



**Eklavya University, Damoh, MP**

**B.Sc. I & II Semester**

**Biotechnology  
Syllabus**

**Session 2023-24 onwards**

**NEP 2020**

**School of Basic & Applied Science**

Class		B.Sc. (Biotechnology)	
Semester		I Semester	
Subject & Subject Code		Biotechnology & 23S1BTEC1T	
Paper		Cell biology and Biochemistry (Paper- I)	
Max. Marks		60 (ESE) + 40 (I) = 100	
Credit		Total Credits	
L	T	P	4
4	0	0	

**Course Objectives:**

Students will understand the structures and purposes of various components of prokaryotic and eukaryotic cells, especially macromolecules, membranes, and organelles. Students will understand how these cellular components are used to generate and utilize energy in cells. Students will understand the cellular components underlying mitotic cell division. Students will apply their knowledge of cell biology to selected examples of changes or losses in cell function. These can include responses to environmental or physiological changes, or alterations of cell function brought about by mutation.

**Course Outcome:**

At the end of the course, learners will be able to:

- 1: To understand the basic unit of the organism.
- 2: To differentiate the organisms by its cell structure.
- 3: To know Components of the Cell and their division.
- 4: To Understand about the Nucleic acids.
- 5: To know the structure of nucleic acid, types of Nucleic acid and its Forms.
- 6: To explain genome organization in Prokaryotes and Eukaryotes.
- 7: Discuss and differentiate the basic structure and function of cell components in prokaryotes and eukaryotes cells.
- 8: Analyse the functioning of life at cellular level.

**Student Learning Outcomes (SLO):**

Students will:

- Understand and utilize the scientific vocabulary used in communicating information in cell and molecular biology
- Understand and apply general concepts of cell and molecular biology to relevant, specific problems
- Describe and discuss the properties and biological significance of the major classes of molecules found in living organisms and the relationship between molecular structure and biological function
- Represent and illustrate the structural organization of genes and the control of gene expression
- Conceptualize and describe protein structure, folding and sorting
- Explain the structure of membranes and intracellular compartments and relate to their function.
- Summarize the processes of energy transduction in cells and explain their significance.
- Relate how cell movement and cell-cell communication occur and discuss mechanisms of signal transduction
- Outline the processes that control eukaryotic cell cycle and cell death.
- Link the rapid advances in cell and molecular biology to a better understanding of diseases, including cancer.

*PS*

*Medh.*

*Meeg*  
02/06/23

①

*Meeg*

*Meeg*  
02/06/23

Unit	Syllabus	Periods
	<b>Cell as a Basic Unit</b> <b>Historical background of the Cell</b> History of cell Biology, Cell structure, Cell Theory. Ultrastructure of Prokaryotic Cell, Structure and function of cell organelles. Flagelle, Pili, Cell Wall, Cytoplasmic membrane. Nuclear region, Ribosomes, Vacuoles. Metachromatic granules. Spores and Cysts . Microtubules Microfilaments Centriole.	15
UNIT - I	<b>कोशिका अंगक एवं कोशिका चक्र:</b> <b>यूकैरियोटिक कोशिका एवं कोशिका अंगक-</b> कोशिका जैविकी का इतिहास, कोशिका संरचना, कोशिका सिद्धांत। प्रोकैरियोटिक कोशिका एवं कोशिका अंगक- प्रोकैरियोटिक कोशिका की अतिसूक्ष्म संरचना। कोशिका अंगको की संरचना एवं कार्य: कशाभिकायें, पिलाई, कोशिकाभित्ति, कोशिकाद्रव्यीय झिल्ली, नाभकीय क्षेत्र, राइबोसोम, रिक्तिकायें, मेटाक्रोमेटिक कणिकायें, बीजाणु एवं पुटी, सूक्ष्मनलिकायें, सूक्ष्मतन्तु, तारककेन्द्रक। प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक कोशिकाओं में अंतर।	
	<b>Cell Organelles and Cell Cycle :</b> <b>Eukaryotic Cell and Cell Organelles:</b> Ultrastructure of Eukaryotic cell (Plant and animal cells). Structure and function of cell organelles: Cell membrane Mitochondria Chloroplast Endoplasmic reticulum, golgi bodies Lysosomes, peroxisomes, Nucleus. <b>Cell Cycle:</b> Cell cycle and Cell division, Apoptosis or Cell death.	15
UNIT - II	<b>कोशिका अंगक एवं कोशिका चक्र:</b> <b>यूकैरियोटिक कोशिका एवं कोशिका अंगक-</b> यूकैरियोटिक कोशिका की अति सूक्ष्म संरचना (पादप एवं जन्तु कोशिका)। कोशिका अंगको की संरचना एवं कार्य - कोशिका झिल्ली, माइटोकान्ड्रिया, हरित लवक, अन्तः प्रद्रव्यी जालिका, गॉल्जी काय, लाइसोसोम, परऑक्सीसोम, नाभिक कोशिका चक्र- कोशिका चक्र एवं कोशिका विभाजन, एपोप्टोसिस या कोशिका मृत्यु।	
	<b>Molecular Structure of Water:</b> <b>Water structure and Buffer:</b> Properties of Water, Interaction of Water. Role of Water in Bio molecular Structure. Acid and Bases, Buffer Solutions. <b>Chemical Bond:</b> (Ionic Bond, Covalent Bond. Coordinate Bond, Non Covalent Bonds, Hydrogen Bond, Metallic bond.	15
UNIT - III	<b>जल की आणविक संरचना:</b> <b>जल की संरचना एवं बफर-</b> जल के गुणधर्म, जल की पारस्परिक क्रियायों, जैविक अणुओं की संरचना में जल का महत्व। अम्ल एवं क्षार, बफर विलयन, धात्विक बंधन।	

Nudw  
9/5/14

02/06/23  
Meay  
02/06/23

Megha

(2)

	<b>Biomolecules:</b> Sources, Nomenclature, Classification, Structures, Characteristics and Functions. Carbohydrates, Lipids, Proteins and Nucleic Acids.	15
UNIT - IV	<b>जैविक अणु:</b> स्रोत, नामकरण, वर्गीकरण, संरचना लक्षण एवं कार्य— कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन्स, लिपिड्स नाभिकीय अम्ल। अम्ल एवं क्षार, बफर विलयन। रासायनिक बन्ध— आयनिक बन्ध (सहसंयोजक बन्ध, असह—संयोजक बन्ध, उपसहसंयोजी बन्ध, हाइड्रोजन बन्ध)।	
	<b>Tools and Techniques</b> Principal and Applications of light Microscopy. Centrifugation. Chromatography (Paper, Thin layer and Column). Colorimeter and Spectrophotometer. Electrophoresis.	15
UNIT - V	<b>उपकरण एवं तकनीकी :-</b> उपकरणों के सिद्धांत एवं अनुप्रयोग— 1. प्रकाश माइक्रोस्कोपी। 2. सेन्ट्रीफ्यूगेशन। 3. क्रोमेटोग्राफी (पेपर, थिनलेयर एवं रतम्भीय) 4. कोलोरीमीटर, स्पेक्ट्रोमीटर, इलेक्ट्रोफोरोसिस।	

#### TEXT BOOKS –

1. Cell and Molecular Biology by P.K. Gupta.
2. Cell and Molecular Biology by S.C. Rastogy.

#### REFERENCE BOOKS –

1. Benjamin Lewin, Gene VII, Oxford University Press, (2000).
2. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, Molecular biology of the Cell, 4th Edition. Garland publishing Inc. (2002).
3. Darnell, Lodish and Baltimore, Molecular Cell Biology, Scientific American Publishing Inc. (2000).
4. Watson, J.D., Baker, T.A., Bell, S.P., Gann, A., Levine, M., Losick, R., Molecular Biology of Gene, 5th Edition. The Benjamin/Cummings Pub. Co. Inc. (2003).
5. Brown T.A., Gene Cloning and DNA analysis. 2nd Edition, ASM press. (2004).

#### SUGGESTED EQUIVALENT ONLINE COURSES

1. <https://pubs.acs.org/loi/bichaw> (for Biochemistry).
2. <https://pubs.acs.org/loi/bipret> (for Biotechnology).
3. <https://www.freebookcentre.net/Biology/Biotechnology-book.html> e book on biotechnology.
4. <https://phindia.com/Books/ShoweBooks/MTeXNA/Biotechnology> e Book on biotechnology.

Nidhi  
PSi

02/06/23  
Meag  
02/06/23

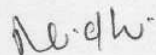
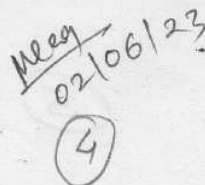
Meag

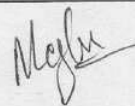
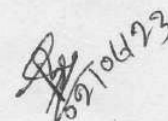
<b>Class</b>		<b>B.Sc. (Biotechnology)</b>	
<b>Semester</b>		<b>I Semester</b>	
<b>Subject &amp; Subject Code</b>		<b>Biotechnology &amp; 23S1BTEC1P</b>	
<b>Paper</b>		<b>Lab Work - Cell biology and Biochemistry</b>	
<b>Max. Marks</b>		<b>60 (E) + 40 (I) = 100</b>	
<b>Credit</b>		<b>Total Credits</b>	
<b>L</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>2</b>
0	0	2	

**Course Outcome:**

1. Understand basic techniques of cell biology.
2. Know the physical as well as chemical properties of biomolecules.
3. Pursue a career in biochemical testing. The decrease or increase in the amount of some of the biomolecules can have clinical significance.
4. Take medical Laboratory Techniques Courses. Opening opportunities in hospitals and pathological laboratories.

<b>Unit</b>	<b>Syllabus</b>	<b>Periods</b>
UNIT - I	List of Experiments/ Exercise. 1. To study the plant cell structure using various plant materials. 2. To study the animal cell structure using cheek cells. 3. To Prepare Onion root tip for the stages of Mitosis. 4. To prepare and study the different stages of Mitosis and meiosis. 5. To analyze Carbohydrates Quantitatively. 6. To analyze proteins Quantitatively. 7. To analyze lipids Quantitatively. 8. To Prepare Buffers. 9. To separate plant pigments by Paper Chromatography. 10. To Separate amino acids by TLC.	15
	<b>प्रयोग की सूची</b> 1. विभिन्न पादप सामग्री का उपयोग कर पादप कोशिका की संरचना का अध्ययन। 2. चूजे की कोशिकाओं द्वारा जन्तु कोशिका की संरचना का अध्ययन करना। 3. अर्धसूत्री एवं समसूत्री कोशिका विभाजन की विभिन्न अवस्थाएँ तैयार कर अध्ययन करना। 4. अर्धसूत्री विभाजन की अवस्थाओं का अध्ययन हेतु प्याज की जड़ों की टिप तैयार करना। 5. कोबोहाइड्रेट्स का मात्रात्मक विश्लेषण। 6. प्रोटीन्स का मात्रात्मक विश्लेषण। 7. लिपिड्स बफर तैयार करना। 8. कार्बिकी बफर तैयार करना। 9. पेपर क्रोमेटोग्राफी द्वारा पादप रंजकों का पृथक्करण। 10. टी.एल.सी. द्वारा अमीनों अम्लों का प्रथक्करण करना।	




  
 02/06/23  
 (4)



  
 02/06/23

**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
Assignment (Charts/Model Seminar/Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/Lab Visits/ Survey/ Industrial Visit)	20	Table Work/Experiments	40
<b>Total</b>	<b>40</b>		<b>60</b>

Nikh  
PS

~~PS~~  
02/06/23

Meeg  
02/06/23

Megha

(5)

<b>Class</b>		<b>B.Sc. (Biotechnology)</b>
<b>Semester</b>		<b>II Semester</b>
<b>Subject &amp; Subject Code</b>		<b>Biotechnology &amp; 23S2BTEC2T</b>
<b>Paper</b>		<b>Microbiology and Immunology (Paper-II)</b>
<b>Max. Marks</b>		<b>60 (ESE) + 40 (I) = 100</b>
<b>Credit</b>		<b>Total Credits</b>
<b>L</b>	<b>T</b>	
<b>P</b>		
4	0	0
		<b>4</b>

**Course Objectives:**

The candidate will gain knowledge about the structure of bacteria, fungi, algae, protozoa and viruses along with the basic principles of microscopy. Pupil will learn about various method involved in Control of microbial growth by physical and chemical methods plus the use of antibiotics and their efficacy testing are also emphasized. Cultivation of microbes is discussed.

**Course Outcome:**

At the end of the course, learners will be able to:

1. Gain knowledge on various classes of microorganisms; their structure extracellular and intracellular components, cultural characteristics and their growth conditions.
2. Know about the different parts and working mechanisms of basic light microscope up to electron microscopes with deep knowledge on the sample preparation and various staining techniques.
3. Acquire knowledge on sterilization techniques with adequate information on aseptic conditions.
4. Know about different classes of antibiotics and their mode of actions, treatment strategies and detection of resistant forms of bacteria from clinical settings.
5. Microbial culture media and pure culture techniques for aerobic and anaerobic bacteria.

**Student Learning Outcomes (SLO):**

Students will develop :

**Nature of Science and Scientific Inquiry:** Microbiology majors should be able to discuss science and scientific methodology as a way of knowing. Microbiology majors should make observations, develop hypotheses, and design and execute experiments using appropriate methods. They should be able to explain how the nature of science is applied to every day problems.

**Laboratory Skills:** Microbiology students should master the following laboratory skills: aseptic and pure culture techniques, preparation of and viewing samples for microscopy, use appropriate methods to identify microorganisms, estimate the number of microorganisms in a sample, and use common lab equipment. They should practice safe microbiology, using appropriate protective and emergency procedures.

**Problem-Solving Skills:** Microbiology majors should be competent problem-solvers. They should be able to assess the elements of a problem and develop and test a solution based on logic and the best possible information. Microbiology students should be able to analyze and interpret results form a variety of microbiological methods, and apply these methods to analogous situations.

*[Handwritten signature]*

*Nedw. Meeg  
02/06/23*

*Megha*

*[Handwritten signature]  
02/06/23*

*(7)*

Unit	Syllabus	Periods
	Fundamental, History and Evolution of microbiology. Development of microbiology. Application of microbiology in human Welfare, sterilization. Classification, Centre characteristic and structure of Bacteria Fungi and Viruses, Methods and Types: Culture, Minimal. Selective, differential Transport media. Synchronous, Batch and Continuous culture.	15
UNIT - I	<p>सूक्ष्मजीव विज्ञान का इतिहास, मूल अवधारणाएं एवं कल्चर मीडिया का निर्माण :</p> <p>सूक्ष्म जीव विज्ञान का इतिहास, मूल अवधारणाएं—</p> <p>सूक्ष्मजीव विज्ञान के मूलतत्त्व, इतिहास एवं उदभव सूक्ष्मजीव विज्ञान का विकास, मानव कल्याण में सूक्ष्मजीव विज्ञान के अनुप्रयोग, (निर्जीवाणुकरण) ।</p> <p>जीवाणु, कवक एवं विषाणु का वर्गीकरण, सामान्य लक्षण, एवं संरचना ।</p> <p>कल्चर मीडिया का निर्माण – विधियाँ एवं प्रकार: संवर्धन, न्यूनतम, चयनात्मक, विभेदक, परिवहन मीडिया ।</p> <p>तुल्यकालिक, बैच (जत्था) एवं सतत मीडिया ।</p>	
	<p>Definition of growth, Mathematical expression of Growth, growth curve. Generation time Growth yield. Effect of nutrients on growth</p> <p>Factor affecting growth: Nutrient, Temperature. Oxygen pH, Osmotic Pressure</p> <p>Measurement of Growth: (Direct and indirect methods): cell number</p> <p>Cell Mass and Cell Activity.</p> <p>Cell Count: Turbid metric method, Plate count method.</p> <p>Membrane count method. Dry weight and Wet method By measurement of cellular activity.</p>	15
UNIT - II	<p>सूक्ष्मजैविक वृद्धि एवं वृद्धि का मापन :</p> <p>सूक्ष्मजैविक वृद्धि:—</p> <p>वृद्धि की परिभाषा, वृद्धि की गणितीय अभिव्यक्ति, वृद्धि वक्र, उत्पादन समय, वृद्धि उपज, वृद्धि पर पोषक तत्वों का प्रभाव।</p> <p>कल्चर मीडिया का निर्माण – वृद्धि को प्रभावित करने वाले कारक: पोषण, तापमान, ऑक्सीजन, पीएच परासरण दाब।</p> <p>वृद्धि के मापन: वृद्धि का मापन (प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष विधियाँ), कोशिका संख्या, कोशिका द्रव्यमान, कोशिका गतिविधि।</p> <p>कोशिका की गणना: टर्बिमीट्रिक विधि, प्लेज काउंट विधि, झिल्ली गणना विधि, शुष्क वजन और गीला वजन विधियाँ द्वारा कोशिकीय गतिविधियों का मापन।</p>	
	<p>Concept of innate and Acquired immunity.</p> <p>Phagocytosis complement and inflammatory responses.</p> <p>Immune cells and organs: Structure. Function and Properties of immune cells- Stem cell, T-cell, B-cell, NK-cell. Macrophagus, Neutrophil, Eosinophil.</p> <p>Basophil, Mastcell Dentric cell.</p> <p>Immune organ: Bone marrow, Thymus. Lymph Node, Spleen, Lymphatic System.</p>	15
UNIT - III	<p>प्रतिरक्षा विज्ञान के मूलतत्त्व :</p> <p>जन्मजात और उपाजित प्रतिरक्षा की अवधारणा, कोशिका पोषकाणविक, पूरक एवं उत्तेजक प्रतिक्रियाएं।</p> <p>प्रतिरक्षा कोशिकाएं एवं अंग: प्रतिरक्षा कोशिकाओं की संरचना, कार्यरूप एवं गुणधर्म।</p> <p>स्टेम कोशिका, टी-कोशिका, एनके-कोशिका, वृहतभक्षणु, न्यूट्रोफिल।</p> <p>इस्ट्रोफिल, बेसोफिल, मास्ट कोशिका, दुमिका कोशिका।</p> <p>प्रतिरक्षा अंग: अस्थि मज्जा, थाइमस, लसीकागांठ, प्लीहा, लसीकात्र।</p>	

25/11

Nidhi

Megha  
02/06/22  
(2)

Megha

02/06/22



Class		B.Sc. (Biotechnology)	
Semester		II Semester	
Subject & Subject Code		Biotechnology & 23S2BTEC2P	
Paper		Lab Work - Microbiology and Immunology	
Max. Marks		60 (E) + 40 (I) = 100	
Credit		Total Credits	
L	T	P	2
0	0	2	
<b>Course Outcome:</b>			
<p>1. Student apply concept, Principle and types of sterilization methods viz performing microbiological experiments.</p> <p>2. Students apply the concept and characteristics of antiseptic.</p> <p>3. Student will apply principle, working and applications of instruments Laminar airflow, Autoclave, Hot air oven etc.</p>			
Unit	Syllabus		Periods
	<p><b>List of Practicals-</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>To perform A septic technique, Cleaning of glassware's preparation of cotton plugging and Sterilization.</li> <li>To Prepare Bacterial and Fungal media.</li> <li>To isolate microbes from Air, Water and Soil.</li> <li>To Study dilution and plating by Pour Plate. Spread Plate methods.</li> <li>To Study microorganisms by Staining method-Simple staining, Gram staining. Endospore staining, fungal staining, Negative staining.</li> <li>To identify bacteria based on staining, shape and Size.</li> <li>To enumerate microorganism - total and Viable count.</li> <li>To study Antibiotic sensitivity of microbes by the use of antibiotic discs.</li> <li>To isolate and identify pathogenic bacteria from sewage and waste water.</li> <li>To Determine growth curve and generation time of E.coli.</li> <li>To identify human blood groups.</li> <li>To enumerate total WBC of the given blood sample by hemocytometer.</li> </ol>		

*PS 16*

*Nidw*

*Meeq  
02/06/23*

*Meeq*

*02/06/23*

(4)

### प्रयोगों की सूची

1. एसेप्टिक तकनीक, ग्लासवेयर की सफाई, कॉटन प्लगिंग और स्टरलाइजेशन (विरसंक्रमण) की तैयारी करना।
2. बैक्टीरियल और फंगल मीडिया तैयार करना।
3. वायु, जल और मिट्टी से सूक्ष्मजीवों को पृथक करना।
4. पोर प्लेट, स्प्रेड प्लेट विधियों द्वारा तनुकरण एवं लेपन का अध्ययन करना।
5. अभिरंजक विधि द्वारा सूक्ष्मजीवों का अध्ययन करना—साधारण अभिरंजक, ग्राम अभिरंजक, एंडोस्पोर अभिरंजक, कवक अभिरंजक, नकारात्मक अभिरंजक,
6. अभिरंजक विधि द्वारा जीवाणुओं का आकार एवं परिमाण की 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 रोजजनक बैक्टीरिया से अलग करना और उनकी पहचान करना।
10. ई कोलाई के विकास वक्र और उत्पादन समय का निर्धारण करना।
11. मानव रक्त समूहों की पहचान करना।
12. हीमोसाइटोमीटर द्वारा दिए गए रक्त के नमूने के कुल श्वेत रक्त कोशिकायें की गणना करना।

Nadu  
PS

02/06/23

May  
02/06/23

Majus

(5)

	<p>Antigens: Characteristics of an antigen: Foreignness. Molecular size, Chemical composition and Heterogeneity. Antigen Adjuvants, Epitopes, Haptens. Antibodies: Structure, Types, Function and Properties of antibodies. Antigenic determination on antibodies (isotypic antibody). 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.</p>	15
UNIT - IV	<p><b>प्रतिरक्षाग्लोबुलिन एवं प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया :</b> <b>प्रतिरक्षाग्लोबुलिन:</b> प्रतिजन, प्रतिजन के लक्षण, विजातीयता, आणविक अमाप, रासायनिक संरचना एवं विविधता, प्रतिजन सहायक, एपिटोपस, हेप्टेन्स। <b>प्रतिरक्षी:</b> संरचना, प्रकार, कार्य एवं गुणधर्म, प्रतिरक्षकों पर प्रतिजन निधरक (आइसोटाइपिक, एलोटाइपिक, इडियोटाइप), मोनोक्लोनल, पॉलीक्लोनल, एवंकैमेरिक एंटीबॉडी। <b>प्रतिरक्षा की प्रतिक्रिया उत्पादन:</b> प्राथमिक एवं द्वितीयक प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया, शरीर-द्रव विषयक प्रतिक्रिया की उत्पत्ति(स्वतः एमएससी प्रतिबंध, टी-कोशिका सक्रियता, सह-उत्तेजक संकेत) सी.टी. एल एवं एन के कोशिका द्वारा मारक कार्यविधि, सहिष्णुता का परिचय।</p>	
	<p>Principal, Working and applications of instruments- Laminar airflow. Autoclave, Hot air oven. Microscope. Immunological techniques RIA, ELISA. Western blotting. Principles of Precipitation Agglutination. Immunodiffusion, Immunoelectrophoresis. Vaccines and vaccination: Rubella. Varicella(Chickenpox) Polio. Diphtheria, Hepatitis Vaccine.</p>	
UNIT - V	<p><b>सूक्ष्मजैविकी, एम्यूनालॉजिकल तकनीक एवं टीकाकरण :</b> <b>सूक्ष्मजैविकी तकनीक:</b> उपकरणों के कार्यचालन, अनुप्रयोग एवं सिद्धांत लैमीनर वायु प्रवाह, आटाक्लेव, गर्म हवा ओवन, माइक्रोस्कोप। <b>इम्यूनालॉजिकल तकनीक:</b> RIA, ELISA बेस्टर्न ब्लॉटिंग, अवक्षपण के सिद्धांत समूहन, प्रतिरक्षा प्रसार, इम्यूनोइलेक्ट्रोफोरेसिस। <b>टीका एवं टीकरण:</b> रुबेला, बेरिसेला (छोटी चेचक) पोलियो, हिप्थीरिया हेपेटाइटिस टीका। <b>प्रतिरक्षा की प्रतिक्रिया उत्पादन:</b> प्राथमिक एवं द्वितीयक प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया, शरीर-द्रव विषयक प्रतिक्रिया की उत्पत्ति(स्वतः एमएससी प्रतिबंध, टी-कोशिका सक्रियता, सह-उत्तेजक संकेत) सी.टी. एल एवं एन के कोशिका द्वारा मारक कार्यविधि, सहिष्णुता का परिचय।</p>	15

**TEXT BOOKS -**

1. Applied Microbiology by P.D. Sharma
2. Microbiology Fundamentals & Applications by S.S. Purohit
3. Text book of Microbiology by R.C. Dubey
4. A Text book of Microbiology by Dubey and Maheshwari
5. Microbiology by P.D. Sharma
6. General Microbiology Vol I & II by Pawar & Dagniwala.
7. Modern Concept of Microbiology by H.D. Kumar & Swati Kumar

**REFERENCE BOOKS -**

1. General Microbiology by Pawar & Dagniwala.
2. Modern Concept of Microbiology by H.D. Kumar & Swati Kumar

BS<sup>14</sup>

Nidhi

Meeg  
02/06/23

Meghi

02/06/23