNA from *E.coli.*	**4**
2	Digestion of DNA using restriction enzymes and analysis by agarose gel electrophoresis.	**4**
3	Interpretation of sequencing gel electropherograms.	**4**
4	Demonstration of PCR.	**4**
5	Demonstration of Southern, Northern and Western blotting.	**4**
6	Screening of transformed cells (blue-white screening method).	**4**
7	• Study bioinformatics databases: NCBI, PDB • Sequence retrieval using BLAST. • Sequence alignment & phylogenetic analysis using clustal omega & phylip	**5**
8	Any other experiment may be designed on the basis of theoretical aspects	**1**
Keywords/Tags: Isolation of DNA, Restriction enzymes, Electrophoresis, Gel electropherograms, Primer, PCR, Blotting techniques, Transformed cell.		

Department of Higher Education

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

Suggested Readings:

1. Molecular Cloning: A laboratory manual 4th ed., Michael R Green and J. Sambrook Cold spring Harbor laboratory press (3vol.). 2014.
2. Primrose SB. and Twyman RM.,"Principles of Gene Manipulation and Genomics". Blackwell, Oxford, 2006.
3. Brown TA., Gene Cloning and DNA Analysis. 6th edition. Blackwell Publishing, Oxford, U.K., 2010.
4. Cynthia Gibas & Per Jambeck, Developing Bioinformatics Computer Skills: Shroff Publishers & Distributors Pvt. Ltd (O'Reilly), Mumbai, 2001.
5. H.H. Rashidi & L.K Buehler, Bioinformatics Basics: Applications in Biological Science and Medicine, CRC Press, London, 2002.

Suggested equivalent digital platforms/ weblinks/ online courses:

1. **https://www.csus.edu/indiv/p/peavyt/184/lab%20manual/experiment3%20recombinant%20molecules.pdf**
2. **https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/bch361_handnote_1.pdf**
3. **https://indiabioscience.org/media/articles/DBT-Life-Science-Protocol-Manual.pdf**
4. **https://www.cshlpress.com/pdf/sample/2013/MC4/MC4FM.pdf**
5. **https://www.classcentral.com/course/swayam-genetic-engineering-theory-and-application-14090**

Department of Higher Education

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz	30	Viva Voce on Practical	70
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)		Table work / Experiments	
	Total Marks : 100		

Any remarks/ suggestions:

Department of Higher Education

सैद्धांतिक प्रश्न पत्र

भाग अ- परिचय			
कार्यक्रम: ऑनर्स /शोध	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष:चतुर्थ	सत्र:2024-25
विषय:सूक्ष्मजी वविज्ञान			

1	पाठ्यक्रम का कोड	**S4 – MBIO2T**	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	**आनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जैव सूचना विज्ञान (प्रश्न पत्र II)**	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोरकोर्स -II	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने सूक्ष्म जीवविज्ञान विषय का अध्ययन बी.एस.सी. तृतीय वर्ष में 7.5 सीजीपीए के साथ किया हो ।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम)(CLO)	**इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे:** 1. क्लोनिंग टूल्स के साथ बुनियादी समझ विकसित करेगें जैसे कि आनुवंशिक अभियांत्रिकी में प्रयुक्त होने वाले विकर एवं वैक्टर्स । 2. डी.एन.ए., आर. एन. ए. एवं प्रोटीन विश्लेषण की विधि के बारे में ज्ञान प्राप्त करेगें । 3. आनुवंशिक अभियांत्रिकी के अनुप्रयोग के बारे में ज्ञान प्राप्त करेगें। 4. डाटा बेसेस, विकासवादी पैटर्न एवं आईपीआर की मूल अवधारणा को समझेगें ।	
6	क्रेडिट मान	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

Department of Higher Education

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 60		
इकाई	विषय – सूक्ष्म जीव विज्ञान	व्याख्यान की संख्या - 60
1	**अनुवंशिक अभियांत्रिकी कापरिचय :** **1.1 आनुवंशिक अभियांत्रिकी में माइल स्टोन्स ।** **1.2 आनुवंशिक अभियांत्रिकी में प्रयुक्त विकर (एन्जाइम) :** प्रतिबंध संशोधन प्रणाली (रेस्ट्रिक्शन मोडिफिकेशन सिस्टम) आनुवंशिक अभियांत्रिकी में टाइप II प्रतिबंध विकरों (रेस्ट्रिक्शन एन्जाइम) के अनुप्रयोग एवं क्रिया विधि । डी.एन.ए. संशोधित / रूपान्तरित करने वाले विकर एवं उनके अनुप्रयोग : डी.एन.ए. पॉलीन्यूक्लियोटाइड काइनेज, क्षारीय फॉस्फेटेज, डीएनए लाइगेजेज । **1.3 क्लोनिंग संवाहक (वैक्टर्स) :** परिभाषा और गुण, प्लासमिड वैक्टर : पीबीआर (pBR) एवं पीयूसी (pUC) श्रृंखला, टीआई (Ti) आधारित वैक्टर्स ; जीवाणुभोजी, लेम्डा एवं एम 13 आधारित वैक्टर्स ; कॉस्मिड्स; फेजिमिड्सजीवाणु कृत्रिम गुणसूत्र (BACs) ; यीस्ट कृत्रिम गुणसूत्र (YACs), शटल वैक्टर्स, एक्सप्रेशन वैक्टर्स, ई. कोलाई लैक प्रमोटर आधारित वैक्टर, यीस्ट एपिसोमल प्लाजमिड्स (YEPs) स्तनधारी वैक्टर (SV40) ।	15
2	**आणविक प्रतिरूपण (मॉलीक्यूलर क्लोनिंग) में विधियाँ -** **2.1** डीएनए, आरएनए एवं प्रोटीन विश्लेषण – एग्रोज जेल वैद्युतकण संचलन (इलेक्ट्रोफोरेसिस), पेज (PAGE) – 1डी/2डी जेल विश्लेषण, नाभिकीय अम्ल प्रोब्ज की अवधारणा, उत्तरी (नादर्न), दक्षिणी (साउदर्न) एवं पश्चिमी (वेस्टर्न) ब्लॉटिंग तकनीक । **2.2** डीएनए प्रवर्धन और डीएनए अनुक्रमण – पीसीआर, पीसीआर की बुनियाद (बेसिक्स) , आरटी – पीसीआर, वास्तविक समय (रियल टाइम) पीसीआर, जीनोमिक एवं सीडीएनए (cDNA) लायब्रेरीज : तैयारी और उपयोग, जीनोम अनुक्रमण : डीएनए अनुक्रमण की सेंगर की विधि, मैक्सम एवं गिल्बर्ट की विधि एवं स्वचलित अनुक्रमण । **2.3** रुपांतरण, पारगमन एवं स्क्रीनिंग : रासायनिक विधियाँ, इक्ट्रोपोरेशन, शॉटगन विधि, विषाणु मध्यस्थत जीन वितरण रूपान्तरित जीवाणु कोशिकाओं की चयन विधियाँ (प्रतिजैविक प्रतिरोध मार्कर्स एवं ब्लू व्हाईट स्क्रीनिंग) ।	**15**
3	**आनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जैव प्रोद्योगिकी के अनुप्रयोग :** **3.1** मानव चिकित्सीय हित के उत्पाद : इंसूलिन, एंटीसेंस अणु ।	15

Department of Higher Education

	3.2 कृषि महत्व के उत्पाद – बीटी कपास (कॉटन) , गोल्डन राइस, फ्लेवर सेवर टमाटर। **3.3** जीन चिकित्सा, पुनर्योगज टीका, प्रोटीन अभियांत्रिकी।	
4	**जैव – सूचना विज्ञान :** **4.1** जैवसूचना विज्ञान की परिभाषा एवं क्षेत्र, इतिहास एवं विकास। **4.2** जैविक डेटाबेस : प्राथमिक, द्वितीयक एवं समग्र डेटाबेस, न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम डेटाबेस,ईएसबीएल, डीडीबीजे, प्रोटीन अनुक्रम डेटाबेस,स्विस प्रॉर्ट (SWISSPROT), टीआरईएमबीएल पीआईआर, यूनीप्रॉट, प्रोसाइट (PROSITE), संरचनात्मक डेटाबेस – पीडीबी, एमएमडीबी, एनडीबी, स्कॉप (SCOP) , कैथ (CATH)। **4.3** अनुक्रम विश्लेषण : अनुक्रम सरेाण, अनुक्रम विश्लेषण सॉफ्टवेयर – ब्लास्ट (BLAST) , फास्टा (FASTA) क्लसटल (CLUSTAL)। 16 एस आर डीएनए अनुक्रमण एवं जातिवृत्तीय वृक्ष निर्माण। जैव सूचना विज्ञान के अनुप्रयोग – मैषजिक उद्योग, ड्रग डिजाइनिंग, इम्यूनोलॉजी, कृषि एवं वानिकी। जैव प्रोद्योगिकी आविष्कारों एवं आईपीआर पेटेंट कराना।	15

सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग:प्रतिबंध विकर, क्लोनिंग वैक्टर, एक्प्रेशन वैक्टर, पीसीआर, क्लॉटिंग तकनीक, इलेक्ट्रोपोरेशन, डीएनए अनुक्रमण, जीन थेरेपी, बीटी कॉटन, इंसुलिन, वैक्सीन, प्रोटीन अभियांत्रिकी जैविक डेटाबेस, अनुक्रम विश्लेषण, आईपीआर 1

Department of Higher Education

भाग स – अनुशंसित अध्ययन संसाधन
पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. Brown TA, Gene Cloning and DNA Analysis. 6th edition. Blackwell Publishing, Oxford, U.K., 2010.
2. Clark DP and Pasternik NJ., Biotechnology: Applying the Genetic Revolution. Elsevier Academic Press, USA, 2009
3. Primrose SB and Twyman RM., Principles of Gene Manipulation and Genomics, 7th edition. Blackwell Publishing, Oxford, U.K., 2006.
4. Sambrook J and Russell D., Molecular Cloning-A Laboratory Manual. 3rd edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001.
5. Wiley JM, Sherwood LM and Woolverton CJ., Prescott, Harley and Klein's Microbiology. 8th edition, McGraw Hill Higher Education, 2013.
6. Brown TA. Genomes-3. Garland Science Publishers, 2007.
7. Primrose SB and Twyman RM., Genomics: Applications in human biology. Blackwell Publishing, Oxford, U.K., 2008.
8. Cynthia Gibas& Per Jambeck, Developing Bioinformatics Computer Skills: Shroff Publishers & Distributors Pvt. Ltd (O'Reilly), Mumbai, 2001.
9. H.H. Rashidi& L.K Buehler, Bioinformatics Basics: Applications in Biological Science and Medicine, CRC Press, London, 2002.
10. B. D. Singh., Fundamentals of Genetics *(Hindi)*. Kalyani Publishers Edition. 2020. 4th Edition.

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम :

1. https://archive.nptel.ac.in/courses/102/103/102103013/
2. https://archive.nptel.ac.in/courses/102/106/102106065/
3. https://egyankosh.ac.in/bitstream/123456789/71705/1/unit-11.pdf
4. https://egyankosh.ac.in/bitstream/123456789/85312/1/Unit-1%20%282%29.pdf
5. https://egyankosh.ac.in/bitstream/123456789/7543/1/Unit-11.pdf

Department of Higher Education

भाग द -अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसितसतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 विश्वविद्यालयीनपरीक्षा (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:

Department of Higher Education

प्रायोगिक प्रश्न पत्र

भाग अ- परिचय			
कार्यक्रम: ऑनर्स /शोध	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष:चतुर्थ	सत्र:2024-25
विषय:सूक्ष्मजीवविज्ञान			

1	पाठ्यक्रम का कोड	**S4 – MBIO2P**	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	**अनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जैव सूचना विज्ञान (प्रश्न पत्र II)**	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोरकोर्स - II	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने सूक्ष्मजीव विज्ञान विषय का अध्ययन बी.एस.सी. तृतीय वर्ष में 7.5 सीजीपीए के साथ किया हो।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम)(CLO)	**इस पाठ्यक्रम के सफल समापन पर, विद्यार्थी निम्न में सक्षम होंगे:** 5. डी एन ए एवं इलैक्ट्रोफोरेसिस के पृथक्करण की विधि सीखेंगें। 6. ब्लॉटिंग तकनीक की अवधारणा को समझ सकेगें। 7. रूपान्तरित कोशिकाओं की स्क्रीनिंग एवं पीसीआर के बारे में सीखेंगें। 8. डेटा बेसेस, अनुक्रम संरेखण (स्कीवेंस अलाइनमेंट) एवं जातिवृत्तीय विश्लेषण के बारे में सीखेंगें।	
6	क्रेडिट मान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

Department of Higher Education

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): **L-T-P: 0-0-2**		
इकाई	विषय - सूक्ष्म जीव विज्ञान	व्याख्यान की संख्या - 30 (2 घंटा/ व्याख्यान)
1	**ई-कोलाई से प्लास्मिड डीएनए को पृथक (आइसोलेट) करना** ।	4
2	प्रतिबंध विकरों (रेसट्रिक्शन एन्जाइम्स) का उपयोग करते हुए डीएनए का डाइजेशन और एग्रोज जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस द्वारा विश्लेषण करना ।	**4**
3	अनुक्रमण (सिक्वेसिंग) जेल इलेक्ट्रोफेरोग्राम की व्याख्या करना ।	4
4	पीसीआर का प्रदर्शन	4
5	साउदर्न, नार्दन एवं वेस्टर्न ब्लाटिंग का प्रदर्शन करना ।	4
6	रूपान्तरित कोशिकाओं को स्क्रीनिग ब्लू-व्हाईट स्क्रीनिंग विधि द्वारा करना	4
7	• जैव सूचना विज्ञान डेटाबेस का अध्ययन : एनसीबीआई, पीडीबी • BLAST का उपयोग करते हुए सिकवेंसिंग रेट्रीवल करना । • क्लस्टल, आमेगा एवं फिलिप का उपयोग करते हुए अनुक्रम सरेखण (सीक्वेंस अलाइनमेंट) और जातिवृत्तीय विश्लेषण (फाइलोजेनेटिक एनालिसिस) करना ।	5
9	कोई अन्य प्रयोग सैद्धांतिक पहलुओं के आधार पर तैयार किया जा सकता है ।	1
सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग: डीएनए का पृथक्करण, प्रतिबंध विकर, इलेक्ट्रोफोरेसिस, जेल इलेक्ट्रोफेरोग्राम, प्राइमर, पीसीआर, ब्लाटिंग तकनीक, रूपान्तरित कोशिका ।		

Department of Higher Education

भाग स — अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. Molecular Cloning: A laboratory manual Michael R Green and J. Sambrook Cold spring Harbor laboratory press (3vol.), 2014. 4th ed.
2. Primrose SB. and Twyman RM., "Principles of Gene Manipulation and Genomics", Blackwell, Oxford, 2006.
3. Brown TA., Gene Cloning and DNA Analysis, Blackwell Publishing, Oxford, U.K., 2010. 6th edition.
4. Cynthia Gibas & Per Jambeck, Developing Bioinformatics Computer Skills: Shroff Publishers & Distributors Pvt. Ltd (O'Reilly), Mumbai, 2001.
5. H.H. Rashidi & L.K Buehler, Bioinformatics Basics: Applications in Biological Science and Medicine, CRC Press, London, 2002.

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम :

1. **https://www.csus.edu/indiv/p/peavyt/184/lab%20manual/experiment3%20recombinant%20molecules.pdf**
2. **https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/bch361_handnote_1.pdf**
3. **https://indiabioscience.org/media/articles/DBT-Life-Science-Protocol-Manual.pdf**
4. **https://www.cshlpress.com/pdf/sample/2013/MC4/MC4FM.pdf**
5. **https://www.classcentral.com/course/swayam-genetic-engineering-theory-and-application-14090**

Department of Higher Edu

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

Department of Higher Education