

<b>Part A :Introduction</b>			
<b>Program Certificate Course</b>		<b>Class: B.Sc.</b>	<b>Year : Ist      Session : 2025-2026</b>
<b>Subject : Biotechnology</b>			
<b>1</b>	<b>Course Code</b>	<b>-</b>	
<b>2</b>	<b>Course Title</b>	<b>Biochemistry</b>	
<b>3</b>	<b>Course Type</b>	<b>Core Course-2</b>	
<b>4</b>	<b>Pre-requisite (If any)</b>	<b>To study this course, a student must have had the subject Biology in 12<sup>th</sup> class/Certificate course/Diploma</b>	
<b>5</b>	<b>Course Learning outcomes (CLO)</b>	<p><b>Course Objective :-</b>The Main Objective of the course will be to build the basic foundation for studying Biotechnology. The Demand For Trained workforce in Biotechnology is ever growing in Fundamental Research and Industry Sector. Academic and Research Sectors also Require Interdisciplinary trained manpower to foster the Biotechnology Revolution. The restructured syllabus combines basic principles of Physical, Chemical and Biological sciences in light of advancements in technology. The curriculum aims to impart basic knowledge with emphasis on its applications to make the students ready for industries and research work in concerned field.</p> <p><b>Learning Outcome :-</b>At the end of the paper, a student should be able to :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Students can also go in for medical Laboratory Technique Courses, opening opportunities in hospitals and pathological laboratories.</li> <li>2. Students will be able to explain role of different protein/ enzymes involved in cell signalling.</li> <li>3. They will be able to understand mechanism of genetic damage caused by mutation and role of various repair system in neglecting the effect of these mutation.</li> <li>4. Students will be able to explain mechanism of DNA replication, transcription, translation and other related processes</li> </ol>	
<b>6</b>	<b>Credit Value</b>	<b>4</b>	
<b>7</b>	<b>Total Marks</b>	<b>Max. Marks: 30+70</b>	<b>Min. Passing Marks : 35</b>



<b>Part B : Content of the Course</b>		
Total numbers of Lectures (in hours per week) : 2 hours per week		
Total Lectures : 60 hours		
<b>Unit</b>	<b>Topics</b>	<b>Number of Lectures</b>
<b>I</b>	<b>Chemistry of Water</b> Properties of Water, Interaction of Water, Role of Water in Bio molecular Structure, Acid and Bases, Buffer solutions. <b>Basic characteristics of small molecules :</b> Nomenclature and Classification of Inorganic Compounds (Oxides, Salts, Acids, Bases, Ionic Molecular and Coordination Compounds). Nomenclature and Classification of Organic Compounds (Alkynes, Cyclic Hydrocarbons, Aromatic Compounds Alcohols, Ethers, Aldehydes, Ketones, Amines, Amides.) Activity- i. Collection of water from different sources and its analysis. ii. Chart on classification of organic and inorganic compounds. iii. Collection of different type of acid and base nature of fruit juice and others.	<b>12</b>
<b>II</b>	<b>Carbohydrates:</b> Sources, Structures, Characteristics, Nomenclature, Classification, and Functions. Metabolism. Activity- i. Group discussion on biochemistry of glucose metabolism. ii. Questionnaire preparation on sources of carbohydrates and their function.	<b>12</b>
<b>III</b>	<b>Proteins:</b> Sources, Structures, Characteristics, Nomenclature, Classification, and Functions. Activity- i. Discussion on different source of functional proteins. ii. Model making of 3 D structure of protein.	<b>12</b>
<b>IV</b>	<b>Lipids:</b> Sources, Structures, Characteristics, Nomenclature, Classification, and Functions. Metabolism. Activity- i. Quiz on types of lipids and fats. ii. Assignment on metabolism of fat. iii. Poster making on structure of lipids.	<b>12</b>
<b>V</b>	<b>Nuclie Acid:</b> Sources, Structures, Characteristics, Nomenclature, Classification, and Functions. Activity- i. Model making of Watson and Crick. Model of DNA ii. Project on forms of DNA from different organisms. iii. Counselling of genetic related disorder.	<b>12</b>

**Note: One activity from every Unit is must for students.**





<b>Part C : Learning Resources</b>	
<b>Text Books, Reference Books, Other resources</b>	
<b>Suggested Readings :</b>	
1. जैव रसायन-भाटिया एवं कोहली –आर.डी.प्रकाशक 2. जैव रसायन विज्ञान- डॉ. विजय कुमार, महेन्द्र प्रसाद- जे.पी.बी. प्रकाशक 3. Textbook of Biochemistry – S.P. Singh 4. Experimental Biochemistry- Beedu Rao and Vijay Deshpandey. 5. Biochemistry a Lab Manual- Farrel and Taylor 6. Introductory practical Biochemistry- Sawhemy and Singh 7. Laboratory Manual and Practical Biochemistry- T. N. Pattabiraman.- All India Publishers & Distribution. 8. Lab Manual for Biochemistry-Shivnenja Shankar –Jaypee Publication.	
<b>Suggested equivalent online courses :</b>	
<a href="https://pubs.acs.org/loi/bichaw">https://pubs.acs.org/loi/bichaw</a> (for Biochemistry), <a href="https://pubs.acs.org/loi/bipret">https://pubs.acs.org/loi/bipret</a> , <a href="https://guides.lib.uh.edu/biotech">https://guides.lib.uh.edu/biotech</a> (for biotechnology) <a href="http://www.freebookcentre.net/Biology/BioTechnology-Books.html">http://www.freebookcentre.net/Biology/BioTechnology-Books.html</a> e books on biotechnology <a href="https://www.phindia.com/Books/ShoweBooks/MTExNA/Biotechnologye">https://www.phindia.com/Books/ShoweBooks/MTExNA/Biotechnologye</a> books on biotechnology <a href="https://bookauthority.org/books/best-biotechnology-ebooks">https://bookauthority.org/books/best-biotechnology-ebooks</a> e books on biotechnology <a href="http://www.mphindigranthacademy.org">http://www.mphindigranthacademy.org</a>	

<b>Part D : Assessment and Evaluation (Theory)</b>		
<b>Maximum Marks :</b>		<b>100</b>
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) :		<b>30</b>
University Exam (UE) :		<b>70</b>
Time : <b>02.00 Hours</b>		
<b>Internal Assessment :</b> Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	Class Test	<b>15</b>
	Assignment/Presentation	<b>15</b>
	<b>Total</b>	<b>30</b>
<b>External Assessment :</b> University Exam	Section (A) : Three Very Short Questions (50 Words Each)	03 x 03 = 09
	Section (B) : Four Short Questions (200 Words Each)	04 x 09 = 36
	Section (C) : Two Long Questions (500 Words Each)	02 x 12.5 = 25
	<b>Total</b>	<b>70</b>

<b>Part A :Introduction</b>			
<b>Program Certificate Course</b>		<b>Class: B.Sc.</b>	<b>Year : Ist      Session : 2025-2026</b>
<b>Subject : Biotechnology</b>			
<b>1</b>	<b>Course Code</b>	<b>-</b>	
<b>2</b>	<b>Course Title</b>	<b>Lab Work for Biochemistry</b>	
<b>3</b>	<b>Course Type</b>	<b>Core Course</b>	
<b>4</b>	<b>Pre-requisite (If any)</b>	<b>To study this course, a student must have had the subject Biology in 12<sup>th</sup> class.</b>	
<b>5</b>	<b>Course Learning outcomes (CLO)</b>	<p><b>Course Objective :-</b>The Main Objective of the course will be to build the basic foundation for studying Biotechnology. The Demand For Trained workforce in Biotechnology is ever growing in Fundamental Research and Industry Sector. Academic and Research Sectors also Require Interdisciplinary trained manpower to foster the Biotechnology Revolution. The restructured syllabus combines basic principles of Physical, Chemical and Biological sciences in light of advancements in technology. The curriculum aims to impart basic knowledge with emphasis on its applications to make the students ready for industries and research work in concerned field.</p> <p><b>Learning Outcome :-</b>At the end of the paper , a student should be able to :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Understand the importance of having water as a solvent system in cells</li> <li>2. Students can also go in for medical Laboratory Technique Courses, opening opportunities in hospitals and pathological laboratories.</li> <li>3. Know the physical as well as chemical properties of biomolecules.</li> <li>4. The Student Could Pursue a career in clinical Biotechnology as maintaining levels of these biomolecules in the body are of utmost importance. The decrease of increase in the amount of some of the biomolecules can have clinical significance.</li> </ol>	
<b>6</b>	<b>Credit Value</b>	<b>2</b>	
<b>7</b>	<b>Total Marks</b>	<b>Max. Marks: 30+70</b>	<b>Min. Passing Marks : 35</b>





भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र		कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: प्रथम
		सत्र: 2025-26	
विषय: जैव प्रौद्योगिकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	जैव रसायन	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/ डिसिप्लिन स्पेसिफिक इलेक्टिव / इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/ वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स – 2	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय जीव विज्ञान का अध्ययन कक्षा 12वीं/प्रमाण पत्र/ डिप्लोमा में किया हो ।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>पाठ्यक्रम के उद्देश्य– इस पाठ्यक्रम का मुख्य उद्देश्य जैव प्रौद्योगिकी के अध्ययन हेतु आधारभूत बुनियाद तैयार करना है। मौलिक शोध एवं औद्योगिकी क्षेत्र में जैव तकनीकी में प्रशिक्षित कार्यकर्ताओं की मांग भी तेजी से बढ़ रही है। जैव प्रौद्योगिकी क्रान्ति को बढ़ावा देने हेतु शैक्षणिक एवं शोध क्षेत्र में अर्न्तविषयक प्रशिक्षित जनों की आवश्यकता है। पुनर्संरचित पाठ्यक्रम में रसायन एवं जीव विज्ञान के बुनियादी सिद्धांतों को तेजी से वृद्धि कर रही तकनीकी के प्रकाश में समावेशित किया गया है। इसके अनुप्रयोगों पर जोर देते हुये इसा बुनियादी ज्ञान छात्रों को प्रदान करना इसका मुख्य उद्देश्य है जिससे उनको संबंधित क्षेत्र में उद्योगों एवं शोध कार्यों हेतु तैयार किया जा सके।</p> <p>अध्ययन के प्रतिफल :- पाठ्यक्रम अध्ययन के फलस्वरूप छात्र योग्य होगा – जैविक अणुओं के भौतिक एवं रसायनिक दोनों प्रकार के गुणों को समझने में।</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. छात्र चिकित्सीय प्रयोगशाला तकनीकी कोर्स में जा सकते है, अस्पतालों और रोग परीक्षण प्रयोगशालाओं में सेवायें देने का अवसर पा सकते हैं।</li><li>2. छात्र कोशिका संकेतन में सम्मिलित विभिन्न प्रोटीन एंजाइमों की/ भूमिका की व्याख्या करने में सक्षम होंगे।</li><li>3. छात्र उत्परिवर्तन के कारण होने वाली आनुवंशिक क्षति के तंत्र और इन उत्परिवर्तन के प्रभाव को नगण्य करने में विभिन्न मरम्मत प्रणाली की भूमिका को समझने में सक्षम होंगे।</li><li>4. छात्र डीएनए प्रतिकृति, प्रतिलेखन, अनुवाद और अन्य संबंधित प्रक्रिया के तंत्र की व्याख्या करने में सक्षम होंगे।</li></ol>	
6	क्रेडिट मान (T-P)	4	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

*Fulla Khur*

भाग ब- पाठ क्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P:		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या (1 घंटा/ व्याख्यान)
I.	<p><b>जल की आणविक संरचना :-</b>  <b>जल की संरचना एवं बफर</b>—जल के गुणधर्म, जल की पारस्परिक क्रियाये, जैविक अणुओं की संरचना में जल का महत्व, अम्ल एवं क्षार, बफर विलयन।  <b>छोटे अणुओं की बुनियादी विशेषताएं</b>  अकार्बनिक यौगिकों ऑक्साइड, लवण, अम्ल, क्षार, आयनिक आणविक और समन्वय यौगिक का नामकरण और (वर्गीकरण। कार्बनिक यौगिकों का नामकरण और वर्गीकरण अल्काइन्स), चक्रीय हाइड्रोकार्बन, सुगंधित यौगिक अल्कोहल, ईथर, एलिडहाइड, केटोन्स, एमाइन, एमाइड्स।  गतिविधि/क्रियाकलाप-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न स्रोतों से जल का संग्रह और उसका विश्लेषण</li> <li>कार्बनिक और अकार्बनिक यौगिकों के वर्गीकरण पर चार्ट</li> <li>फलों के रस और अन्य पदार्थों से प्राप्त विभिन्न प्रकार के अम्ल और क्षार की जानकारी एकत्र करना।</li> </ol>	12
II.	<p><b>जैविक अणु :-</b> कार्बोहाइड्रेट्स- स्रोत, नामकरण, वर्गीकरण, संचरना, लक्षण एवं कार्य। उपापचय क्रियायें।  गतिविधि/क्रियाकलाप-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ग्लूकोज चयापचय के जैव रसायन पर समूह चर्चा</li> <li>कार्बोहाइड्रेट के स्रोतों और उनके कार्य पर प्रश्न मंच</li> </ol>	12
III.	<p><b>जैविक अणु :-</b> प्रोटीन- स्रोत, नामकरण, वर्गीकरण, संचरना, लक्षण एवं कार्य  गतिविधि/क्रियाकलाप-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>कार्यात्मक प्रोटीन के विभिन्न स्रोतों पर चर्चा</li> <li>प्रोटीन की संरचना का मॉडल 3डी बनाना</li> </ol>	12
IV.	<p><b>जैविक अणु :-</b> लिपिड्स- स्रोत, नामकरण, वर्गीकरण, संचरना, लक्षण एवं कार्य। उपापचय क्रियायें  गतिविधि/क्रियाकलाप-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>लिपिड और वसा के प्रकार पर प्रश्नावली तैयार करना</li> <li>वसा के चयापचय में असाइनमेंट</li> <li>लिपिड की संरचना पर पोस्टर बनाना</li> </ol>	12
V.	<p><b>जैविक अणु :-</b> नाभिकीय अम्ल -स्रोत, नामकरण, वर्गीकरण, संचरना, लक्षण एवं कार्य  गतिविधि/क्रियाकलाप-</p>	12



	i. वाॅटसन और क्रिक के डीएनए मॉडल का निर्माण ii. विभिन्न जीवों के डीएनए के स्त्रोतों पर परियोजना iii. आनुवांशिक संबंधित विकार की परामर्श	
--	---	--

**नोट-** प्रत्येक इकाई में से कोई भी एक गतिविधि/क्रियाकलाप छात्रों हेतु अनिवार्य है।

भाग सी - अनुशंसित अध्ययन साधन
अनुशंसित सहायक पुस्तकें/ ग्रन्थ / अन्य पाठ्य संसाधन/ पाठ्य सामग्री:
<p><b>Suggested Readings :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. जैवरसायन-भाटिया एवं कोहली-आर.डी.बी.प्रकाशक</li> <li>2. जैवरसायन विज्ञान-डॉ. विजय कुमार, महेन्द्र प्रसाद-जे.पी.बी. प्रकाशक</li> <li>3. Textbook of Biochemistry – S.P. Singh</li> <li>4. Experimental Biochemistry- Beedu Rao and Vijay Deshpandey.</li> <li>5. Biochemistry a Lab Manual- Farrel and Taylor</li> <li>6. Introductory practical Biochemistry- Sawhemy and Singh</li> <li>7. Laboratory Manual and Practical Biochemistry- T. N. Pattabiraman.- All India Publishers &amp; Distribution.</li> <li>8. Lab Manual for Biochemistry-Shivnenja Shankar –Jaypee Publication.</li> </ol> <p><b>अनुशंसित समकक्ष ऑनलाईन पाठ्यक्रम :</b></p> <p><a href="https://pubs.acs.org/loi/bichaw">https://pubs.acs.org/loi/bichaw</a> (for Biochemistry),  <a href="https://pubs.acs.org/loi/bipret">https://pubs.acs.org/loi/bipret</a>, <a href="https://guides.lib.uh.edu/biotech">https://guides.lib.uh.edu/biotech</a> (for biotechnology)  <a href="http://www.freebookcentre.net/Biology/BioTechnology-Books.html">http://www.freebookcentre.net/Biology/BioTechnology-Books.html</a> e books on biotechnology  <a href="https://www.phindia.com/Books/ShoweBooks/MTEExNA/Biotechnologye">https://www.phindia.com/Books/ShoweBooks/MTEExNA/Biotechnologye</a> books on biotechnology  <a href="https://bookauthority.org/books/best-biotechnology-ebooks">https://bookauthority.org/books/best-biotechnology-ebooks</a> e books on biotechnology  <a href="http://www.mphindigranthacademy.org">http://www.mphindigranthacademy.org</a></p>

भाग डी - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां :		
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां :		
अधिकतम अंक :		100
सतत व्यापक मूल्यांकन (सी.सी.ई.) :		30
विश्वविद्यालय परीक्षा		70
आन्तरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन(सी.सी.ई.)	क्लास टेस्ट	15
	असाइनमेण्ट/प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	15
		कुल अंक: 30
आकलन विश्वविद्यालयीन परीक्षा : समय - 02:00 घण्टे	अनुभाग (अ) तीन अतिलघु प्रश्न (प्रति प्रश्न 50 शब्द)	03x03=09
	अनुभाग (ब) चार अतिलघु प्रश्न (प्रति प्रश्न 200 शब्द)	04x09=36
	अनुभाग (स) दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रति प्रश्न 500 शब्द)	02x12.5=25
		कुल अंक: 70

*(Signature)*



**प्रायोगिक प्रश्न पत्र का पाठ क्रम**

**भाग ए : परिचय**

कार्यक्रम: प्रमाण पत्र		कक्षा : बी.एससी.	वर्ष: प्रथम	सत्र: 2025-26
<b>विषय : जैव प्रौद्योगिकी</b>				
1	कोर्स कोड	-		
2	कोर्स शीर्षक	जैव रसायन		
3	कोर्स टाइटल	कोर कोर्स - 2		
4	पूर्व अपेक्षित (यदि कोई)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिये, छात्र ने विषय जीव विज्ञान का अध्ययन कक्षा १२वीं / प्रमाण पत्र / डिप्लोमा में किया हो।		
5	कोर्स अधिगम उपलब्धि (लर्निंग आउटकम)(CLO)	पाठ्यक्रम के उद्देश्य:- स्वयं के द्वारा प्राप्त जैवतकनीकी का प्रयोगिक ज्ञान ही इस कोर्स का मुख्य उद्देश्य है। मौलिक शोध एवं औद्योगिक क्षेत्र में जैव तकनीकी में प्रशिक्षित कार्यकर्ताओं की मांग भी तेजी से बढ़ रही है। जैवप्रौद्योगिकी क्रान्ति को बढ़ावा देने हेतु शैक्षणिक एवं शोध क्षेत्र में अर्न्तविषयक प्रशिक्षित जनों की आवश्यकता है। इसके अनुप्रयोगों पर जोर देते हुये इसका बुनियादी ज्ञान छात्रों को देना इसका मुख्य उद्देश्य है। जिससे उनको सम्बन्धित क्षेत्र में उद्योगो एवं शोध कार्यों हेतु तैयार किया जा सके।		
		<b>अध्ययन के प्रतिफल:-</b> पाठ्यक्रम अध्ययन के फलस्वरूप एक छात्र योग्य होगा : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. कोशिका जैविकी के आधारीय तकनीक को समझने में।</li> <li>2. छात्र चिकित्सीय प्रयोगशाला तकनीकी कोर्स में जा सकते हैं, अस्पतालों और रोग परीक्षण प्रयोगशालाओं में सेवायें देने का अवसर पा सकते हैं।</li> <li>3. छात्र कोशिका संकेतन में शामिल विभिन्न प्रोटीनएंजाइमों की भूमिका की / व्याख्या करने में सक्षम होंगे।</li> </ol>		
6	क्रेडिट मान (T+P)	2		
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35	



भाग बी: कोर्स की सामग्री
व्याख्यानों की कुल संख्या : 02 घण्टे प्रति सप्ताह
<b>अभ्यास/प्रयोग की सूची:-</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. विभिन्न फलों के रसों का पी.एच. मान ज्ञात करना</li> <li>2. कार्बोहाइड्रेट्स का मात्रात्मक विश्लेषण</li> <li>3. कार्बोहाइड्रेट्स का मात्रात्मक विश्लेषण</li> <li>4. प्रोटीन्स का मात्रात्मक विश्लेषण लॉरी विधि द्वारा</li> <li>5. लिपिड्स का मात्रात्मक विश्लेषण</li> <li>6. लिपिड्स का सेफोनिकेशन मूल्य ज्ञात करना</li> <li>7. पेपर क्रोमेटोग्राफी द्वारा पादप रंजको का पृथक्करण</li> <li>8. टी.एल.सी. द्वारा अमीनो अम्लों का पृथक्करण</li> </ol>

भाग- स - अनुशंसित अध्ययन संसाधन
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. जैव रसायन-भाटिया एवं कोहली –आर.डी.प्रकाशक</li> <li>2. जैव रसायन विज्ञान- डॉ. विजय कुमार, महेन्द्र प्रसाद- जे.पी.बी. प्रकाशक</li> <li>3. Textbook of Biochemistry – S.P. Singh</li> <li>4. Experimental Biochemistry- Beedu Rao and Vijay Deshpandey.</li> <li>5. Biochemistry a Lab Manual- Farrel and Taylor</li> <li>6. Introductory practical Biochemistry- Sawhemy and Singh</li> <li>7. Laboratory Manual and Practical Biochemistry- T. N. Pattabiraman.- All India Publishers &amp; Distribution.</li> <li>8. Lab Manual for Biochemistry-Shivnenja Shankar –Jaypee Publication.</li> </ol>





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 (एक्सकर्सन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा			
कुल अंक			100

*[Signature]*