

Part A :Introduction			
Minor	Class: B.Sc.	Year : I	Session : 2025-2026
Subject : Biotechnology			
1	Course Code		
2	Course Title	Bioinstrumentation	
3	Course Type	Minor-1	
4	Pre-requisite (If any)	To study this course, a student must have had the subject Biology in 12th class/Certificate course/Diploma	
5	Course Learning outcomes (CLO)	<p>Course Objective :-The main objective of the course will be to understand the physical concepts required to study various biochemical aspects. By the end of the paper, a student should be able to correlate the use of technique and-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To study different techniques of microscopy and ultracentrifugation To identify the applications of electrophoresis and chromatography To develop an understanding for spectrophotometry technique 2. Apply the techniques for production, analysis and modifications of biomolecules. <p>Learning Outcome :-Thus, the knowledge obtained from this course can help students in the following ways :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The students could pursue a career in industries that specialize in Instrumentation specifically for Life Science Research and Analysis 2. Avail jobs in Production, Quality Control and Rand D divisions of Pharmaceutical and Biotech companies. 3. The students can carry out basic research in various areas of biology due to their understanding of the techniques 4. Start up companies of their own for supplying basic instruments like colorimeters, pH meters, etc. 	
6	Credit Value	2	
7	Total Marks	Max. Marks: 30+70	Min. Passing Marks : 35

Praveen

Part B : Content of the Course		
Total numbers of Lectures (in hours per week) : 2 hours per week Total Lectures : 30 hours		
Unit	Topics	Number of Lectures
I	General Biophysical methods– pH and buffers, Measurement of pH, Centrifugation – Basic Principle of Centrifugation, Instrumentation of Ultracentrifuge (Preparative, Analytical). Activity- i. Measurement of pH of different fruit juice. ii. Discussion on Ultracentrifuge.	12
II	Microscopy– Principles and applications of light, phase contrast, fluorescence and electron microscopy. Activity- i. Lab visit of SEM and TEM facility. ii. Preparation on working principle of phase contrast microscope.	12
III	Separation & Identification of Materials– Concept of Chromatography, Paper Chromatography, Adsorption Chromatography, Thin Layer Chromatography, Gas Liquid Chromatography, Activity- i. Assignment on different types of column chromatography. ii. Question on chromatography concept.	12
IV	Electrophoresis– Principle, types (polyacrylamide and agarose gel electrophoresis) and applications of electrophoresis. Activity- i. Group discussion on application of electrophoresis. ii. Chart making on PAGE and agarose gel electrophoresis.	12
V	Spectroscopy– Basic principles of UV-Visible spectrophotometry and colorimetry,	12

Praveen

instrumentation and application.	
Activity-	
<ul style="list-style-type: none"> i. Report writing on UV-Visible spectrophotometry and colorimetry. ii. Video on working principle of UV-Visible spectro. 	

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

Part C : Learning Resources
Text Books, Reference Books, Other resources
<p>Suggested Readings :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bioinstrumentation, Webster 2. Biological spectroscopy: Campbell and Durek 3. Modern Spectroscopy, J.M. Hollas, John Wiley and Son Ltd. 4. Introduction to instrumental analysis, ed. Robert. D. Braun, 1987. McGraw Hill, UK 5. Biophysical Chemistry: Principles and techniques, ed. A Upadhyay, K. Upadhyay and N. Nath, 1998, Himalya Publication House, Delhi 6. Manual of experiments in Biotechnology –DrLeenaLakhani and Sheeba Khan, Kailash Pustaksadan 7. Molecular biology and Biotechnology Author P.K.Gupta Publication S.Chand 8. Biomolecules and Cell biology Author P.K.Gupta Publication S.Chand
<p>Suggested equivalent online courses :</p> <p>https://pubs.acs.org/loi/bichaw (for Biochemistry),</p> <p>https://pubs.acs.org/loi/bipret, https://guides.lib.uh.edu/biotech (for biotechnology)</p> <p>https://guides.lib.uh.edu/sb.php?subject_id=85878</p> <p>http://www.freebookcentre.net/Biology/BioTechnology-Books.html free e books on biotechnology</p> <p>https://www.phindia.com/Books/ShoweBooks/MTExNA/Biotechnology free e books on biotechnology</p> <p>https://bookauthority.org/books/best-biotechnology-ebooks e books on biotechnology</p> <p>https://uj.ac.za.libguides.com/biotechnology/online e books on biotechnology</p>

Foruband

Part D : Assessment and Evaluation (Theory)		
Maximum Marks :		100
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) :		30
University Exam (UE) :		70
Time : 02.00 Hours		
Internal Assessment : Continuous Comprehensive Evaluation (CCE)	Class Test	15
	Assignment/Presentation	15
	Total	30
External Assessment : 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
	Total	70

Parul

Part A :Introduction			
Program- Minor		Class: B.Sc.	Year : I
Session : 2025-2026			
Subject : Biotechnology			
1	Course Code	-	
2	Course Title	Lab Course for Bio Instrumentation	
3	Course Type	Minor- 1 Practical	
4	Pre-requisite (If any)	To study this course, a student must have had the subject Biology in 12th class/Certificate course/Diploma	
5	Course Learning outcomes (CLO)	<p>Course Objective :- The main objective of the course will be to understand the practical concepts required to study various bioinstruments. By the end of the paper, a student should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Correlate the use of a particular technique to understand a fundamental. 2. Apply the techniques for production, analysis and modifications of biomolecules. <p>Learning Outcome :- Thus, the knowledge from this course can help in the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. The students could pursue a career in industries that specialize in Instrumentation specifically for Life Science Research and Analysis 3. Avail jobs in Production, Quality Control and Rand D divisions of Pharmaceutical and Biotech companies. 4. The students can carry out basic research in various areas of biology due to their understanding of the techniques 5. Start up companies supplying basic instruments like colorimeters, pH meters, etc. 	
6	Credit Value	Practical – 2	
7	Total Marks	Max. Marks: 100	Min. Passing Marks : 35



Part B : Content of the Practical Course

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

Credits – 2 (Total Lectures : 30 hours)

LIST OF PRACTICALS

1. pH meter : - Find pH of a solution giving detailed account of pH meter operation
2. Preparation of buffer of a known pH (phosphate buffer, acetate buffer)
3. Measure components and working of centrifuges
4. Solvent-solvent extraction of plant pigments, - Use of paper chromatography for separation of plant pigments
5. To identify lipids in given sample by thin layered chromatography.
6. Separation of biomolecular by gel permeation chromatography
7. Principle, types (polyacrylamide and agarose gel electrophoresis), applications.
8. To study the compound microscope.
9. To study phase contrast microscope
10. To determine maximum absorption spectra of mixtures (potassium dichromate and potassium permanganate) solution.

Part C : Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings :

1. Bioinstrumentation, Webster
2. Biological spectroscopy: Campbell and Durek
3. Modern Spectroscopy, J.M. Hollas, John Wiley and Son Ltd.
4. Introduction to instrumental analysis, ed. Robert. D. Braun, 1987. McGraw Hill, UK
5. Biophysical Chemistry: Principles and techniques, ed. A Upadhyay, K. Upadhyay and N. Nath, 1998, Himalya Publication House, Delhi
6. Manual of experiments in Biotechnology –DrLeenaLakhani and Sheeba Khan, KailashPustaksadan
7. Molecular biology and Biotechnology Author P.K.Gupta Publication S.Chand
8. Biomolecules and Cell biology Author P.K.Gupta Publication S.Chand

Suggested equivalent online courses :

<https://pubs.acs.org/loi/bichaw> (for Biochemistry),
<https://pubs.acs.org/loi/bipret>, <https://guides.lib.uh.edu/biotech> (for biotechnology)
https://guides.lib.uh.edu/sb.php?subject_id=85878
<http://www.freebookcentre.net/Biology/BioTechnology-Books.html> free e books on biotechnology
<https://www.phindia.com/Books/ShoweBooks/MTExNA/Biotechnology> free e books on biotechnology
<https://bookauthority.org/books/best-biotechnology-ebooks> e books on biotechnology
<https://uj.ac.za.libguides.com/biotechnology/online> e books on biotechnology



Part D Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class interaction	10	Viva-voce on Practical	10 + 10
Attendance	5	Practical Record File	10 + 10
Assignment (Charts/Models/ Seminar/ Rural Service /Technology Dissemination/ Report of Excursion/Lab Visits/Survey/ Industrial Visit)	10	Table Work /Experiments	50 + 10
Total	30	Total	70 + 10

Scheme of Table Work/ Experiments:

1. Major Experiment	15
2. Minor Experiment-1	10 + 5
3. Minor Experiment-2	10 + 5
4. Spotting	15
5. Viva-Voce	10 + 10
6. Practical Record	10 + 10



भाग अ: परिचय

कार्यक्रम-माइनर	कक्षा-बी.एससी.	वर्ष-प्रथम	सत्र :2025-2026
विषय जैव प्रौद्योगिकी :			
1.	पाठ्यक्रम कोड	-	
2.	पाठ्यक्रम शीर्षक	जैविकी उपकरण	
3.	पाठ्यक्रम प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	माइनर 1	
4.	पूर्वपिक्षा (Prerequisite) ((यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय .जीव विज्ञान अध्ययन कक्षा/12वीं /प्रमाण पत्र डिप्लोमा में किया हो/	
5.	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>पाठ्यक्रम का उद्देश्य तकनीक के सिद्धांत और अनुप्रयोगों से -छात्र को जैव-संबंधित मूल अवधारणाओं को समझना होगा। पेपर के अंत तक, एक छात्र को तकनीक के उपयोग को सहसंबंध करने में सक्षम होना चाहिए</p> <ol style="list-style-type: none"> माइक्रोस्कोपी और अल्ट्रासेंट्रीफ्यूगेशन की विभिन्न तकनीकों का अध्ययन करना इलेक्ट्रोफोरेसिस और क्रोमैटोग्राफी के अनुप्रयोगों , स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री तकनीक की समझ विकसित ,की पहचान करना करना जैव अणुओं के विश्लेषण के लिए तकनीक को उपयोग में लाए सीखने के परिणाम: इस प्रकार, इस पाठ्यक्रम से प्राप्त ज्ञान निम्नलिखित तरीकों से छात्रों की मदद कर सकता है: <ol style="list-style-type: none"> छात्र उद्योगों में अपना केरियर बना सकते हैं जो विशेष रूप से जीवन विज्ञान अनुसंधान और विश्लेषण के लिए इंस्ट्रुमेंटेशन में विशेषज्ञ हैं फार्मास्युटिकल और बायोटेक कंपनियों के प्रोडक्शन, क्वालिटी कंट्रोल और आर एंड डी डिवीजनों में नौकरी के अवसर प्राप्त कर सकते हैं तकनीक की समझ के कारण छात्र जीव विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में बुनियादी शोध कर सकते हैं बुनियादी उपकरणों जैसे कि कोलोरीमीटर, पीएच मीटर आदि के विपणन के लिए अपनी स्वयं की कंपनियां शुरू करें। 	
6.	क्रेडिट मान	2	
7.	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

(Signature)

भाग ब- पाठ क्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P:		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	<p>सामान्य जैवभौतिकीय विधियाँ- पीएच और बफर्स, पीएच का मापन, सेंट्रीफ्यूजेशन सेंट्रीफ्यूजेशन का मूल सिद्धांत -, अल्ट्रासेंट्रीफ्यूज का उपकरण प्रारंभिक), विश्लेषणात्मक।</p> <p>गतिविधि/क्रियाकलाप-</p> <p>i. विभिन्न फलीय रसों के pH का मापन ii. अल्ट्रासेंट्रीफ्यूज पर चर्चा</p>	12
II	<p>सूक्ष्मदर्शी - प्रकाश, चरण कंट्रास्ट, प्रतिदीप्ति और इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के सिद्धांत और अनुप्रयोग।</p> <p>गतिविधि/क्रियाकलाप-</p> <p>i. एसईएम और टीईएम सुविधा की प्रयोगशाला का दौरा ii. फेज कंट्रास्ट माइक्रोस्कोप के कार्य सिद्धांत पर पोस्टर निर्माण</p>	12
III.	<p>पृथक्करण और पदार्थ की पहचान- क्रोमैटोग्राफी की अवधारणा, पेपर क्रोमैटोग्राफी, सोखना क्रोमैटोग्राफी, पतली परत क्रोमैटोग्राफी, गैस तरल क्रोमैटोग्राफी।</p> <p>गतिविधि/क्रियाकलाप-</p> <p>i. विभिन्न प्रकार के रंग क्रोमैटोग्राफी पर असाइनमेंट ii. क्रोमैटोग्राफी अवधारणा पर प्रश्न मंच</p>	12
IV.	<p>वैद्युतकणसंचलन -(एलेक्ट्रोफोरेसिस) वैद्युतकणसंचलन के सिद्धांत एवं प्रकार पॉलीएक्रिलामाइड और) एगरोस जेल वैद्युतकणसंचलन(, इम्यूनोइलेक्ट्रोफोरेसिस के अनुप्रयोग</p> <p>गतिविधि/क्रियाकलाप-</p> <p>i. वैद्युतकणसंचलन के अनुप्रयोग पर समूह चर्चा ii. PAGE और एगरोस जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस पर चार्ट निर्माण</p>	12

T. Balakrishnan

V.	स्पेक्ट्रोस्कोपी - वर्णमिति के मूल सिद्धांत, यूवी दृश्यमान स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री- उपकरण और अनुप्रयोग के मूल सिद्धांत। गतिविधि/क्रियाकलाप- i. यूवी विजबल स्पेक्ट्रोफोटोमीटर और क्लोरोमेट्री पर रिपोर्ट लेखन ii. यूवी विजबल स्पेक्ट्रो के कार्य सिद्धांत पर वीडियो	12
-----------	--	----

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

<p>भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन</p> <p>अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. बायोइंस्ट्रुमेंटेशन, वेबस्टर 2. जैविक स्पेक्ट्रोस्कोपी: कैंपबेल और ड्यूरेक 3. मॉडर्न स्पेक्ट्रोस्कोपी, जे.एम. होल्लास, जॉन विली एंड सन लिमिटेड। 4. वाद्य विश्लेषण का परिचय, एड. रॉबर्ट. डी. ब्राउन, 1987. मैकग्रा हिल, यूके 5. बायोफिजिकल केमिस्ट्री: सिद्धांत और तकनीक, संस्करण। ए.उपाध्याय, के.उपाध्याय और एन.नाथ, 1998, हिमालय पब्लिकेशन हाउस, दिल्ली 6. जैव प्रौद्योगिकी में प्रयोगों का मैनुअल - डॉ. लीना लाखानी और शीबा खान, कैलाश पुस्तकसदन 7. आण्विक जीव विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकीलेखक पी.के.गुप्ता प्रकाशन एस.चंद्र 8. बायोमोलेक्युलस और सेल बायोलॉजी लेखक पी.के.गुप्ता प्रकाशन एस.चंद्र
<p>अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://pubs.acs.org/loi/bichaw (for Biochemistry), 2. https://pubs.acs.org/loi/bipret, https://guides.lib.uh.edu/biotech (for biotechnology) 3. https://guides.lib.uh.edu/sb.php?subject_id=85878 4. http://www.freebookcentre.net/Biology/BioTechnology-Books.html free e books on biotechnology 5. https://www.phindia.com/Books/ShoweBooks/MTEExNA/Biotechnology free e books on biotechnology 6. https://bookauthority.org/books/best-biotechnology-ebooks e books on biotechnology 7. https://uj.ac.za.libguides.com/biotechnology/online e books on biotechnology

Praveen

भाग द - अनुशासित मूल्यांकन विधियां:		
अनुशासित सतत मूल्यांकन विधियां: अधिकतम अंक: 100 सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 25 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 75		
आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट	15
	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	15
		कुल अंक :30
आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा: समय- 02.00 घंटे	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)	03 x 03 = 09
	अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)	04 x 09 = 36
	अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	02 x 12.5 = 25
		कुल अंक 70
कोई टिप्पणीसुझाव/		

[Handwritten Signature]

प्रायोगिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम हेतु प्रारूप

भाग अ परिचय :			
कार्यक्रम-वैकल्पिक	कक्षा : बी.एससी.	वर्ष - प्रथम	सत्र :2025-2026
विषय जैव प्रौद्योगिकी :			
1	कोर्स कोड		
2	पाठ्यक्रम शीर्षक	जैविकी उपकरण	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	सामान्य वैकल्पिक प्रैक्टिकल1-	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय .जीव विज्ञान अध्ययन कक्षा/12वीं /प्रमाण पत्र डिप्लोमा में किया हो/	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>कोर्स का उद्देश्य कोर्स का मुख्य उद्देश्य होगा :- विभिन्न बायोइंस्ट्रूमेंट्स का अध्ययन करने के लिए आवश्यक व्यावहारिक अवधारणाओं को समझें। पेपर के अंत तक, एक छात्र को सक्षम होना चाहिए: अ.मौलिक को समझने के लिए किसी विशेष तकनीक के उपयोग को सहसंबंधित करें। ब .जैव अणुओं के उत्पादन, विश्लेषण और संशोधनों के लिए तकनीकों को लागू करें। सीखने के परिणामइस प्रकार के पाठ्यक्रम का ज्ञान निम्नलिखित मदद : कर सकता है</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. छात्र उन उद्योगों में करियर को आगे बढ़ा सकते हैं जो विशेष रूप से जीवन विज्ञान अनुसंधान और विश्लेषण के लिए इंस्ट्रूमेंटेशन के विशेषज्ञ हैं 2. छात्रों को फार्मास्यूटिकल और बायोटेक कंपनियों के उत्पादन, गुणवत्ता नियंत्रण और आर एंड डी डिवीजनों में नौकरियां मिल सकती हैं। 3. छात्र तकनीकों की समझ के कारण जीव विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में बुनियादी अनुसंधान कर सकते हैं 4. छात्र स्टार्ट अप कंपनियों में काम कर सकते हैं जो बुनियादी उपकरणों जैसे कोलोरीमीटर, पीएच मीटर आदि की आपूर्ति करते हैं 	
6.	क्रेडिट मान	2	
7.	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35



भाग - बी कोर्स की सामग्री

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में) : 30

प्रयोग कार्यों की सूची:

1. पीएच मीटर: - पीएच मीटर संचालन का विस्तृत विवरण देते हुए किसी घोल का पीएच ज्ञात करें
2. ज्ञात पीएच (फॉस्फेट बफर, एसीटेट बफर) के बफर की तैयारी
3. सेंटीफ्यूज के घटकों और कार्यप्रणाली को मापें
4. पौधों के रंगों का विलायक-विलायक निष्कर्षण, - पौधों के रंगों को अलग करने के लिए पेपर क्रोमैटोग्राफी का उपयोग
5. पतली परत वाली क्रोमैटोग्राफी द्वारा दिए गए नमूने में लिपिड की पहचान करना।
6. जेल रोकथाम क्रोमैटोग्राफी द्वारा द्विआण्विक का पृथक्करण
7. सिद्धांत, प्रकार (पॉलीएक्रिलामाइड और एगरोज़ जेल वैद्युतकणसंचलन), अनुप्रयोग।
8. यौगिक सूक्ष्मदर्शी का अध्ययन करना।
9. फेज़ कंट्रास्ट माइक्रोस्कोप का अध्ययन करना
10. मिश्रण (पोटेशियम डाइक्रोमेट और पोटेशियम परमैंगनेट) समाधान का अधिकतम अवशोषण स्पेक्ट्रा निर्धारित करने के लिए।

भाग- स - अनशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

1. बायोइंस्ट्रुमेंटेशन, वेबस्टर
2. जैविक स्पेक्ट्रोस्कोपी: कैंपबेल और ड्यूरेक
3. मॉडर्न स्पेक्ट्रोस्कोपी, जे.एम. होल्लास, जॉन विली एंड सन लिमिटेड।
4. वाद्य विश्लेषण का परिचय, एड. रॉबर्ट. डी. ब्रौन, 1987. मैकग्रा हिल, यूके
5. बायोफिजिकल केमिस्ट्री: सिद्धांत और तकनीक, संस्करण। ए.उपाध्याय, के.उपाध्याय और एन.नाथ, 1998, हिमालय पब्लिकेशन हाउस, दिल्ली
6. जैव प्रौद्योगिकी में प्रयोगों का मैनुअल - डॉ. लीना लाखानी और शीबा खान, कैलाशपुस्तकसादान
7. आण्विक जीव विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकीलेखक पी.के.गुप्ता प्रकाशन एस.चंद
8. बायोमोलेक्युलस और सेल बायोलॉजी लेखक पी.के.गुप्ता प्रकाशन एस.चंद



Suggested equivalent online courses :

<https://pubs.acs.org/loi/bichaw> (for Biochemistry),

<https://pubs.acs.org/loi/bipret>, <https://guides.lib.uh.edu/biotech> (for biotechnology)

https://guides.lib.uh.edu/sb.php?subject_id=85878

<http://www.freebookcentre.net/Biology/BioTechnology-Books.html> free e books on biotechnology

<https://www.phindia.com/Books/ShoweBooks/MTEExNA/Biotechnology> free e books on biotechnology

<https://bookauthority.org/books/best-biotechnology-ebooks> e books on biotechnology

<https://uj.ac.za.libguides.com/biotechnology/online> e books on biotechnology

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 ग्रामीणप्रौद्योगिकी (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ की (एक्सकर्शन)प्रसार /सेवा भ्रमण/की लैब)प्रयोगशाला भ्रमण /सर्वेक्षण /रिपोर्ट औद्योगिक यात्रा/(विजिट			
कुल अंक	30		100

Handwritten signature