

Part A Introduction			
Program: Diploma Course	Class : B.Sc.	Year: Second	Session: 2022-23
Subject: Biotechnology			
1	Course Code	- S2-BTE C2 T	
2	Course Title	Recombinant DNA Technology	
3	Course Type	Major-2 / Minor/ Elective- Core Course	
4	Pre-requisites (if any)	To study this course a student must have the subject Biotechnology in certificate course.	
5	Course Learning outcomes (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. The objectives of this course are to teach students with various approaches to conduct genetic engineering and their applications in biological research as well as in biotechnology industries. 2. Genetic engineering is a technology that has been developed based on our fundamental understanding of the principles of molecular biology and this is reflected in the contents of this course. 3. Given the impact of genetic engineering in modern society, the students should be endowed with strong theoretical knowledge of this technology. 4. In conjunction with the practicals in molecular biology and genetic engineering, the students should be able to take up biological research as well as placement in the relevant biotech industry 	
6	Credit Value	Theory- 4	
7	Total Marks	Max. Marks-30+70	Min Marks : 33

Part B – Content of the Course		
Total Lectures: 60 hours		
Total numbers of Lectures (in hours per week): 2 hours per week		
Unit	Topics	Numbers of Lecture
I	The Basic Principles of Gene Cloning and DNA Analysis:- Introduction, History, The advent and importance of gene cloning and the polymerase chain reaction, Purification of DNA from Living Cells, Manipulation of Purified DNA, Introduction of DNA into Living Cells, Plasmids,	12
II	Vectors for Cloning:- Cloning Vectors: PBR 322, Bacteriophage, Cosmid, Phagemid, Shuttle vectors Cloning Vectors for E. coli, λ and other high capacity vectors, Cloning Vectors for Eukaryotes, Genomics & cDNA Libraries	12
III	Enzymology of genetic manipulation:- Enzymes useful in molecular cloning: Restriction endonuclease, DNA ligases, polynucleotide kinase, klenow enzyme, DNA Polymerase- I, reverse transcriptase, alkaline phosphatase, terminal nucleotidyltransferase	12
IV	Gene editing:- Gene Recombination and Gene transfer : Bacterial Conjugation, Transformation, Transduction, Gene transfer techniques: Approaches, gene silencing, Mutagenesis: random, site directed, Knock-in, Knock-out	12
V	Applications and Techniques of Gene Cloning :- Polymerase Chain Reaction and qPCR, Labeling nucleic acids and blotting techniques (Southern, Northern, Western, Zooblot), DNA Sequencing, DNA Fingerprinting, Applications of recombinant DNA technologies- Agriculture, Medicine,health	12
	TOTAL	60

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Text Book of Biotechnology - By H.K. Das (Wiley Publications)
2. Test Book of Molecular Biology - By K.S. Sastry, G. Padmanabhan & C. Subramanyan, Publ: Macmillan India
3. Genes - By B. Lewin - Oxford Univ. Press
4. Molecular Biology & Biotechnol. - By H.D. Kumar, Publ: Vikas
5. Molecular Biology - By D. Freifelder, Publ: Narosa
6. Gene, Genomics and Genetic Engineering - By Irfan Ali Khan and Atiya Khanum (Ukaaz Publications)
7. Advanced Biotechnology- R. C. Dubey Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal
8. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal
<http://www.mphindigranthacademy.org/>

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):30	Class Test Assignment/Presentation	Total 30
External Assessment : University Exam Section: 70 Time : 03.00 Hours	Section(A) : Objective Type Questions Section (B) : Short Questions Section (C) : Long Questions	Total 70

भाग- अ- परिचय			
कार्यक्रम: पत्रोपाधि (डिप्लोमा) पाठ्यक्रम	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: द्वितीय	सत्र: 2022-23
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम कोड	S2-BTE C 2 T	
2	पाठ्यक्रम का विषय	पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मेजर-2/माइनर /वैकल्पिक -मूलपाठ्यक्रम	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisites) यदि कोई हो	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए एक छात्र के पास प्रमाण पत्र पाठ्यक्रम में में जैव प्रौद्योगिकी विषय होना चाहिए।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को आनुवंशिक अभियांत्रिकी और जैविक अनुसंधान के साथ-साथ जैवप्रौद्योगिकी उद्योगों में उनके अनुप्रयोगों के संचालन के लिए विभिन्न दृष्टिकोणों के साथ पढ़ना है। 2. आनुवंशिक अभियांत्रिकी एक ऐसी तकनीक है जिसे आणविक जीवविज्ञान के सिद्धांतों की हमारी मूलभूत जानकारी के आधार पर विकसित किया गया है और यह इस पाठ्यक्रम की सामग्री में परिलक्षित होता है। 3. आधुनिक समाज में आनुवंशिक अभियांत्रिकी के प्रभाव को देखते हुए, छात्रों को इस तकनीक के मजबूत सैद्धांतिक ज्ञान से संपन्न होना चाहिए। 4. आणविक जीवविज्ञान और आनुवंशिक अभियांत्रिकी में व्यावहारिक के संयोजन के साथ, छात्रों को प्रासंगिक जैवप्रौद्योगिकी उद्योग में जैविक अनुसंधान के साथ-साथ स्थानन में सक्षम होना चाहिए। 	
6	क्रेडिटमान	सैद्धान्तिक - 4	
7	कुलअंक	अधिकतम अंक-30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

भाग -ब – पाठ्यक्रम की सामग्री

कुल व्याख्यान: 60 घंटे

व्याख्यानों की कुलसंख्या (प्रति सप्ताह घंटोंमें): प्रति सप्ताह 2 घंटे

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I.	जीन क्लोनिंग और डीएनए विश्लेषण के मूल सिद्धांत:— परिचय, इतिहास, जीन क्लोनिंग का आगमन और महत्व और पोलिमेरेज़ चेन रिएक्शन, जीवित कोशिकाओं से डीएनए का शुद्धिकरण, शुद्ध डीएनए का हेरफेर, जीवित कोशिकाओं में डीएनए का परिचय, प्लास्मिड	12
II.	क्लोनिंग के लिए वैक्टर:— क्लोनिंगवैक्टर: पीबीआर 322, बैक्टीरियोफेज, कॉस्मिड, फेजमिड, ई. कोलाई, शटलवैक्टर और अन्य उच्च क्षमता वाले वैक्टर, यूकेरियोट्स के लिए क्लोनिंग वैक्टर, जीनोमिक्स और सी-डीएनए लाइब्रेरी	12
III.	आनुवंशिक हेरफेर की एंजाइमोलॉजी:— आणविक क्लोनिंग में उपयोगी एंजाइम: प्रतिबंध एंडोन्यूक्लिज़, डीएनए लाईगेज, पॉलीन्यूक्लियोटाइड काइनेज, क्लेनो एंजाइम, डीएनए पोलिमेरेज़-I, रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेस, क्षारीय फास्फाटेज, टर्मिनल न्यूक्लियोटिडाइल ट्रांसफेरेज़	12
IV.	जीनसंपादन:— जीन पुनर्संयोजन और जीन स्थानांतरण: जीवाणु संयुग्मन, ट्रांसफॉर्मेशन, ट्रांसडक्शन, जीन स्थानांतरण तकनीक: दृष्टिकोण, जीनसाइलेंसिंग, उत्परिवर्तन: यादृच्छिक, साइटनिर्देशित, नाँक-इन, नाँक-आउट	12
V.	जीन क्लोनिंग के अनुप्रयोग और तकनीक:— पोलिमेरेज़ चेन रिएक्शन और qPCR, न्यूक्लिक एसिड और ब्लॉटिंग तकनीक को लेबल करना (दक्षिणी, उत्तरी, पश्चिमी, ज़ोब्लोट), डीएनए अनुक्रमण, डीएनए फिंगरप्रिंटिंग, पुनःसंयोजक डीएनए प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग- कृषि, चिकित्सा, स्वास्थ्य	12
	कुल	60

भाग-स – सीखने के संसाधन	
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन	
<p>सुझाए गए रीडिंग: संदर्भ किताबें</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. जैव प्रौद्योगिकी की पाठ्यपुस्तक - द्वारा एच.के. दास (विलीप्रकाशन) 2. आण्विक जीवविज्ञान की टेस्टबुक - के.एस.शास्त्री, जी. पद्मनाभन और सी. सुब्रमण्यन, पब्लिक: मैकमिलन इंडिया द्वारा 3. जीन - बीलेविनद्वारा – ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी। मुद्रणालय 4. आण्विक जीवविज्ञान और जैवप्रौद्योगिकी। - एच डी कुमार द्वारा, प्रकाशन: विकास 5. आण्विक जीवविज्ञान - डी. फ्रीफेल्डर द्वारा, प्रकाशन: नरोसा 6. जीन, जीनोमिक्स और जेनेटिक इंजीनियरिंग – इरफान अली खान और अतिया खानम द्वारा (उकाज़प्रकाशन) 7. एडवान्सड जैव प्रौद्योगिकी- द्वारा आर. सी. दुबे 8. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें। <p>http://www.mphindigranthacademy.org/</p>	

भाग- द — अनुशंसित मूल्यांकन विधियां :		
<p>अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां अधिकतम अंक : 100</p> <p>सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक : 70</p>		
आंतरिक मूल्यांकन :	क्लास टेस्ट असाइनमेंट प्रस्तुतीकरण/(प्रेजेंटेशन)	कुल अंक : 30
आंकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा : समय— 03.00 घंटे	अनुभाग (अ) : वस्तुनिष्ठ प्रश्न अनुभाग (ब) : लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स) : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	कुल अंक : 70

Part A Introduction			
Program: Diploma Course	Class : B.Sc.	Year: Second	Session: 2022-23
Subject: Biotechnology			
1	Course Code	S2-BTEC2P	
2	Course Title	Lab work for Recombinant DNA Technology	
3	Course Type	Major-2 / Minor/ Elective -Core Course	
4	Pre-requisites (if any)	To study this course a student must have the subject Biotechnology in certificate course.	
5	Course Learning outcomes (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. The objectives of this course are to teach students with various approaches to conduct genetic engineering and their applications in biological research as well as in biotechnology industries. 2. Genetic engineering is a technology that has been developed based on our fundamental understanding of the principles of molecular biology and this is reflected in the contents of this course. 3. Given the impact of genetic engineering in modern society, the students should be endowed with strong theoretical knowledge of this technology. 4. In conjunction with the practicals in molecular biology and genetic engineering, the students should be able to take up biological research as well as placement in the relevant biotech industry 	
6	Credit Value	2	
7	Total Marks	Max. Marks-30+70	Min Passing Marks : 33

Part B – Content of the Practical Course

Total Lectures: 30

Total numbers of Lectures (in hours per week): 2 hours per week

List of Experiments/Exercise/Practicals:

1. Isolation of DNA from bacterial/plant/animal cells
2. Demonstration of Polymerase Chain Reaction
3. Bacterial Transformation (Selection of transformants with blue white selection).
4. Demonstration of southern blotting.
5. Demonstration of Restriction digestion of DNA
6. Demonstration of conjugation.
7. Demonstration of Transduction.

Part C - Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

1. Molecular Biology and Biotechnology- By H.D. Kumar, Vikas Publication.
2. Gene, Genomics and Genetic Engineering- By Irfan Khan and Atiya Khanum, Ukaaz Publication.
3. Advanced Biotechnology- By R. C. Dubey
4. Introductory Practical Biochemistry - By Sawheny and Singh, Narosa Publication.
5. Biochemistry A lab manual- By Farrell and Taylor, Cenage Learning.
6. Laboratory manual on Biotechnology- By Swamy, Rastogi Publication.
7. Practical Microbiology- By Dubey and Maheshwari, S. Chand and Co.
8. Trends in Molecular Biology and Biotechnology, - By Srivastava, Srivastava and Tiwari, CBS Publication, Dehradun.
9. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal
<http://www.mphindigranthacademy.org/>

Part D - Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

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

भाग-अ - परिचय			
कार्यक्रम: पत्रोपाधि (डिप्लोमा) पाठ्यक्रम	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: द्वितीय	सत्र: 2022-23
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम कोड	S2-BTE C 2 P	
2	पाठ्यक्रम का विषय	पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी में प्रायोगिक कार्य	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार	मेजर-2/माइनर /वैकल्पिक -मूलपाठ्यक्रम	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisites) यदि कोई हो	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए एक छात्र के पास प्रमाण पत्र पाठ्यक्रम में में जैव प्रौद्योगिकी विषय होना चाहिए।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को आनुवंशिक अभियांत्रिकी और जैविक अनुसंधान के साथ-साथ जैवप्रौद्योगिकी उद्योगों में उनके अनुप्रयोगों के संचालन के लिए विभिन्न दृष्टिकोणों के साथ पढ़ना है। 2. आनुवंशिक अभियांत्रिकी एक ऐसी तकनीक है जिसे आणविक जीवविज्ञान के सिद्धांतों की हमारी मूलभूत जानकारी के आधार पर विकसित किया गया है और यह इस पाठ्यक्रम की सामग्री में परिलक्षित होता है। 3. आधुनिक समाज में आनुवंशिक अभियांत्रिकी के प्रभाव को देखते हुए, छात्रों को इस तकनीक के मजबूत सैद्धांतिक ज्ञान से संपन्न होना चाहिए। 4. आणविक जीवविज्ञान और आनुवंशिक अभियांत्रिकी में व्यावहारिक के संयोजन के साथ, छात्रों को प्रासंगिक जैवप्रौद्योगिकी उद्योग में जैविक अनुसंधान के साथ-साथ स्थानन में सक्षम होना चाहिए। 	
6	क्रेडिटमान	2	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक-30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

भाग -ब -प्रायोगिक पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या: 30

व्याख्यान(प्रति सप्ताह घंटे में) व्याख्यान- दो घंटे प्रति सप्ताह

प्रायोगिक सूची

1. जीवाणु/पादप/पशुकोशिकाओं से डीएनए का पृथक्करण।
2. पोलिमेरेज़ चैन रिएक्शन का निरूपण।
3. जीवाणु रूपांतर (ट्रांसफॉर्मेट का चयन—नीले सफेद चयन के साथ)
4. दक्षिणी सोखता का निरूपण ।
5. डीएनए के प्रतिबंध पाचन का निरूपण ।
6. संयुग्मन का निरूपण।
7. पारगमन का निरूपण ।

भाग- स - अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्यसंसाधन

सुझाए गए रीडिंग:

1. जैव प्रौद्योगिकी की पाठ्यपुस्तक - द्वारा एच.के. दास (विली प्रकाशन)
2. आण्विक जीवविज्ञान की टेस्टबुक - द्वारा के.एस.शास्त्री, जी. पद्मनाभन और सी. सुब्रमण्यन, पब्लिक: मैकमिलन इंडिया
3. जीन – बीलेविन द्वारा – ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी । मुद्रणालय
4. आण्विक जीवविज्ञान और जैवप्रौद्योगिकी। - द्वारा एच. डी. कुमार , प्रकाशन: विकास
5. आण्विक जीवविज्ञान - द्वारा डी. फ्रीफेल्डर, प्रकाशन: नरोसा
6. जीन, जीनोमिक्स और जेनेटिक इंजीनियरिंग – द्वारा इरफान अली खान और अतिया खानम (उकाज़प्रकाशन)
7. एडवान्सड जैव प्रौद्योगिकी- द्वारा आर. सी. दुबे
8. मध्यप्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें।
<http://www.mphindigranthacademy.org/>

भाग —द— अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:			
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां			
आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी		प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	
उपस्थिति		प्रायोगिक रिकार्ड फाइल	
सेमिनार			
असाइनमेंट ग्रामीण/सेमिनार/मॉडल/चार्ट) प्रौद्योगिकी की /सेवा भ्रमण/प्रसार (एक्सकर्शन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा			
कुल अंक	30		70