Part A Introduction				
Program: Certificate		**Class: B.Sc.**	**Year: I**	**Session: 2025-26**
Subject: Biotechnology				
1	**Course Code**	-		
2	**Course Title**	**Microbiology and Immunology**		
3	**Course Type**	**Core Course-3**		
4	**Prerequisite**	**To study this course, a student must have had the subject Biology in 12^{th} class/Certificate course/Diploma**		
5	**Course Learning Outcomes**	**Course Objectives**: To create general understanding about microbiology and immunology **-** 1. The students will be able to understand microbial diversity, and Nutrition. 2. The students will be able to understand immune system, Immune responses and Vaccination. 3. The students will be able to describe role of immune system in both maintaining health and contributing to disease. 4. The students will be able to understand immunological techniques. **Course Learning Outcomes:** At the end of the course student will be familiar with- 1. Microbial diversity and Nutrition. 2. Immune system, its properties and types. 3. Immunoglobulin structure, types and functions and can apply the concept of hypersensitivity and vaccination for different diseases. 4. Perform various immunological techniques.		
6	**Credit Value**	**4**		
7	**Total Marks**	**Max.Marks 30+70**	**Min. Marks- 35**	

Part B Content of the Course		
Total Number of Lecture Hours – 60		
Unit	**Topics**	**No of Lectures**
I	History, Basic concepts of Microbiology and Culture Meida preparation **Sukshmjeevanu Vigyan (Microbiology) in Vedas** History, Basic Concepts of Microbiology: Fundamental, History and evolution of microbiology, Development of microbiology, Application of microbiology in human welfare.Classification, General characteristic and structure of Bacteria, Fungi and Viruses. Meida Preparation: Methods and Types: Culture, Minimal, Selective, differential, Transport media.Synchronous, Batch and Continuous culture. Activity- ii. Assignment on evolution of prokaryotes and their diversity. iii. Collection of photographs of different microbes of India. iv. Chart preparation of different types of culture media.	12
II	**Microbial Growth and Growth measurement:** **Microbial Growth:** Definition of growth, Mathematical expression of growth, Growth Curve, Generation time, Growth yield, Effect of nutrients on growth. Factor affecting growth: Nutrient, Temperature, Oxygen, pH, Osmotic pressure. Growth Measurement: Measurement of Growth (Direct and Indirect methods): cell number, Cell Mass and Cell Activity, Cell Count: Turbidometric method, Plate count method, Membrane count method, Dry weight and Wet method by measurement of cellular activity. Activity- i. Discussion on nutrient needs of microorganism. ii. Video making on nutritional growth. iii. Diagramatic view of spectrophotometer and microscope.	12

III	Basics of Immunology: **Basics of Immunology the ayurvedic concept of Immunity Vyadhikshamatva** **A historical Perspective of immunology in context of Indian knowledge system-Acharya Charka an Susruta.** Basic of Immunology: Concept of Innate and Acquired immunity, Phygocytosiscomplement and Inflammatory responses.Immune cells and organs : Structure, Function and Properties of immune cells – Stem cell, T-cell, B-cell , NK-cell, Macrophagus, Neutrophil, Eosinophil,Basophil, Mastcell, Dentric cell. Immune organ: Bone marrow, Thymus, Lymph Node, Spleen,Lymphatic System. Activity- i. Question making on Ayurvedic concept of immunity. ii. Model preparation of immune cells. iii. Report making on immune organs.	12
IV	**Immunoglobulins and Immune response:** **Immunoglobulins** Antigens: Characteristics of an antigen: Foreignness, Molecular size, Chemical composition and Heterogeneity, Antigen Adjuvants, Epitopes, Haptens. Antibodies: Structure, Types, Functions and Properties of antibodies Antigenic determinant on antibodies(Isotypic, Allotypic, Idiotypic).Monoclonal, Polyclonal and Chimeric antibody. **Immune response:** Generation of immune response: Primary and Secondary immune response, generation of Humoral response (Plasma and Memory cell), Generation of cell mediated immune response (self MHC restriction, T-cell activation, Co-stimulatory signals), Killing Mechanisms by CTL and NK cells. Introduction to tolerance. Activity- i. Survey of immuno diagnostics methods, ii. Poster on antigen-antibody interaction and blood profiling.	12

V	**Microbial, Immunological Techniques and Vaccination:** **Microbial Techniques:** Principle, Working and applications of instruments-Laminar airflow, Autoclave, Hot air oven **Immunological techniques:**RIA, ELISA, ELISPOT, Western blotting, Principles of Precipitation, Agglutination, Immunodiffsion, Immunoelectophorosis. **Vaccination:**Vaccines and vaccination: Rubella, Varicella (Chickenpox), Polio, Diphtheria, Hepatitis vaccine. Activity- i. Poster making on mechanism of types of ELISA. ii. Question on different types of vaccinaes. iii. Video making of Lab microbial instrument.	12

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

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

Suggested Readings –

1. Fundamentals of microbiology and immunology; A.K.Banerjee and Nirmalaya Banerjee, New Central Book Agency, New Delhi
2. Modern concepts of microbiology; H.D. Kumar and Swati Kumar., Vikas Publishing House Pvt Ltd. , 2nd Edition.
3. Microbiology ;M.J. Pelczar , E.C.S. Chan and N.R.Krieg , McGraw Hill Book company. 1993, 5th edition
4. A text book of microbiology ;R.C.Dubey and D.K.Maheshwari , S Chand and Company Ltd 2004, 1st edition.
5. Microbiology ;P.D.Sharma, Rastogi Publication,Meerut.
6. General Microbiology Vol I and II; C.B. Powar and H.F.Dagniwala , Himalaya Publication.
7. Microbiology Fundamental and Applications; S.S.Purohit, Agrobias, 7th Edition.
8. Immunology; K.R. Joshi, Agrobios, 5th edition.
9. प्रतिरक्षाविज्ञान,सूक्ष्मजैविकी एवं जैवप्रौद्योगिकी; अरविंद लाल भाटिया, नरेंद्रजैन, महासिंह,RBD Publication, New Delhi.
10. पर्यावरण एवं प्रौद्योगिकी; प्रवीणचन्द्र त्रिवेदी. –हिंदी pdf पुस्तक.

11. सूक्ष्मजीवविज्ञान ; इम्तियाज वानी,मनीष शर्मा,पुष्पेन्द्र चौधरी, S. Vikas and company, Jalandhar.

12. आण्विक जैविकी एवं जैवप्रौद्योगिकी; पी.के.गुप्ता, Rastogi Publication, Meerut.

13.वैदिक माइक्रोबायोलॉजी - आर.सी.दुबे

Suggested digital platforms web links

1 http://www.freebookcentre.net >…free microbiology books download|Ebooks online Textbooks

2 http://open.oregonstate.education>...General Microbiology- Open Textbook-Open Textbooks

3 http://www.freebookcentre.net>...Immune System and Immunology (PDF63P)|download book

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

<table>
<tr><td colspan="5">Part A Introduction</td></tr>
<tr><td colspan="2">Program: Certificate</td><td>Class: B.Sc.</td><td>Year: I</td><td>Session: 2025-26</td></tr>
<tr><td colspan="5">Subject: Biotechnology</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Course Code</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Course Title</td><td colspan="3">Lab work for Microbiology and Immunology</td></tr>
<tr><td></td><td>Course Type</td><td colspan="3">Core Course-3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Prerequisite</td><td colspan="3">To study this course, a student must have had the subject Biology in 12th class/Certificate course/Diploma</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Course Learning Outcomes</td><td colspan="3">Course Objective:
The objective of the course is to prepare students competent in subject through in-depth lecture and laboratory practices-
1. The students will be able to identify microbes using modern techniques.
2. The students will acquire skill and competence in microbiological and immunological laboratory practices applicable to microbiological research or clinical methods of immunology, including accurately reporting observations and analysis.
Course Learning Outcomes:
On completion of this course, learners will be able to have sufficient scientific understanding of microbiology and immunology-
1. Students apply concept, Principle and types of sterilization methods viz performing microbiological experiments.
2. Students apply the concept and characteristics of antiseptic, disinfected and their mode of action in day to day life.
3. Students will apply principle, working and applications of instruments – Laminar airflow, Autoclave, Hot air oven etc</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Credit Value</td><td colspan="3">2</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Total Marks</td><td colspan="2">Max Mark 30+70</td><td>Min Marks 35</td></tr>
</table>

Part B Content of Course	
Total No of Practical (In Hours): 30	
Topics	Hours.

List ofPracticals

1. To perform Aseptic technique, Cleaning of glassware's, preparation of Cotton Plugging and Sterilization.
2. To Prepare Bacterial and Fungal media.
3. To isolate microbes from Air, Water and Soil.
4. To Study Dilution and plating by Pour Plate, Spread Plate methods.
5. To Study microorganism by Staining method – Simple staining, Gram staining, Endospore staining, Fungal staining, Algal staining, Negative staining.
6. To identify bacteria based on staining, Shape and Size.
7. To enumerate microorganism – Total and Viable count.
8. To isolate Antibiotic sensitivity of microbes by the use of antibiotic discs.
9. To isolate and identify pathogenic bacteria from sewage and waste water.
10. To Determine growth curve and generation time of E. coli.
11. To identify of human blood groups.
12. To enumerate total WBC of the given blood sample by hemocytometer.
13. To enumerate differential Leukocyte of the given blood sample.
14. To enumerate total RBC of the given blood sample by hemocytometer.
15. To isolate and identify aquatic Fungi from Local water body.

Part C Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Suggested Readings-

1. Laboratory Techniques in Modern Biology: N. Swarup, S.C. Pathak, S. Arora, Kalyani Publication, New Delhi.
2. Integrated Methodologies in Biology: Shashi Shrivastava, P. Banerjee, Arun Prakashan, Gwalior.
3. Experiment in Microbiology Plant Pathology and Biotechnology: K. R. Anejaa, New Age International, New Delhi, 2007.
4. Laboratory Manual of Biotechnology; P. N. Swamy, Rastogi Publication, Meerut.
5. Practical Microbiology: R. C. Dubey, D. K. Maheshwari, S. Chand & Company, Delhi.
6. Manual of Experiments in Biotechnology: Leena Lakhani, Sheeba Khan, Kailash Pustak Sadan, Bhopal.

Suggested digital platforms web link

1. http://lipguides.uphsc.edu>..ebooks Microbiology Immunology & Biochemistry

2. http://bookauthority.org>..Microbiology e Book

Part D Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

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

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: प्रमाणपत्र	कक्षा:बी.एससी.		वर्ष: प्रथम	सत्र: 2025-26
विषय: जैव प्रौद्योगिकी				
1	कोर्स कोड	-		
2	कोर्स शीर्षक	सूक्ष्म जीवविज्ञान एवं प्रतिरक्षा विज्ञान		
3	कोर्स टाईप (कोर कोर्स/ इलेक्टव/जेनेरिक इलेक्टव/वोकेशनल/...)	कोरकोर्स-3		
4	पूर्व-अपेक्षित(यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय जीवविज्ञान का अध्ययन कक्षा 12 वीं में किया हो.		
5	कोर्स अधिगम उपलब्धि (लर्निंग आउटकम) (CLO)	**पाठ्यक्रम के उद्देश्य** सूक्ष्मजीवविज्ञान एवं प्रतिरक्षाविज्ञान की सामान्य समझ विकसित करना. 1.विद्यार्थी सूक्ष्मजीवों की विविधता और पोषण के बारे में समझ सकेंगे। 2.विद्यार्थी प्रतिरक्षा तंत्र, प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया और टीकाकरण के बारे मेंसमझ सकेंगे। 3.विद्यार्थी प्रतिरक्षा तंत्र की स्वास्थ्य बनाए रखने एवं रोग में इसके योगदान की भूमिका को समझा सकेंगे. 4.विद्यार्थी प्रतिरक्षीय तकनीकों के बारे में समझ सकेंगे। कोर्स अधिगम उपलब्धि पाठ्यक्रम के अंत में छात्र इससे परिचित होंगे. 1.सूक्ष्म जीवविविधता, और पोषण. 2.प्रतिरक्षातंत्र के गुणधर्म और प्रकार वर्णन करने में सक्षम होंगे. 3. इम्युनोग्लोबुलिन कीसंरचना,प्रकार, कार्य *एवं* अतिसंवेदनशीलता तथा को विभिन्न रोगोंपर टीकाकरणकीअवधारणा को समझ करलागू कर सकेंगे।. 4.विभिन्न इम्यूनोलॉजिकल तकनीकों का निष्पादन करना.		
6	क्रेडिट मान	4		
7	कुल अंक	**अधिकतम अंक 30+70**	**न्यूनतम उत्तीर्ण अंक**: 35	

भाग - बी कोर्स की सामग्री		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्युटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में) : 60		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
I	सूक्ष्म जीवविज्ञान का इतिहास, मूल अवधारणाएं एवं मीडिया तैयारी. **वेदों में सूक्ष्म जीवाणु विज्ञान (सूक्ष्मजीव विज्ञान)** सूक्ष्मजीवविज्ञान का इतिहास, मूल अवधारणाएं. सूक्ष्मजीवविज्ञान के मूलतत्व,इतिहास एवं उदभव (क्रमागत उन्नति)सूक्ष्मजीवविज्ञान का विकास, मानव कल्याण में सूक्ष्मजीवविज्ञान के अनुप्रयोग.जीवाणु,कवक एवं विषाणु का वर्गीकरण, सामान्य लक्षण,एवं संरचना. कल्चर मीडिया तैयारी:विधियाँ एवं प्रकार: संवर्धन, न्यूनतम,चयनात्मक,विभेदन,परिवहन मीडिया, तुल्यकालिक,बैच(जत्था) एवं सतत मीडिया। गतिविधि/क्रियाकलाप- i. प्रोकैरियोटिक के विकास और उनकी विविधता पर असाइनमेंट। ii. भारत के विभिन्न सूक्ष्मजीवों की तस्वीरों का संग्रह। iii. विभिन्न प्रकार के संवर्धन माध्यमों का चार्ट तैयार करना।	12
II	**सूक्ष्म जैविक वृद्धि एवं वृद्धि का मापन:** **सूक्ष्म जैविक वृद्धि:** वृद्धिकी परिभाषा, वृद्धिकी गणितीय अभिव्यक्ति, वृद्धि वक्र,उत्पादन समय, वृद्धि उपज, वृद्धि पर पोषक तत्वों का प्रभाव. वृद्धि को प्रभावित करने वाले कारक: पोषण, तापमान,ऑक्सीजन, पीएच, परासरण दाब. **वृद्धि के मापन:वृद्धि का मापन (प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष विधियाँ)**, कोशिका संख्या, कोशिका द्रव्यमान,कोशिका गतिविधि.कोशिका की गणना: टर्बिडीमेट्रिक विधि, प्लेट काउंटविधि, झिल्ली गणना विधि, शुष्कवजन और गीला वजन विधियों द्वारा कोशिकीय गतिविधियों का मापन। गतिविधि/क्रियाकलाप- i. सूक्ष्मजीवों की पोषक आवश्यकताओं पर चर्चा ii. पोषण वृद्धि पर वीडियो बनाना iii. स्पेक्ट्रोफोटोमीटर और माइक्रोस्कोप का आरेखीय दृश्य	12
III	प्रतिरक्षा विज्ञान के मूलतत्व: **इम्यूनोलॉजी की मूल सिद्धांत, इम्यूनिटी व्याधिक्षमत्व की आयुर्वेदिक अवधारणा**	12

	भारतीय ज्ञान प्रणाली के संदर्भ में इम्यूनोलॉजी का एक ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य-आचार्य चरक और सुश्रुत के संदर्भ में। प्रतिरक्षा विज्ञान के मूलतत्व:जन्मजात और उपार्जित प्रतिरक्षा की अवधारणा, कोशिका भक्षकाणविक, पूरक एवं उत्तेजक प्रतिक्रियाएं.प्रतिरक्षा कोशिकाए एवंअंग: प्रतिरक्षा कोशिकाओं की संरचना,कार्य,एवं गुणधर्म, स्टेम कोशिका, टी- कोशिका, बी- कोशिका, एन.के.- कोशिका, बृहतभक्षानु,न्युट्रोफिल, इस्नोफिल,बेसोफिल, मास्ट कोशिका,दुमिका कोशिका. प्रतिरक्षा अंग:अस्थि मज्जा,थाइमस,लसीकागांठ,प्लीहा,लसीकातंत्र। गतिविधि/क्रियाकलाप- i. प्रतिरक्षा की आयुर्वेदिक अवधारणा पर प्रश्न बनाना ii. प्रतिरक्षा कोशिकाओं का मॉडल तैयार करना iii. प्रतिरक्षा अंगों पर रिपोर्ट बनाना	
IV	**प्रतिरक्षा गलोबुलिन एवं प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया** **प्रतिरक्षा गलोबुलिन:** प्रतिजन: प्रतिजन के लक्षण,विजातीयता,आणविक अमाप,रासायनिक संरचना एवं विविधता,प्रतिजन सहायक, एपिटोपस, हेप्टेन्स. प्रतिरक्षी:संरचना, प्रकार, कार्य एवं गुणधर्म,प्रतिरक्षको पर प्रतिजन निर्धारक(आइसोटाइपिक,एलोटाइपिक,इडियोटाइप), मोनोक्लोनल, पॉलीक्लोनल, एवं कैमेरिक एंटीबॉडी. **प्रतिरक्षाकी प्रतिक्रिया उत्पादन**:प्राथमिक एवं द्वितीयक प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया,शरीर-द्रव विषयक प्रतिक्रिया उत्पादन, (प्लाज्मा एवं स्मृति कोशिका),कोशिका मध्यस्थता प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया की उत्पत्ति(स्वत:एमएचसी प्रतिबंध, टी-कोशिका सक्रियता, सह-उत्तेजक संकेत), सी.टी.एल; एवं एन.के. कोशिका द्वारा मारक कार्यविधि, सहिष्णुता कापरिचय। गतिविधि/क्रियाकलाप- i. इम्युनो डायग्नोस्टिक पर सर्वे रिपोर्ट तैयार करना ii. एंटीजन-एंटीबॉडी इंटरैक्शन और रक्त प्रोफाइलिंग पर पोस्टर निर्माण	12
V	**सूक्ष्मजैविकी, इम्यूनोलॉजिकल तकनीक एवं टीकाकरण** सूक्ष्मजैविकी तकनीक: उपकरणों के कार्यचालन, अनुप्रयोग एवंसिद्धांत- लैमीनर वायु प्रवाह,आटोक्लेव, गर्म हवा ओवन.इम्यूनोलॉजिकल तकनीक: RIA, ELISA, वेस्टर्नब्लॉटिंग,अवक्षेपणके सिद्धांत समूहन, प्रतिरक्षा प्रसार,इम्यूनोइलेक्ट्रोफोरेसिस. **टीका एवं टीकाकरण**: रूबेला,**वेरिसेला**(छोटी चेचक),पोलियो,डिप्थीरिया हेपेटाइटिस टीका.	12

	गतिविधि/क्रियाकलाप- i. एलिसा के प्रकारों पर की यंत्रावली की जानकारी एकत्र करना ii. विभिन्न प्रकार के वेक्सीनों पर प्रश्न मंच iii. लैब माइक्रोबियल उपकरण का वीडियो बनाना	

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

भाग सी अनुसंशित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, सन्दर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. Fundamentals of microbiology and immunology; A.K.Banerjee and Nirmalaya Banerjee, New Central Book Agency, New Delhi
2. Modern concepts of microbiology; H.D. Kumar and Swati Kumar., Vikas Publishing House Pvt Ltd. , 2nd Edition.
3. Microbiology ;M.J. Pelczar , E.C.S. Chan and N.R.Krieg , McGraw Hill Book company. 1993, 5th edition
4. A text book of microbiology ;R.C.Dubey and D.K.Maheshwari , S Chand and Company Ltd 2004, 1st edition.
5. Microbiology ;P.D.Sharma, Rastogi Publication,Meerut.
6. General Microbiology Vol I and II; C.B. Powar and H.F.Dagniwala , Himalaya Publication.
7. Microbiology Fundamental and Applications; S.S.Purohit, Agrobias, 7th Edition.
8. Immunology ;K.R. Joshi, Agrobios, 5th edition.
9. प्रतिरक्षाविज्ञान,सूक्ष्मजैविकी एवं जैवप्रोद्योगिकी; अरविंदलाल भाटिया, नरेंद्र जैन, महासिंह,RBD Publication, New Delhi.
10. पर्यावरण एवं प्रोद्योगिकी; प्रवीणचन्द्र त्रिवेदी. –हिंदीpdf पुस्तक.
11. सूक्ष्मजीवविज्ञान ; इम्तियाज वानी,मनीषशर्मा,पुष्पेन्द्र चौधरी, S. Vikas and company, Jalandhar.
12. आण्विक जैविकी एवं जैव प्रोद्योगिकी; पी.के.गुप्ता, Rastogi Publication, Meerut.
13. वैदिक माइक्रोबायोलॉजी - आर.सी.दुबे

अनुसंशित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

1 http://www.freebookcentre.net >…free microbiology books download|Ebooks online Textbooks
2 http://open.oregonstate.education>...General Microbiology- Open Textbook-Open Textbooks
3 http://www.freebookcentre.net>...Immune System and Immunology (PDF63P)|download book

भाग डी - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां		
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां :: **अधिकतम अंक:** 100 **सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक: 25 विश्वविद्यालयीन परीक्षा अंक: 75**		
आतंरिक मूल्यांकन : **सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) :**	क्लास टेस्ट असाइनमेंट /प्रस्तुतीकरण(प्रेजेंटेशन)	15 15
		कुल अंक:30
आकलन : **विश्वविद्यालयीन परीक्षा:** समय : 2:00 घन्टे	**अनुभाग (अ) : तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)** **अनुभाग (ब) : चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)** **अनुभाग (स) : दो दीर्घ प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)**	03 x 03 = 09 04 x 09 = 36 02 x 12.5 = 25 **कुल अंक: 70**

(भाग-अ-परिचय)				
कार्यक्रम: प्रमाणपत्र		कक्षा: बी.एससी.	वर्ष: प्रथम	सत्र: 2025-**26**
विषय: जैव प्रौद्योगिकी				
1	कोर्स कोड	-		
2	कोर्स शीर्षक	सूक्ष्म जीवविज्ञान एवं प्रतिरक्षा विज्ञान हेतु प्रयोगशाला कार्य		
3	कोर्स टाईप (कोर कोर्स/ इलेक्टव/जेनेरिक इलेक्टव/वोकेशनल/...)	कोर पाठ्यक्रम-3		
4	पूर्व-अपेक्षित(यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास 12 वीं कक्षा में जीव विज्ञान विषय होना चाहिए		
5	कोर्स अधिगम उपलब्धि (लर्निंग आउटकम) (CLO)	**पाठ्यक्रम का उद्देश्य:** इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य है किविद्यार्थियों को गहन व्याख्यान एवं प्रयोगशाला अभ्यासों के माध्यम सेविषय में सक्षम बनाना. 1.विद्यार्थीआधुनिक तकनीकों का उपयोग कर,सूक्ष्मजीवोंकी पहचान कर सकेगा. 2.विद्यार्थीसूक्ष्मजीवविज्ञान एवं प्रतिरक्षाविज्ञान प्रयोगशाला अभ्यासों से प्राप्त कौशल एवं क्षमता के द्वारा सूक्ष्मजैविकअनुसंधान अथवाप्रतिरक्षाविज्ञानकेनैदानिक तरीको, सटीकप्रतिवेदन,अवलोकन तथाविश्लेषण कर सकेगा. **पाठ्यक्रम के प्रतिफल:** पाठ्यक्रम के अंत में विद्यार्थी को सूक्ष्मजीवविज्ञान एवं प्रतिरक्षाविज्ञान की वैज्ञानिक समझ होगी. 1.विद्यार्थी सूक्ष्मजीवविज्ञान प्रयोगों में विसंक्रमण विधियों की अवधारणा, सिद्धांत एवं प्रकारों का निष्पादन करेगा. 2. विद्यार्थी दैनिक जीवन में कीटाणु रहित क्रियाओं के तरीके की अवधारणा एवं विशेषताओं को लागू करेगा. 3. विद्यार्थीउपकरणों जैसे लेमिनार एयर फलो, ऑटोक्लेव, हॉट एयर ओवन इत्यादि के सिद्धांत, कार्यप्रणाली और अनुप्रयोगों को लागू करेगा.		
6	क्रेडिट मान	2		
7	कुल अंक	अधिकतम अंक 30+70		न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

भाग - बी कोर्स की सामग्री
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्युटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में) : 30
प्रयोग कार्यों की सूची: 1. एसेप्टिक तकनीक, कांच के बर्तनों की सफाई, कॉटन प्लगिंग और स्टरलाइजेशन (विसंक्रमण) की तैयारी करना। 2. बैक्टीरियल (जीवाणु) और फंगल (कवक) मीडिया तैयार करना। 3. वायु, जल और मिट्टी से सूक्ष्मजीवों को पृथक्क करना। 4. पोर प्लेट, स्प्रेड प्लेट विधियों द्वारा तनुकरण एवं लेपनका अध्ययन करना। 5. अभिरंजन विधि द्वारा सूक्ष्मजीवों का अध्ययन करना - साधारण अभिरंजन, ग्राम अभिरंजन, एंडोस्पोर अभिरंजन, कवक अभिरंजन, शैवाल अभिरंजन, नकारात्मक अभिरंजन. 6. अभिरंजन विधि द्वारा जीवाणुओं का आकार एवं परिमाणकी पहचान करना। 7. सूक्ष्मजीवों की गणना करना - कुल और जीवक्षम गणना। 8. एंटीबायोटिक डिस्क के उपयोग द्वारा रोगाणुओं की एंटीबायोटिक संवेदनशीलता का अध्ययन करना। 9. सीवेज (मल)और अपशिष्ट जल से रोगजनक बैक्टीरिया को अलग करना और उनकी पहचान करना। 10. ई कोलाई के विकास वक्र और उत्पादन समयका निर्धारण करना। 11. मानव रक्त समूहों की पहचान करना। 12. हीमोसाइटोमीटर द्वारा दिए गए रक्त के नमूने के कुल श्वेत रक्त कोशिकायें(डब्ल्यूबीसी)की गणना करना। 13. दिए गए रक्त के नमूने के विभेदक ल्यूकोसाइट की गणना करना। 14. हीमोसाइटोमीटर द्वारा दिए गए रक्त के नमूने के कुल लाल रक्त कोशिका(आरबीसी)की गणना करना। 15. जलीय कवक को स्थानीय जल निकाय से अलग करना और पहचानना।

भाग सी अनुसंशित अध्ययन संसाधन
पाठ्य पुस्तकें, सन्दर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. Laboratory Techniques in Modern Biology ;N.Swarup, S.C. Pathak , S. Arora , Kalyani Publication, New delhi.
2. Integrated Methodologies in Biology ;Shashi Shrivatava,P. Banerjee , Arun Prakashan, Gwalior.
3. Experiment in Microbiology Plant Pathology and Biotechnology;K.R.Anejaa, New Age International ,New Delhi, 2007.
4. Laboratory Manual of Biotechnology ; P.N.Swamy , Rastogi Publication ,Meerut.
5. Practical Microbiology ; R.C.Dubey , D.K.Maheshwari , S Chand &Company, Delhi.
6. Manual of Experiments in Biotechnology ;Leena Lakhani, Sheeba Khan , Kailash Pustak Sadan, Bhopal.

अनुसंशित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

1. http://lipguides.uphsc.edu>...ebooks Microbiology Immunology & Biochemistry
2. http://bookauthority.org>...Microbiology eBook

भाग —द— अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां

[illegible] 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			100