

Part A Introduction			
Program: Honours/ Research	Class: B.Sc. 4 <sup>th</sup> year	Year: 2024	Session: 2024-25
Subject: Industrial Microbiology			
1.	Course code	S4INMB1 D	
2.	Course Title	Downstream Processing paper I	
3.	Course type: Core Course	DSE - 1	
4.	Pre-requisite	To study this course, a student must have had the subject Industrial Microbiology in UG 3 <sup>rd</sup> year	
5.	Core Learning Outcome (CLO)	<p>Upon completion of this course the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define the fundamentals of downstream processing for product recovery</li> <li>• Understand the requirements for successful operations of downstream processing</li> <li>• Describe the components of downstream equipment and its purpose</li> <li>• Apply principals of various unit operations used in downstream processing and enhance problem solving techniques</li> </ul>	
6.	Credit value	Credits: 2	
7.	Total marks	Max marks: 30+70=100	Min. Passing marks=35
Part B: Content of the Course			
Total no of Theory Lectures: 30 Hours		Credits: 02	
Units	Topics	No. of lectures -30	
I	<p>Basic concepts of downstream processing</p> <p>1.1 Introduction to downstream processing.</p> <p>1.2 Principles, characteristics of biomolecules and bioprocess.</p>	06	

*Khajula*

	<p>1.3 Cell disruption for product release – mechanical, enzymatic and chemical methods.</p> <p>1.4 Pre-treatment and stabilization of bioproducts.</p>	
<b>II</b>	<p><b>Physical methods of separation</b></p> <p>1.1 Unit operations for solid-liquid separations.</p> <p>1.2 Filtration</p> <p>1.3 centrifugation</p>	06
<b>III</b>	<p><b>Isolation of products</b></p> <p>1.1 Adsorption</p> <p>1.2 Liquid - liquid extraction</p> <p>1.3 Aqueous two-phase extraction</p> <p>1.4 Membrane separation</p> <p>1.5 Ultrafiltration</p> <p>1.6 Reverse osmosis</p> <p>1.7 Dialysis</p> <p>1.8 Precipitation of protein by different methods</p>	06
<b>IV</b>	<p><b>Product purification</b></p> <p>1.1 Chromatography – Principles, instruments and practice</p> <p>1.2 Adsorption</p> <p>1.3 Reverse phase</p> <p>1.4 Ion-exchange</p> <p>1.5 Size exclusion</p> <p>1.6 Hydrophobic interaction</p> <p>1.7 Bio affinity and pseudo-affinity chromatographic techniques</p>	06
<b>V</b>	<p><b>Final product formulation and finishing operations</b></p> <p>1.1 Crystallization</p> <p>1.2 Drying</p> <p>1.3 Lyophilization in final product formulation</p>	06
<p><b>Keywords/Tags:</b> Downstream processing, Product formulation, chromatography, product isolation, protein precipitation, centrifugation, solid-liquid separation, cell disruption.</p>		
<p><b>Part C Suggested learning resources</b></p>		
<p><b>Books and other learning resources</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Belter, P.A. E.L. Cussler And Wei-Houhu – “Bioseparations – Downstream Processing for Biotechnology, Wiley Interscience Pun. (1988).</li> <li>2. Sivasankar, B. “Bioseparations : Principles and Techniques”. PHI, 2005.</li> <li>3. Jenkins R. O., (Ed.) – Product Recovery In Bioprocess Technology – Biotechnology By Open Learning Series, Butterworth-Heinemann (1992).</li> </ol>		

*J. Mujila*

4. Janson J. C. and L. Ryden, (Ed.) – Protein Purification – Principles, High Resolution Methods And Applications, VCH Pub. 1989.
5. Scopes R. K. – Protein Purification – Principles And Practice, Narosa Pub. (1994).
6. Prasad K. N. – Downstream process technology: A new horizon in biotechnology. Prentice Hall India Learning Pvt Ltd. 2010.
7. Rana A. K. Downstream processing techniques in biotechnology. Global Vision Publishing House. 2015.
8. Show P.L., Ooi C. W. and Ling T. C. Bioprocess engineering downstream processing. Taylor and Francis Books Limited U.K. 2019.

**Suggested Website Links:**

1. Downstream processing. <https://www.youtube.com/watch?v=JYDsPChnmJc>
2. Bioprocessing overview. <https://www.youtube.com/watch?v=SsozxmGX6cM>
3. Downstream processing. <https://www.youtube.com/watch?v=Uut1cUs6GpA>
4. Bioreactors: Downstream processing (I) <https://www.youtube.com/watch?v=QrzTf2FmchI>
5. [https://www.deshbandhucollege.ac.in/pdf/resources/1587179880\\_BT\(H\)-VI-Industrial\\_and\\_Environmetal\\_Microbiology-I.pdf](https://www.deshbandhucollege.ac.in/pdf/resources/1587179880_BT(H)-VI-Industrial_and_Environmetal_Microbiology-I.pdf)
6. <https://biomanufacturing.org/uploads/files/92268253567700668-chapter-11-restricted.pdf>
7. [https://sist.sathyabama.ac.in/sist\\_coursematerial/uploads/SBT1306.pdf](https://sist.sathyabama.ac.in/sist_coursematerial/uploads/SBT1306.pdf)

**Part D-Assessment and Evaluation**

**Suggested Continuous Evaluation Methods:**

Maximum Marks: 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30 marks University Exam (UE) 70 marks

<b>Internal Assessment:</b> Continuous Comprehensive Evaluation (CCE):30	Class Test Assignment/Presentation	30
<b>External Assessment:</b> University Exam Section: 70 Time: 03.00 Hours	<b>Section(A):</b> Very Short/ Objective Questions  <b>Section (B) :</b> Short Questions <b>Section (C) :</b> Long Questions	70

**Any remarks/ suggestions:**

*Shajela*

भाग ए		
कार्यक्रम : शोध ऑनर्स	कक्षा बी. एससी	वर्ष : चतुर्थ वर्ष सत्र: 2024 - 25
विषय: औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी		
1.	विषय क्रमांक	S4INMB1D
2.	पाठ्यक्रम का विषय	डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग paper I
3.	कोर्स का प्रकार:	DSE - I
4.	पूर्व-अपेक्षा	वे छात्र जिन्होंने बी. एस.सी. तृतीय वर्ष में औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी एक विषय के रूप में डिग्री में लिया है।
5.	कोर लर्निंग आउट आओ (सीएलओ)	ईस पाठ्यक्रम को पूर्ण करने के पश्चात छात्र सक्षम होंगे: <ul style="list-style-type: none"> <li>• उत्पाद पुनर्प्राप्ति के लिए डाउनस्ट्रीम प्रसंस्करण के बुनियादी सिद्धांतों को परिभाषित करने में।</li> <li>• डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग के सफल संचालन के लिए आवश्यकताओं को समझने में।</li> <li>• डाउनस्ट्रीम उपकरण के घटकों और उसके उद्देश्य को समझने में।</li> <li>• डाउनस्ट्रीम प्रसंस्करण में उपयोग किए जाने वाली विभिन्न इकाई संचालन के सिद्धांतों और समस्या निवारण तकनीकों को समझने में।</li> </ul>
6.	क्रेडिट मूल्य	2 क्रेडिट (सैद्धांतिक)
7.	कुल मार्क	अधिकतम अंक (30 +70 =100) न्यूनतम उत्तीर्ण अंक=35
भाग बी: पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
थ्योरी लेक्चर की कुल संख्या : 30 ट्यूटोरियल : 00 क्रेडिट : 02		
ईकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या -30
1	डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग की मूलभूत अवधारणा 1.1 डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग का परिचय 1.2 जैव अणुओं एवं जैव प्रक्रिया के सिद्धांत एवं विशेषताएं 1.3 उत्पाद निष्कर्षण हेतु कोशिकीय विघटन: यांत्रिक, एन्जाइमेटिक एवं रासायनिक विधियां	06

*Shayla*

	1.4 जैव उत्पादों का पूर्व उपचार एवं स्थिरीकरण	
2	प्रथक्करण की भौतिक विधिया 1.4 ठोस - द्रव प्रथक्करण हेतु ईकाई संचालन 1.5 निस्पंदन 1.6 सेंट्रिफ्यूगेशन	06
3	उत्पाद प्रथक्करण 1.1 अधिशोषण 1.2 द्रव - द्रव निष्कर्षण 1.3 जलीय दो - चरण निष्कर्षण 1.4 मेम्ब्रेन प्रथक्करण 1.5 अल्ट्राफिल्ट्रेशन 1.6 रिवर्स ओसमोसिस 1.7 डायलिसिस 1.8 प्रोटीन अवक्षेपण की विभिन्न विधिया	06
4	उत्पाद शुद्धिकरण 1.8 क्रोमेटोग्राफी - सिद्धांत, उपकरण एवं प्रक्रिया 1.9 अधिशोषण 1.10 रिवर्स चरण 1.11 आयन विनिमय 1.12 परिमाण परिष्करण 1.13 जलरोधी अंतर्क्रिया 1.14 जैव एवं स्यूडो-एफिनिटी क्रोमेटोग्राफी तकनीकी	06
5	अंतिम उत्पाद निर्माण एवं परिष्करण प्रक्रिया 1.1 क्रिस्टलीकरण 1.2 शुष्कन 1.3 अंतिम उत्पाद निर्माण में लियोफिलाईजेशन	06
सार बिंदुः Downstream processing, Product formulation, chromatography, product isolation, protein precipitation, centrifugation, solid-liquid separation, cell disruption.		
भाग स- अनुशासित अध्ययन संसाधन		

*ICMayer*

1. Belter, P.A. E.L. Cussler And Wei-Houhu – “Bioseparations – Downstream Processing for Biotechnology, Wiley Interscience Pun. (1988).
- 2..Sivasankar, B. “Bioseparations : Principles and Techniques”. PHI, 2005.
3. Jenkins R. O., (Ed.) – Product Recovery In Bioprocess Technology – Biotechnology By Open Learning Series, Butterworth-Heinemann (1992).
4. Janson J. C. and L. Ryden, (Ed.) – Protein Purification – Principles, High Resolution Methods And Applications, VCH Pub. 1989.
5. Scopes R. K. – Protein Purification – Principles And Practice, Narosa Pub. (1994).
6. Prasad K. N. – Downstream process technology: A new horizon in biotechnology. Prentice Hall India Learning Pvt Ltd. 2010.
7. Rana A. K. Downstream processing techniques in biotechnology. Global Vision Publishing House. 2015.
8. Show P.L., Ooi C. W. and Ling T. C. Bioprocess engineering downstream processing. Taylor and Francis Books Limited U.K. 2019.

#### Suggested Website Links:

1. Downstream processing. <https://www.youtube.com/watch?v=JYDsPChnmJc>
2. Bioprocessing overview. <https://www.youtube.com/watch?v=SsozxmGX6cM>
3. 11. Downstream processing. <https://www.youtube.com/watch?v=UutlcUs6GpA>
4. Bioreactors: Downstream processing (I) <https://www.youtube.com/watch?v=QrzTf2FmchI>
5. [https://www.deshbandhucollege.ac.in/pdf/resources/1587179880\\_BT\(H\)-VI-Industrial\\_and\\_Environmetal\\_Microbiology-I.pdf](https://www.deshbandhucollege.ac.in/pdf/resources/1587179880_BT(H)-VI-Industrial_and_Environmetal_Microbiology-I.pdf)
6. <https://biomanufacturing.org/uploads/files/92268253567700668-chapter-11-restricted.pdf>
7. [https://sist.sathyabama.ac.in/sist\\_coursematerial/uploads/SBT1306.pdf](https://sist.sathyabama.ac.in/sist_coursematerial/uploads/SBT1306.pdf)

#### भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

न्यूनतम अंक: 35

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 70

आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट/ असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	30
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):		
आकलन :	अनुभाग (अ): अति लघु प्रश्न/ वस्तुनिष्ठ प्रश्न	70

*Schajla*

विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): लघु प्रश्न	
समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (स): दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	
कोई टिप्पणी/सुझाव: निरंक		

### Format for Syllabus of Practical Paper

Part A Introduction			
Program: <b>Research/ Honors</b>	Class: <b>B.Sc. 4<sup>th</sup></b>	Year: <b>2024</b>	Session: <b>2024-25</b>
	Year		
<b>Subject: Industrial Microbiology</b>			
1	Course Code	<b>S4INMB1Q</b>	
2	Course Title	<b>Practical Downstream Processing paper1</b>	
3	Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	<b>DSE -1</b>	
4	Pre-requisite	To study this course, a student must have had the subject Industrial Microbiology in UG 3 <sup>rd</sup> year	
5	Course Learning outcomes (CLO)	Upon completion of this course the students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skill about downstream processing</li> <li>• Perform different operations of downstream processing</li> <li>• Isolate the products from cells</li> <li>• Purify the industrial products</li> </ul>	
6	Credit Value	Credits: 02 (Practical)	
7	Total Marks	Max. Marks: 30 + 70	Min. Passing Marks:35
Part B- Content of the Course			
Total No. of Practical (in hours per week): <b>2 Hours</b>			
L-T-P: 30 hrs			
Unit	Topics	No. of Lectures -30 (2 Hours Each)	

*Krajib*

I	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Separation of plant pigments by paper chromatography</li> <li>2. Separation of plant pigments by thin layer chromatography</li> <li>3. Cell disruption by sonication</li> <li>4. Centrifugation studies for separation of yeast cells</li> <li>5. Isolation of casein from milk by isoelectric precipitation method</li> <li>6. To isolate the given protein by aqueous two-phase extraction method</li> <li>7. Precipitation of protein by salting out (Ammonium sulphate precipitation)</li> <li>8. Demonstration of crystallization of products</li> <li>9. Estimation of protein by Lowry method</li> <li>10. To study the settling velocity of solid particles under batch sedimentation and to find the area of the continuous thickener.</li> <li>11. Visit of an Industry manufacturing the bioproducts and presentation of report.</li> </ol>	30
---	--	----

**Keywords/Tags:** Downstream processing, Product formulation, chromatography, product isolation, protein precipitation, centrifugation, solid-liquid separation, cell disruption.

### Part C-Learning Resources

#### Text Books, Reference Books, Other resources

1. Belter, P.A. E.L. Cussler And Wei-Houhu – “Bioseparations – Downstream Processing for Biotechnology, Wiley Interscience Pun. (1988).
2. Sivasankar, B. “Bioseparations : Principles and Techniques”. PHI, 2005.
3. Jenkins R. O., (Ed.) – Product Recovery In Bioprocess Technology – Biotechnology By Open Learning Series, Butterworth-Heinemann (1992).
4. Janson J. C. and L. Ryden, (Ed.) – Protein Purification – Principles, High Resolution Methods And Applications, VCH Pub. 1989.
5. Scopes R. K. – Protein Purification – Principles And Practice, Narosa Pub. (1994).
6. Prasad K. N. – Downstream process technology: A new horizon in biotechnology. Prentice Hall India Learning Pvt Ltd. 2010.
7. Rana A. K. Downstream processing techniques in biotechnology. Global Vision Publishing House. 2015.
8. Show P.L., Ooi C. W. and Ling T. C. Bioprocess engineering downstream processing. Taylor and Francis Books Limited U.K. 2019.

#### Suggested Website Links:

9. Downstream processing. <https://www.youtube.com/watch?v=JYDsPChnmJc>
10. Bioprocessing overview. <https://www.youtube.com/watch?v=SsozxmGX6cM>
11. Downstream processing. <https://www.youtube.com/watch?v=Uut1cUs6GpA>
12. Bioreactors: Downstream processing (I) <https://www.youtube.com/watch?v=QrzTf2FmchI>

*Scrajile*

13. [https://www.deshbandhucollege.ac.in/pdf/resources/1587179880\\_BT\(H\)-VI-Industrial\\_and\\_Environmetal\\_Microbiology-I.pdf](https://www.deshbandhucollege.ac.in/pdf/resources/1587179880_BT(H)-VI-Industrial_and_Environmetal_Microbiology-I.pdf)  
 14. <https://biomanufacturing.org/uploads/files/92268253567700668-chapter-11-restricted.pdf>  
 15. [https://sist.sathyabama.ac.in/sist\\_coursematerial/uploads/SBT1306.pdf](https://sist.sathyabama.ac.in/sist_coursematerial/uploads/SBT1306.pdf)

**Suggested equivalent online courses: Nil**

**Part D-Assessment and Evaluation**

**Suggested Continuous Evaluation Methods:**

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction /Quiz	10	Viva Voce on Practical	10
Attendance	10	Practical Record File	10
Assignments (Charts/ Model Seminar / Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey / Industrial visit)	10	Table work / Experiments	50
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>70</b>

**Any remarks/ suggestions: Table work/ practical will be based on locally available resources.**

*Shajela*

प्रायोगिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम हेतु

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: शोध ऑनर्स	कक्षा : चतुर्थ वर्ष	वर्ष: 2024	सत्र: 20214- 25
विषय: औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S4INMB1Q	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	प्रायोगिक डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग paper1	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	DSE इलेक्टिव - 1	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	वे छात्र जिन्होंने बी. एस-सी. तृतीय वर्ष में औद्योगिक सूक्ष्मजैविकी एक विषय के रूप में डिग्री में लिया है।	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	ईस पाठ्यक्रम को पूर्ण करने के पश्चात छात्र सक्षम होंगे: <ul style="list-style-type: none"> <li>डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग कोशल विकास में।</li> <li>डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग से संबंधित विभिन्न प्रक्रियाओ को करने में।</li> <li>कोशिकाओ से उत्पाद प्राप्त करने में।</li> <li>औद्योगिक उत्पाद के शुद्धिकरण में।</li> </ul>	
6	क्रेडिट मान	2 क्रेडिट (प्रायोगिक)	
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30 +70	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या-00- ट्यूटोरियल-00- प्रायोगिक -30 घंटे (प्रति सप्ताह 02 घंटे): L-T-P: 30hrs			
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या	
1	1. पेपर क्रोमेटोग्राफी तकनीकी द्वारा पादप वर्णको का प्रथक्करण।	2 घण्टे 30	

*Knajile*

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. महीन पर्त क्रोमेटोग्राफी तकनीकी द्वारा पादप वर्णको का प्रथक्करण।</li> <li>3. सोनिकेशन द्वारा कोशिका विघटन की प्रक्रिया।</li> <li>4. सेंट्रीफ्युगेशन तकनीकी द्वारा यीस्ट कोशिकाओ का प्रथक्करण।</li> <li>5. आईसोईलेक्ट्रीक अवक्षेपण विधि द्वारा दुग्ध से केसिन प्रोटीन का प्रथक्करण।</li> <li>6. जलीय दो-प्रावस्था निष्कर्षण विधि द्वारा प्रोटीन प्रथक्करण।</li> <li>7. लवणीय विधि द्वारा प्रोटीन का अवक्षेपण (अमोनियम सल्फेट अवक्षेपण)।</li> <li>8. उत्पादो के क्रिस्टलीकरण का प्रदर्शन।</li> <li>9. लोरी विधि द्वारा प्रोटीन की मात्रा ज्ञात करना।</li> <li>10. बेच अवक्षेपण विधि द्वारा ठोस कणों के जमाव की गति का अध्ययन।</li> <li>11. जैव-उत्पाद निर्माण करने वाले उद्योग का भ्रमण एवं रिपोर्ट का प्रस्तुतिकरण।</li> </ol>	
<p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: Downstream processing, Product formulation, chromatography, product isolation, protein precipitation, centrifugation, solid-liquid separation, cell disruption.</p>		
<p>भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन</p>		
<p>पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन</p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Belter, P.A. E.L. Cussler And Wei-Houhu – “Bioseparations – Downstream Processing for Biotechnology, Wiley Interscience Pun. (1988).</li> <li>2. Sivasankar, B. “Bioseparations : Principles and Techniques”. PHI, 2005.</li> <li>3. Jenkins R. O., (Ed.) – Product Recovery In Bioprocess Technology – Biotechnology By Open Learning Series, Butterworth-Heinemann (1992).</li> <li>4. Janson J. C. and L. Ryden, (Ed.) – Protein Purification – Principles, High Resolution Methods And Applications, VCH Pub. 1989.</li> <li>5. Scopes R. K. – Protein Purification – Principles And Practice, Narosa Pub. (1994).</li> <li>6. Prasad K. N. – Downstream process technology: A new horizon in biotechnology. Prentice Hall India Learning Pvt Ltd. 2010.</li> <li>7. Rana A. K. Downstream processing techniques in biotechnology. Global Vision Publishing House. 2015.</li> <li>8. Show P.L., Ooi C. W. and Ling T. C. Bioprocess engineering downstream processing. Taylor and Francis Books Limited U.K. 2019.</li> </ol>		

*Shayla*

**Suggested Website Links:**

9. Downstream processing. <https://www.youtube.com/watch?v=JYDsPChnmJc>
10. Bioprocessing overview. <https://www.youtube.com/watch?v=SsozxmGX6cM>
11. Downstream processing. <https://www.youtube.com/watch?v=UutlcUs6GpA>
12. Bioreactors: Downstream processing (I) <https://www.youtube.com/watch?v=QrzTf2FmchI>
13. [https://www.deshbandhucollege.ac.in/pdf/resources/1587179880\\_BT\(H\)-VI-Industrial\\_and\\_Environmetal\\_Microbiology-I.pdf](https://www.deshbandhucollege.ac.in/pdf/resources/1587179880_BT(H)-VI-Industrial_and_Environmetal_Microbiology-I.pdf)
14. <https://biomanufacturing.org/uploads/files/92268253567700668-chapter-11-restricted.pdf>
15. [https://sist.sathyabama.ac.in/sist\\_coursematerial/uploads/SBT1306.pdf](https://sist.sathyabama.ac.in/sist_coursematerial/uploads/SBT1306.pdf)

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: निरंक

भाग द-अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद/ प्रश्नोत्तरी	10	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	10
उपस्थिति	10	प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	10
असाइनमेंट (चार्ट/ मॉडल/ सेमिनार /ग्रामीण सेवा/ प्रौद्योगिकी प्रसार/ भ्रमण (एक्सकर्शन) की रिपोर्ट/ सर्वेक्षण/ प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/ औद्योगिक यात्रा	10	टेबल वर्क/ प्रयोग	50
कुल अंक	30		70

कोईटिप्पणी/सुझाव: टेबल कार्य/ प्रयोग स्थानीय स्तर पर उपलब्ध संसाधन पर आधारित होंगे।

*Snajla*