



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust
Kasturbagram Rural Institute
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc III rd Year – Academic Session 2025-26

(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER-V

SUBJECT – Chemistry रसायनशास्त्र (Major)

COURSE CODE: BSCM501CHT

Instrumental Techniques in Chemistry

रसायन विज्ञान में यांत्रिक तकनीक

Paper-I(CORE COURSE-I)

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)

TOTAL CREDITS : 04

MINIMUM MARKS : (21+14)

TOTAL HOURS : 64

AIMS

This course is designed with the aim to provide knowledge of subject to the students and develop understanding of Basic concepts of subject.

OBJECTIVES -

- To give an understanding about the Basic concepts of subject.
- To provide guidance to students for better understanding of key concepts, thoughts and theories.
- Expansion of knowledge from learning to applicability as well as understanding Chemistry.
- To develop broad thinking and awareness about the necessary concepts, system and terminologies.

TEACHING METHODOLOGY -

- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
- The Teaching Methodology for the present course would include Lecture cum Discussion and demonstration. Teaching will be Bilingual.

COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO) -

By the end of this course students will acquire the knowledge of following aspects of Instrumental Techniques in chemistry:

- Preparation of standard samples for analysis.
- Instrumentation for analytical methods of chemistry.
- Instrumentation for various spectroscopic techniques.
- Principles and instrumentation of various electro analytical techniques.
- Instrumentation used in optical methods of analysis.
- Advanced chromatographic techniques.

Unit इकाई	Contents पाठ्यक्रम की विषय वस्तु	Hrs.
1	<p>रासायनिक विश्लेषण के प्रायोगिक आयाम</p> <p>1. वास्तविक प्रतिदर्श (सैंपल) का विश्लेषण: विश्लेषणात्मक पद्धति का चुनाव, मानक प्रतिदर्श का विश्लेषण, विश्लेषण के लिए मानक प्रतिदर्श तैयार करना, प्रतिदर्श में आर्द्रता, प्रतिदर्श का शुष्कीकरण, प्रतिदर्श का अपघटन एवं विलीनीकरण (डिजॉल्यूशन), प्रतिदर्श के अपघटन एवं विलीनीकरण में त्रुटियों का स्रोत ।</p> <p>2. प्रयोगशाला में स्वचालन: आरम्भिक परिचय, विश्लेषणात्मक विधियों का वर्गीकरण, यांत्रिक (इंस्ट्रुमेंटल) विधियों के प्रकार विश्लेषण के लिए यंत्रों की महत्ता । एनालॉग एवं डिजिटल संकेत, प्रयोगशाला स्वचालन के लिए योजना निर्माण। स्वचालित यंत्रों एवं यंत्रीकरण का विहंगावलोकन । उत्तम प्रयोगशाला</p>	8



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Estb. 1963

	कार्यप्रणाली । यंत्रों का मानकीकरण, प्रक्रियाओं का अभिष्टीकरण कीवर्ड/टैग : सैपलिंग, एनालॉग संकेत, डिजिटल संकेत, मानकीकरण।	
	Practical Aspects of Chemicals analysis 1. Analysis of real samples: Choice of analytical method, Analysis of standard samples, preparing standard samples for analysis, moisture in sample, drying the analytical sample, decomposition and dissolution of sample, source of errors in decomposition and dissolution. 2. Automation in Laboratory: Introduction, classification of analytical methods. Types of instrumental methods. Importance of instruments for analysis. Analog & Digital signals, planning for laboratory automation. An overview of automatic instruments & instrumentation. Good laboratory practices. Instrumental standardization, optimization of procedures. Keywords/Tags: Sampling, Analog signals, Digital signals, Standardization.	
2	इलेक्ट्रॉनिक एवं कम्पन घूर्णन स्पेक्ट्रमिकी का सिद्धांत एवं यंत्रीकरण 1. पराबैंगनी-दृश्य (UV&Vis) स्पेक्ट्रमिकी: आधारभूत सिद्धांत, यंत्रीकरण एवं तकनीकें। 2. फूरियर- ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड (FTIR) स्पेक्ट्रमिकी : अवरक्त स्पेक्ट्रमिकी का आरम्भिक परिचय एवं आधारभूत सिद्धांत, यंत्रीकरण, FTIR स्पेक्ट्रमिकी की कार्यप्रणाली, FTIR स्पेक्ट्रमिकी के लाभ। 3. रमन स्पेक्ट्रमिकी : रमन प्रभाव की क्रियाविधि क्वांटम सिद्धांत एवं चिरसम्मत (क्लासिकल) सिद्धांत। यंत्रीकरण एवं तकनीक। घूर्णी रमन प्रभाव का गुणात्मक वर्णन, नाभिकीय चक्रण का प्रभाव, कम्पन रमन स्पेक्ट्रा स्टोक्स एवं प्रति-स्टोक्स रेखाएं, उनकी तीव्रता का अंतर, पारस्परिक अपवर्जन का नियम। कीवर्ड/टैग : एफटीआईआर स्पेक्ट्रमिकी, पराबैंगनी दृश्य स्पेक्ट्रमिकी, रमन प्रभाव, स्टोक्स एवं प्रति-स्टोक्स रेखाएं।	10
	Electronic & Vibrational-Rotational Spectroscopy 1. Electronic or Ultra-Violet Visible (UV-Vis) Spectroscopy: Basic principles, Instrumentation and Techniques. 2. Fourier-transform infrared (FTIR) Spectroscopy: Introduction and basic principle of IR spectroscopy, Instrumentation. Working of FTIR Spectrophotometer, Advantages of FTIR Spectroscopy. 3. Raman Spectroscopy: Mechanism of Raman Effect - Quantum theory and classical theory. Instrumentation and techniques. Forates! Kam effe. Qualitative treatment of Rotational Raman effect, Effect of nuclear spin, putra. Sukendt-StVibrational Raman spectra, Stokes and anti-Stokes lines, their intensity difference, rule of mutual exclusion. Keywords/Tags: FTIR spectroscopy, UV-Vis Spectroscopy, Raman Effect, Stokes lines, anti-Stokes lines.	
3	आणविक अभिलक्षणन तकनीकें (मॉलिक्यूलर कैरेक्टराइजेशन तकनीकें) 1. नाभिकीय चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रमिकी : NMR के आधारभूत सिद्धांत, यंत्रीकरण- चुंबक, चक्रण उत्पादक (स्वीप जेनरेटर), रेडियो आवृत्ति उत्पादक (आर एफ जेनरेटर), रेडियो आवृत्ति अभिग्राही (आर एफ रिसेवर), सिग्नल रिकॉर्डर, छडट सिग्नल की गणना। 2. इलेक्ट्रान चक्रण अनुनाद (ESR) स्पेक्ट्रमिकी: परिचय, सिद्धांत, यंत्रीकरण, वर्णन नियम, लेंडे कारक (संदकमशे बिजवत, ह) की व्याख्या	12



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

Estb. 1963

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



हाइपरफाइन एवं सुपर हाइपरफाइन युग्मन।
 3. **द्रव्यमान स्पेक्ट्रममिति (मास स्पेक्ट्रोमेट्री)** : द्रव्यमान स्पेक्ट्रमिकी का सिद्धांत।
 द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर का सिद्धांत एवं संचालन।
 आयनन तकनीक इलेक्ट्रॉन संघात (इम्पैक्ट), रासायनिक आयनीकरण, विद्युत
 छिड़काव (इलेक्ट्रोस्त्रो), वैद्युतिक निस्सरण (इलेक्ट्रिकल डिस्चार्ज), लेजर विशोषण,
 तीव्र अणु बमबारी।
 द्रव्यमान आवेश अनुपात के आधार पर आयनों का पृथक्करण विश्लेषक
 (एनलाइजर्स) : चुंबकीय क्षेत्र, विद्युत चतुर्भुव, उच्च रिजॉल्यूशन बहु परावर्तन
 उड्डयन समय (मल्टीपल रिफ्लेक्शन टाइम ऑफ फ्लाइट, MR-TOF)
 कीवर्ड - टैग: चक्रण उत्पादक यन्त्र हाइपरफाइन युग्मन, सुपरफाइन युग्मन

Molecular Characterization Techniques

- Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy:** Basic principles of NMR, agnetukarop genc Instrumentation - Magnet, sweep generator, RF generator, RF receiver, signal recorder, calculation of NMR signals.
- Electron Spin Resonance (ESR) spectroscopy:** Introduction, principle, instrumentation, selection rules, interpretation of Lande's factor 'g'. Hyperfine and super hyperfine coupling.
- Mass Spectrometry:** Theory of mass spectrometry. Principle and operation of mass spectrometer.
 Ionization techniques- electron impact, chemical ionization, electrospray, eser des station, is an electrical discharge, laser desorption, fast atom bombardment.
 Separation of ions on basis of mass-charge ratio. Analyzers- Magnetic-sector, and high-resolution App Electric quadrupole and high-resolution multiple-reflection time of flight (MR-TOF).

- 4 **परमाणु अभिलक्षणन तकनीकें (एटॉमिक कैरेक्टराइजेशन तकनीकें)** 12
- ज्वाला प्रकाशमिति:** ज्वाला उत्सर्जन स्पेक्ट्रमिकी, ज्वाला के अभिलक्षण, ज्वाला प्रकाशमापी का यंत्रीकरण एवं कार्यप्रणाली।
 - परमाण्विक अवशोषण स्पेक्ट्रमिकी (AAS):** आधारभूत सिद्धांत, यंत्रीकरण, कणित्र (ऐटमाइजर), एकवर्णक (मोनोक्रोमैटर), संसूचक (डिटेक्टर), सुग्राहिता (सेंसिटिविटी) एवं संसूचकीय सीमाएं (डिटेक्शन लिमिट्स)। AAS में व्यतिकरण (इंटरफेरेंस) एवं उनके उन्मूलन (एलिमिनेशन)।
 - परमाण्विक उत्सर्जन स्पेक्ट्रमिकी (AES):** सिद्धांत, उत्तेजन (एक्साइटेशन) हेतु स्रोत, यंत्रीकरण, गुणात्मक एवं मात्रात्मक विश्लेषण।
 कीवर्ड / टैग: ज्वाला प्रकाशमिति, एकवर्णक, कणित्र, संसूचक।

27/9/25

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Contd-----3 *[Handwritten mark]*



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020



Estb. 1963

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore

	<p>Atom Characterization Techniques</p> <ol style="list-style-type: none"> Flame photometry: Flame emission spectroscopy, characteristics of flame, instrumentation & working of flame photometer. Atomic Absorption Spectroscopy (AAS): Basic principles, Instrumentation, atomizer, monochromator, detector, sensitivity and detection limits. Interferences in AAS and their elimination. Atomic Emission Spectroscopy (AES): Principles, Sources for excitation, Instrumentation, Qualitative and quantitative Analysis. <p>Keywords/Tags: Flame Spectroscopy, Monochromator, Atomizer, Detector</p>	
5	<p>प्रकाशिक एवं उन्नत वर्णलेखी तकनीकें</p> <ol style="list-style-type: none"> ध्रुवणमिति: ध्रुवणमापी, प्रकाशिक घूर्णन, प्रकाशिक घूर्णन का मापन। अपवर्तनमिति : अपवर्तन का सिद्धांत, खेल का नियम, अपवर्तनमापी का निर्माण एवं कार्यप्रणाली । गैस वर्णलेखी (ळबेरु सिद्धांत, यंत्रिकरण उपकरण एवं विभिन्न भागों का विवरण, कॉलम (पैकड एवं केशिका कॉलम) । संसूचकों (डिटेक्टर्स) हेतु विशिष्ट मानदं तापीय चालकता संसूचक, ज्वाला आयनीकरण संसूचक, इलेक्ट्रॉन कैप्चर संसूचक, नाइट्रोजन फॉस्फोरस संसूचक, ताप आयनिक विशिष्ट संसूचक (TSD), प्रकाश आयनीकरण संसूचक। योजनाबद्ध (प्रोग्रैम्ड) ताप गैस वर्णलेखी । उच्च प्रदर्शन द्रव वर्णलेखी (हाई परफॉर्मेंस लिक्विड क्रोमैटोग्राफी—HPLC) : सिद्धांत, यंत्रिकरण, उपकरणों के विभिन्न भागों का विवरण, स्थिर प्रावस्था (कॉलम), चलित प्रावस्था, संसूचक, यूवी संसूचक, आरआई सूचक, प्रतिदीप्ति संसूचक, प्रकाश डायोड क्षेत्र संसूचक, वाष्पकरणीय प्रकाश प्रकीर्णन संसूचक (ELSD). चालकतामितीय संसूचक एवं विद्युत रासायनिक संसूचक । <p>कीवर्ड / टैग : प्रकाशिक घूर्णन (ऑप्टिकल रोटेयान), संसूचक, यंत्रिकरण, वर्णलेख ।</p>	10
	<p>Optical and Advanced Chromatographic Techniques</p> <ol style="list-style-type: none"> Polarimetry: Polarimeter, optical rotations, measurements of optical rotation. Refractometry: Principle of refraction, Snell's law, Construction & working of refractometer. Gas Chromatography (GC): Theory, Instrumentation-description of equipment and different parts, columns (packed and capillary columns). Detector specifications, Thermal conductivity detector, Flame ionization detector, electron capture detector, nitrogen-phosphorous detector or thermionic specific detector (TSD), photo ionization detector. Programmed temperature gas chromatography. High Performance Liquid Chromatography (HPLC): Theory, Instrumentation, description of the different parts of the equipments, stationary phases (columns), mobile phase, detectors, UV detector, refractive index (RI) detector, Fluorescence detector, Photo Diode Array detector, Evaporative Light Scattering Detector (ELSD), conductometric detector and electrochemical detector. Keywords/Tags: Optical Rotation, UV Detector, RI Detector. TSD, ELSD. Chromatograms. 	
6	<p>विद्युत विश्लेषणात्मक तकनीकें</p> <ol style="list-style-type: none"> ध्रुवणलेखिकी (पोलरोग्राफी) : पोलरोग्राफी के सामान्य) एवं यंत्रिकरण, अध- तरंग विभव (हाफ वेव पोटेन्शियल), उत्क्रमणीय कैथोडिक, एनोडिक एवं कैथोडिक- एनोडिक तरंगों के लिए समीकरण, उत्क्रमणीय पोलरोग्राफिक तरंग 	12



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust
Kasturbagram Rural Institute
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



का विश्लेषण।

2. **वोल्टामिति:** सामान्य सिद्धांत एवं उपकरण, चक्रीय वोल्टामिति, रैखिक स्कैन वोल्टामिति, पल्स वोल्टामापी विधियां, अतिसूक्ष्म इलेक्ट्रोड के साथ वोल्टामिति, स्ट्रिपिंग विधियां।
3. **धारामिति (एम्परोमेट्री):** सिद्धांत एवं एम्परोमेट्रिक अनुमापन तकनीके बिन्दुपाती पारद इलेक्ट्रोड (ड्रॉपिंग मर्करी इलेक्ट्रोड), घूर्णी प्लैटिनम सूक्ष्म इलेक्ट्रोड (रोटेटिंग प्लैटिनम माइक्रो इलेक्ट्रोड)।
4. **विभवमिति (पोटेंशियोमेट्री):** परिचय, संदर्भ एवं सूचक इलेक्ट्रोड, आयन चयनात्मक इलेक्ट्रोड। सेल विद्युत वाहक बल (EMF) का यंत्रीकरण एवं मापन। विभवमिति अनुमापन
5. **चालकतामिति (कंडक्टोमेट्री):** सिद्धांत, चालकता मापन, चालकतामितीय अनुमापन।

कीवर्ड/टैग : कैथोडिक तरंग, एनोडिक तरंग, धारामिति अनुमापन, विभवमिति, अनुमापन, चालकतामितीय अनुमापन।

Electro analytical techniques

1. **Polarography:** General principles and instrumentation of polarography, half-wave potential, equations for reversible cathodic, anodic and cathodic-anodic waves, analysis of reversible polarographic wave.
 2. **Voltametry:** General principles and instrumentation, Cyclic voltammetry, Linear-scan voltammetry, Pulse voltammetric methods, Voltamm with ultra-micro electrodes, stripping methods.
 3. **Amperometry:** Principles and amperometric titration tech ques-Dropping mercury electrode, rotating platinum microelectrode.
 4. **Potentiometry:** Introduction, reference and indicator rodes, ion selective electrodes. Instrumentation and measurement of motive force of cell (EMF). Potentiometric titrations.
 5. **Conductometry:** Principle, measurement conductance, conductometric titrations.
- Keywords/Tags: Cathodic waves, Anodic waves, Amperometric titration, Conductometric titration, Conductance, Electrode.

Text Books, Reference Books, Other resources

Text Books:

1. Kaur, H., "Instrumental Methods of Chemical Analysis", Pragati Prakashan, 2018
 2. Sharma, B.K., "Instrumental Methods of Chemical Analysis", Goel Publishing House, 2011.
 3. Khandpur R.S. "Analytical Instrumentation", Tata McGraw Hill, 2006
 4. Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, TA, "Principles of Instrumental Analysis", CengageLearning India Ed., 2017.
 5. Khopkar, S.M., "Instrumental Analysis in BioAnalytical Chemistry". New International, 2016.
- Age
6. Chatwal, A., "Instrumental Methodology of Analysis", Himalaya Publishing House, 2011.
 7. Kalsi, P.S., "Spectroscopy of Organic Compounds", New Age International, 2016.



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust
Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Reference Books:

1. Galen, E., "Instrumental Methods & Chemical is". McGraw-Hill Publishing Company Ltd., 1985.
2. Christian, G. D., "Analytical Chemistry", John Wiley and Sons. Inc, 1994. 3. Harris, D.C., "Quantitative Chemical Analysis", W.H. Freeman & Co. New York, 2003, 7 Edition
4. Willard, H.H., Merritt, L.L., Dean, J., Settoe, F.A., "Instrumental Methods of Analysis", Wadsworth Publishing Company Ltd., Belmont, California, USA. 2004, 7 Edition. 5. Drago, R.S., "Physical Methods in Chemistry", W.B. Saunders Co, 1977.
6. Atkins, P.W., "Physical Chemistry", Oxford University Press, 2017. 7. Castellan, G.W., "Physical Chemistry", Narosa, 2004.
8. Day, R.A., Underwood, A.I., "Quantitative Analysis", Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., 1985.
9. Jeffery, G.H., Basset. Mendham, J., Denney, R.C., "Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis, Pearson, 2017. 10. Ewing, G.W., "Instrumental Methods of Analysis", McGraw Hill, 1992.
11. Kemp, W., "Organic Spectroscopy", Mc Millan, 1991, 3d edition.
12. Williams, D.H., Fleming, I., "Spectroscopic methods in Organic Chemistry", Mc Graw Hill, 2017, 4 Edition
13. Banwell, C.N., McCash, E.M., "Fundamentals of Molecular Spectroscopy", Tata Mc Graw Hill, 1995, 4th edition.
14. Webster, F.X., Silverstein, R.M., "Spectroscopic Identification of Organic Compounds", Wiley, 1981.

Web sources

1. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/486>
2. [hups://rbgy/aicgvg](https://rbgy/aicgvg)
3. [https://rb gy/fzlw](https://rbgy/fzlw)

Suggested equivalent online courses: (Last Accessed on 07 June, 2021) MOOC:

<https://freevideolestures.com/course/3029/modern-instrumental-methods-of-analysis>

NPTEL

1. <https://nptel.ac.in/courses/104/105/104105084/> 2. <https://nptel.as.in/content/syllabus.pdf>
102101050.pdf

27/9/25

@

Wk @



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust
Kasturbagram Rural Institute
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



SEMESTER-V

SUBJECT - Chemistry Practical (रसायनशास्त्र प्रायोगिक)
 CORE COURSE Paper-1 (Major)

COURSE CODE: BSCM501CHP

Instrumental Analytical Techniques in Chemistry

रासायनिक विश्लेषण के प्रायोगिक आयाम

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)
 TOTAL CREDITS : 02

MINIMUM MARKS : (21+14)
 TOTAL HOURS : 60

No.	Practical पाठ्यक्रम की विषय वस्तु	Hrs.
अ	<p>स्पेक्ट्रम प्रकाशमिति अथवा वर्णकमीय ज्योतिमिति (स्पेट्रोफोटोमेट्री) -</p> <ol style="list-style-type: none"> स्पेक्ट्रम प्रकाशमिति द्वारा फेरिक सैलिसिलेट संकुल से Fe आयन की सांद्रता का निर्धारण। स्पेक्ट्रम प्रकाशमिति द्वारा कोमियम एवं मैगनीज का एकस साथ निर्धारण। स्पेक्ट्रम प्रकाशमिति द्वारा सल्फेट और फॉस्फेट का निर्धारण। स्पेक्ट्रम प्रकाशमिति द्वारा सूचक के pK मान का निर्धारण। ज्वाला प्रकाशमिति द्वारा नल के पानी में मैगनीशियम एवं कैल्शियम का निर्धारण। स्पेक्ट्रम प्रकाशमिति द्वारा सकुल के रसस्मतीकरण एवं स्थायित्व स्थिराक का निर्धारण करना। <p>Spectrophotometry</p> <ol style="list-style-type: none"> Determination of concentration of ferric ions in ferric salicylate complex spectrophotometrically. Simultaneous determination of chromium and manganese by spectrophotometry. Determination of sulphate and phosphate by spectrophotometry. Spectrophotometric determination of pK value of an indicator Determination of magnesium and calcium in tap water flame photometry. Spectrophotometric determination of the stoichiometry and stability constants of complexes. 	18
ब	<p>अपवर्तनांकमिति एवं ध्रुवणमिति -</p> <ol style="list-style-type: none"> एब अपवर्तनांकमापी का उपयोग करके मिश्रण (जैसे ग्लिसरॉल एवं पानी) के अपवर्तनांक के नियम को सत्यापित करना। किसी दिए गए प्रकाश सक्रिय पदार्थ का विशिष्ट घूर्णन ज्ञात करना। ग्लूकोज एवं फ्रुक्टोज के विशिष्ट घूर्णन का निर्धारण करना। एंजाइम उत्प्रेरण सुकोज के प्रतिलोपन का निर्धारण करना। ध्रुवणमापी की सहायता से प्रकाश सक्रिय पदार्थ के विलयन की सांद्रता निर्धारण करना। <p>Refractometry & Polarimetry</p> <ol style="list-style-type: none"> Verification of law of refraction of mixtures (e.g. glycerol and water) using Abbe's refractometer. Determination of the specific rotation of a given optically active compound by polarimetry. Determination of specific rotation of glucose and fructose by polarimetry. Determination of the enzyme catalyzed inversion of sucrose by 5. Determine the concentration of a solution of an optica substance by polarimetry. 	20

29/9/25

Handwritten signature

Handwritten signature



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

Estb. 1963

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



स	<p>विभवमिति -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. विभवमापी विधि से मानक ईएमएफ एवं डेनियल सेल के मानक मुक्त उर्जा परिवर्तन को निर्धारित करना। 2. दिए गए हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का क्षार विलयन के द्वारा विभवमितीय अनुमापन। 3. दिए गए फेरस सल्फेट विलयन का पोटेशियम डाइक्रोमेट के द्वारा विभवमितीय अनुमापन। 4. कम घुलन गील पदार्थ के विलेयता गुणनफल का निर्धारण। <p>Potentiometry</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determination of the standard EMF and the stand free energy change of Daniel cell potentiometrically. 2. Potention tric titration of a given hydrochloric acid solution with an alkali solution. 3. Potentiometric titration of given ferrous sulphate solution with potassium dichromate. 4. Determination of solubility product of a sparingly soluble substance. 	
	<p>चालकतामिति -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ हाइड्रोक्लोरिक एसिड का चालकतामितीय अनुमापन। 2. अमोनियम हाइड्रोक्साइड के साथ हाइड्रोक्लोरिक एसिड का चालकतामितीय अनुमापन। 3. अमोनियम हाइड्रोक्साइड के साथ एसिटिक एसिड का चालकतामितीय अनुमापन। <p>Conductometry</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conductometric titration of hydrochloric acid with sodium hydroxide. 2. Conductometric titration of hydrochloric acid with ammonium hydroxide. 3. Conductometric ration of acetic acid with ammonium hydroxide. 	16
द	<p>ध्रुवणलेखिकी -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ध्रुवणलेखिकी द्वारा धातु आयन की अर्ध तरंग विभव का निर्धारण करना। 2. ध्रुवणलेखिकी द्वारा किसी अज्ञात विलयन में Cd(II) आयन की मात्रा का निर्धारण करना <p>Polarography</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determination of the half wave potential of metal ion by polarography. 2. Determination of the amount of Cd(II) ions in an unknown solution by polarography. 	
घ	<p>(Content added by members of college level Board of studies comittee)</p> <ul style="list-style-type: none"> - औद्योगिक भ्रमण - Educational Visits. - E- Content preparation 	10
	<p>Textbooks, References Books, Other resources</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kaur, H., "Instrumental Methods of Chemical Analysis", Pragati Prakashan, 2018 2. Sharma, B.K., "Instrumental Methods of Chemical Analysis", Goel Publishing House 3. Khandpur R.S., "Analytical Instrumentation", Tata McGraw Hill, 2006, 2011. 4. Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A., "Principles of Instrumental Analysis", Cengage Learning India Ed., 2017 5. Khopkar, S.M. "Instrumental Analysis International, 2016. 6. Chatwal, A., "Instrumental Methodology of Analysis", Himalaya Publishing House, 2011. 7. Kalsi, P.S., "Spectroscopy of Organic Compounds", New Age International, 2016. in BioAnalytical Chemistry". New Age 	



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust
Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Reference Books:

1. Galen, E., "Instrumental Methods & Chemical Analysis", McGraw-Hill Company Ltd., 1985. Publishing
 2. Christian, G. D., "Analytical Chemistry", John Wiley and Sons. Inc, 1994.
 3. Harris, D.C., "Quantitative Chemical Analysis", W.H. Freeman & Co. New York, 2003, 7th Edition.
 4. Willard, H.H., Merritt, L.L., Dean, J., Settoe, F.A., "Instrumental Methods of Analysis". Wadsworth Publishing Company Ltd., Belmont, California, USA, 2004, 7th Edition.
 5. Drago, R.S., "Physical Methods in Chemistry", W.B. Saunders Co, 1977. 6. Atkins, P.W., "Physical Chemistry", Oxford University Press, 2017. 7. Castellan, G.W., "Physical Chemistry", Narosa, 2004.
 8. Day, R.A., Underwood, A.L., "Quantitative Analysis", Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., 1985.
 9. Jeffery, G.H., Bassett, J., Mendham, J., Denney, R.C., "Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis, Pearson, 2017.
 10. Ewing, G.W., "Instrumental Methods of Analysis", McGraw Hill, 1992.
 11. Kemp, W., "Organic Spectroscopy", Mc Millan, 1991, 3rd edition.
 12. Williams, D.H., Fleming, I., "Spectroscopic methods in Organic Chemistry", Mc Graw Hill, 2017, 4 Edition.
 13. Banwell, C.N., McCash, E.M., "Fundamentals of Molecular Spectroscopy", Tata Mc Graw Hill, 1995, 4th edition.
 14. Webster, F.X., Silverstein, R.M., "Spectroscopic Identification of Organic Compounds". Wiley, 1981. Web sources (Last Accessed on 07th June, 2021)
 1. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/486>
 2. <https://rb.gy/aicqvg>
 3. <https://rb.gy/fzlwv>
- Suggested equivalent online courses:** (Last Accessed on 07th June, 2021)
MOOC: <https://freevideolectures.com/course/3029/modern-instrumental-methods-of-analysis>
 1. <https://nptel.ac.in/courses/104/105/104105084/>
 2. <https://nptel.ac.in/content/syllabus/pdf/102101050.pdf>

21/9/21

Handwritten signatures and initials in blue ink.



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust
Kasturbagram Rural Institute
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc III rd Year – Academic Session 2025-26

(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER-V

SUBJECT – Chemistry रसायनशास्त्र (Disciplin Specific Elective)

COURSE CODE: BSCDSE501CHT

Green & Agricultural Chemistry

हरित एवं कृषि रसायनशास्त्र

Paper-1 (DSE-I)

MAXIMUM MARKS: 100 (60+40)

TOTAL CREDITS: 03

MINIMUM MARKS: (21+14)

TOTAL HOURS: 48

AIMS

This course is designed with the aim to provide knowledge of subject to the students and develop understanding of Basic concepts of subject.

OBJECTIVES -

- To give an understanding about the Basic concepts of subject.
- To provide guidance to students for better understanding of key concepts, thoughts and theories.
- Expansion of knowledge from learning to applicability as well as understanding Chemistry.
- To develop broad thinking and awareness about the necessary concepts, system and terminologies.

TEACHING METHODOLOGY -

- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
- The Teaching Methodology for the present course would include Lecture cum Discussion and demonstration. Teaching will be Bilingual.

COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO) -

By the end of this course students will acquire the knowledge of following aspects of green and agricultural chemistry:

- Basic principles of green and sustainable chemistry.
- Understand stoichiometric calculations and relate them to green process metrics.
- Learn alternative solvent media, green catalysis and energy sources for chemical processes.
- Understand the requirements of manures and fertilizers for various crops and their proper time of application.

Understand to maintain soil fertility for better Crop Production.

Unit इकाई	Contents पाठ्यक्रम की विषय वस्तु	Hrs.
1	<p>हरित रसायनशास्त्र के सिद्धांत एवं अवधारणाएं हरित रसायन विज्ञान के बारह सिद्धांतों का इतिहास और विकास एवं उनकी उदाहरण सहित व्याख्या ।</p> <p>हरित रसायन के उपकरण हरित विलायक हरित उत्प्रेरक, – ऊर्जा दक्ष प्रक्रियाएँ, पर्यावरण के अनुकूल उत्पाद, शुष्क माध्यम संश्लेषण (सूर्य प्रकाश, पराबैंगनी-दृश्य, सूक्ष्मतरंग एवं पराश्रव्य ऊर्जा का उपयोग)।</p> <p>हरित रसायनशास्त्र के मैट्रिक्स हरित रसायनशास्त्र के सिद्धांतों से संबंधित विभिन्न मैट्रिक्स, परमाणु अल्पव्यय, प्रतिशत उत्पाद, अभिक्रिया द्रव्यमान दक्षता, प्रभावी द्रव्यमान दक्षता, पर्यावरणीय कारक, पर्यावरण मापक्रम एवं जैविक उपकरण क्षेत्र. द्रव्यमान आधारित एवं प्रभाव आधारित मैट्रिक्स के मध्य अंतर, जीवन चक्र मूल्यांकन (एलसीए) एवं पर्यावरण पद छाप ।</p> <p>भारत में हरित रसायनशास्त्र की चुनौतियाँ एवं कार्यक्षेत्र ।</p>	8



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

Estb. 1963

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



	<p>सार बिंदु / टेग: हरित रसायनशास्त्र, हरित विलायक हरित उत्प्रेरक, परमाणु अत्यव्यय, पर्यावरणीय कारक ।</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Concepts and Principles of Green Chemistry History and evolution of Twelve principles of green chemistry and their explanations with examples. • Tools of green chemistry-green solvents, green catalysts, energy efficient processes, environmentally benign products, dry media synthesis (use of sun light, UV, microwaves and ultrasonic energy). • Metrics of green chemistry-different metrics relating to the principles of green chemistry, atom economy, percentage yield, reaction mass efficiency, effective mass efficiency, environmental factor, eco scale and biologic tool plots, difference between mass based and impact- based matrices, life cycle assessment (LCA) and environment foot print. • Challenges and scope of green chemistry in India. <p>Keywords/Tags: Green chemistry, green solvents, green catalysts, atom economy, environmental factor.</p>	
<p>2</p>	<p>हरित उत्प्रेरण एवं प्रक्रिया विषम उत्प्रेरण, जिओलाइट का उपयोग, सिलिका एवं एल्यूमिना समर्थित उत्प्रेरण, जैवउत्प्रेरण: एंजाइम, सूक्ष्मजीव प्रावस्था स्थानांतरण उत्प्रेरण (मिसेलीधृष्टसक्रियक) । रासायनिक दुर्घटनाओं की रोकथाम, हरित प्रक्रियाओं का अभिकल्पन, रासायनिक प्रक्रियाओं में खतरनाक पदार्थों के उत्पादन को रोकने एवं कम करने के लिए विश्लेषणात्मक तकनीकों का सुदृढीकरण & विकास करना । भेषज, प्रलेप, प्रक्षालक एवं अन्य सांश्लेषिक उद्योगों में अत्याधुनिक अनुसंधान । निम्नलिखित यौगिकों का हरित संश्लेषण: एडिपिक एसिड एवं कैटेकोल, जल में सूक्ष्मतरंग सहयोगी अभिक्रियाएं विलोपन, टॉलूइन एवं अल्कोहल का ऑक्सीजन । - हॉफमैन सार बिंदु & टेग विषम उत्प्रेरण, जिओलाइट, सिलिका, प्रावस्था स्थानांतरण, हरित संश्लेषण ।</p>	<p>10</p>
	<p>Green Catalysis and Processes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heterogeneous catalysis, use of zeolites, silica and alumina supported catalysis, biocatalysis: Enzymes, microbes, Phase transfer catalysis (micellar/surfactant). • Prevention of chemical accidents, designing greener processes, Strengthening/development of analytical techniques to prevent and minimize the generation of hazardous substances in chemical processes. • Cutting Edge Research in pharma, paint, detergent and other synthetic industries. • Green Synthesis of the following compounds: adipic acid & catechol, Microwave assisted reaction in water - Hoffmann elimination, oxidation of toluene and alcohols. <p>Keywords/Tags: Heterogeneous catalysis, zeolites, silica, Phase transfer, greener processes, green synthesis.</p>	
<p>3</p>	<p>मृदा उर्वरता मृदा उर्वरता मूल्यांकन एवं मृदा परीक्षण । मृदा में पोषक तत्वों के रूप, मृदा में विभिन्न पोषक तत्वों के महत्वपूर्ण स्तर । मृदा में पोषक तत्वों के रूप, मृदा में विभिन्न पोषक तत्वों के महत्वपूर्ण स्तर । मृदा में पोषक तत्वों के रूप, मृदा में विभिन्न पोषक तत्वों के महत्वपूर्ण स्तर । मृदा में पोषक तत्वों के रूप, मृदा में विभिन्न पोषक तत्वों के महत्वपूर्ण स्तर ।</p>	<p>10</p>



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust
Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



	<p>उर्वरक संस्तुति के उपाय । फसलों के लिए उर्वरक संस्तुति के उपाय । पोषक तत्व उपयोग दक्षता (एनयूई) को प्रभावित करने वाले कारक, बारानी एवं सिंचित परिस्थितियों में प्रयोग की विधियाँ । सार बिंदु / टेग : मृदा उर्वरता, पादप विश्लेषण, संकेतक पादप, फसल, सिंचित ।</p>	
	<p>Soil Fertility</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soil fertility evaluation and soil testing. Critical levels of different nutrients in soil. • Forms of nutrients in soil, plant analysis, rapid plant tissue tests, Indicator plants. • Methods of fertilizer recommendations to crops. Factors influencing nutrient use efficiency (NUE), Methods of application under rainfed and irrigated conditions. <p>Keywords/Tags: Soil fertility, plant analysis, indicator plants, crop, rainfed.</p>	
<p>4</p>	<p>जैविक खाद जैविक खादों का वर्गीकरण और महत्व, भारी खाद तैयार करने की विधियाँ एवं गुण हरी / पत्ती खाद । मृदा में जैविक खादों की परिवर्तन अभिक्रियाएँ तथा अपघटन की दर में CN अनुपात का महत्व । सार बिंदु / टेग : जैविक खाद, भारी खाद, पत्ती खाद, C:N अनुपात, अपघटन</p>	<p>10</p>
	<p>Organic Manuring</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classification and importance of organic manures, properties and methods of preparation of bulky manures. Green/leaf manuring. • Transformation reactions of organic manures in soil and importance of C:N ratio in rate of decomposition. <p>Keywords/Tags: organic manure, bulky manures, leaf manuring, C:N ratio, decomposition.</p>	
<p>5</p>	<p>उर्वरक</p> <ul style="list-style-type: none"> • रासायनिक उर्वरक: प्रमुख नाइट्रोजनयुक्त, फॉस्फेटिक, पोटेश उर्वरक, द्वितीयक और सूक्ष्मपोषक उर्वरक, जटिल उर्वरक, नैना उर्वरकों का वर्गीकरण, संरचना और गुण । • मृदा संशोधन, उर्वरक भंडारण एवं उर्वरक नियंत्रण आदेश । • मिट्टी की उर्वरता और पौधों के पोषण का इतिहास । अनिवार्यता का मानदंड । • पौधों के आवश्यक पोषक तत्वों की भूमिका, कमी और विषाक्तता पौधों तक पोषक तत्वों के परिवहन की क्रियाविधि, पौधों की लक्षण । पोषक तत्वों की उपलब्धता को प्रभावित करने वाले कारक । • मृदा नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम, सल्फर और सूक्ष्म पोषक तत्वों का रसायन, कृषि में जैव उर्वरकों का उपयोग और उनके लाभ । <p>सार बिंदु टेग : रासायनिक उर्वरक, नाइट्रोजनयुक्त, सूक्ष्मपोषक, मुदा, नैना उर्वरक ।</p>	<p>10</p>



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Fertilizers

- Chemical fertilizers: classification, composition and properties of major nitrogenous, phosphatic, potassic fertilizers, secondary and micronutrient fertilizers, complex fertilizers, nano fertilizers.
- Soil amendments, fertilizer storage and fertilizer control order.
- History of soil fertility and plant nutrition. Criteria of essentiality.
- Role, deficiency and toxicity symptoms of essential plant nutrients.
- Mechanisms of nutrient transport to plants, factors affecting nutrient availability to plants.
- Chemistry of soil nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sulphur and micronutrients. Use of Bio-fertilizers in Agriculture and their Advantages.

Keywords/Tags: Chemical fertilizers, nitrogenous, micronutrient, soil, nano fertilizer

Suggested Readings:

1. Matlack A.S., Marcel Dekker, "An Introduction to Green Chemistry", 2001.
2. Anastas P.T. and Wavner J.C., "Green Chemistry: Theory and Practice", Oxford University Press, 1998.
3. Lancaster M., "An Introductory Text on Green Chemistry", Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2002.
4. R. A. Sheldon, I. Arends, U. Hanefeld, "Green Chemistry and Catalysis", Wiley-VCH, 2007.
5. Kolb V. M., "Green Organic Chemistry and its Interdisciplinary Applications", CRC Press, 2016.
6. Das P., "Manures and fertilizers", Kalyani Publishers Pvt. Ltd., New Delhi Rept. 2015.
7. Gupta A. K. and Varshney M. L., "Practical manual for Agril. Chemistry", Kalyani Publishers Pvt. Ltd., New Delhi.
8. Nagornny V. D. and Raghav J. S., "Soil Fertility Management", Kalyani Publishers Pvt. Ltd., New Delhi, Rept. 2015.

....
M
27/9/21

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Estb. 1963

SEMESTER-V

SUBJECT - Chemistry Practical (रसायनशास्त्र प्रायोगिक)
(Disciplin Specific Elective)

DSE-1

COURSE CODE: BSCDSE501CHP

Green & Agricultural Chemistry

हरित एवं कृषि रसायनशास्त्र

MAXIMUM MARKS: 100 (60+40)
TOTAL CREDITS: 01

MINIMUM MARKS: (21+14)
TOTAL HOURS: 30

No.	Practical पाठ्यक्रम की विषय वस्तु	Hrs.
	Lab Assignments:	
भाग - 1	<p>1. हरित विरचन: (I) जल में पोटेशियम परमैंगनेट और एसिटाइलएसिटोन का उपयोग करके मैंगनीज (III) एसिटाइलएसिटोन संकुल । (II) जल में फेरिक ट्राइक्लोराइड और पोटेशियम हाइड्रोक्साइड का उपयोग करके आयरन (III) एसिटाइलएसिटोनेट संकुल । (III) आयनिक तरल 1- पेंटाइल - 3 - मिथाइलमिडाजोलियम ब्रोमाइड [pmlm]Br का विरचन ।</p> <p>2. सोडियम ब्रोमाइड सोडियम बोरेट द्वारा ट्रांस- स्टिलबिन का हरित ब्रोमीनीकरण ।</p> <p>3. फ्यूरान और मेलेईक एसिड के मध्य डील्स-एल्डर अभिक्रिया ।</p> <p>4. बेंजोइन संघनन कोएंजाइम (थायामिन हाइड्रोक्लोराइड) उत्प्रेरित बेंजोइन संश्लेषण । सार बिंदु/ टेग : हरित ब्रोमीनीकरण, डील्स-एल्डर, कोएंजाइम, बेंजोइन संघनन, हरित अकार्बनिक विरचन ।</p> <p>1. Green preparations: (i) Manganese(III) acetylacetonate complex by using potassium permanganate and acetylacetone in water. (ii) Green preparation of Iron(III) acetylacetonate complex by using ferric trichloride and potassium hydroxide in water. (iii) Preparation of ionic liquid, 1-Pentyl-3- methylimidazolium bromide [pmlm]Br.</p> <p>2. Green bromination of trans-stilbene by sodium bromide-sodium bromate. 3. Diels-Alder reaction between furan and maleic acid. 4. Benzoin condensation Coenzyme (Thiamine hydrochloride) catalyzed synthesis of benzoin.</p>	08
भाग - 2.	<p>5. खेत में मृदा की रूपरेखा का अध्ययन ।</p> <p>6. मृदा नमूनाकरण उपकरणों का अध्ययन, प्रतिनिधि मृदा के नमूने का संग्रह, इसका प्रसंस्करण एवं भंडारण ।</p> <p>7. मृदा बनाने वाली चट्टानों एवं खनिजों का अध्ययन ।</p> <p>8. मृदा में कार्बनिक पदार्थ की मात्रा का आकलन</p>	08



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



	<p>5. Study of soil profile in the field.</p> <p>6. Study of soil sampling tools, collection of representative soil sample, its processing and storage.</p> <p>7. Study of soil forming rocks and minerals.</p> <p>8. Estimation of organic matter content of soil.</p>	
भाग - 3.	<p>9. मृदा के पीएच एवं विद्युत चालकता का निर्धारण।</p> <p>10. मृदा की धनायन विनिमय क्षमता का निर्धारण।</p> <p>11. मृदा के घनत्व, नमी की मात्रा एवं का निर्धारण।</p> <p>12. फील और बौयूकोस विधियों द्वारा मिट्टी की संरचना का निर्धारण।</p> <p>9. Determination of soil pH and electrical conductivity.</p> <p>10. Determination of cation exchange capacity of soil.</p> <p>11. Determination of soil density, moisture content and porosity.</p> <p>12. Determination of soil texture by feel and Bouyoucos methods.</p>	08
भाग - 4	<p>- (Content added by members of college level Board of studies committee)</p> <p>- शैक्षणिक भ्रमण</p> <p>- Educational Visits.</p> <p>- E- Content preparation</p> <p>- Field visit</p>	06
	As per suggested...	
	<p>Suggested readings:</p> <p>1. Ranu B. C. (Co-ordinator), "Monograph on Green Chemistry Laboratory Experiments", Green Chemistry Task Force Committee, DST, India.</p> <p>2. Chopra S.L., Kanwar J.S. Rakshit A., "Analytical Agricultural Chemistry", Kalyani Publishers, India, 2019, Sixth Edition.</p> <p>3. Jackson M. L., "Soil Chemical Analysis", Pentice Hall, New Delhi, 1973.</p> <p>4. Piper C. S., "Soil and Plant Analysis". Hans Publication, 1950.</p> <p>Suggestive Digital platforms web Links:</p>	

27/9/23

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust
Kasturbagram Rural Institute
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 492020
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc. IIIrd Year – Academic Session 2025-26
 (Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER – Vth

SUBJECT – BOTANY (CORE- I)

वनस्पतिशास्त्र

COURSE: BSCM501BTT - Cytology, Plant Breeding and Biotechnology

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)
 TOTAL CREDITS : 04

MINIMUM MARKS : (21+14)
 TOTAL HOURS : 64

AIMS

This course is designed with the aim to provide knowledge of botany to the students and develop understanding of basic concepts of Botany.

OBJECTIVES

- To understand the **ultrastructure and functions** of cell organelles.
- To introduce the principles and techniques of **plant breeding**.
- To understand the **basic principles and techniques** of biotechnology
- To study the **cell cycle, mitosis, and meiosis**, and understand their role in growth and reproduction.

TEACHING METHODOLOGY

- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
- The Teaching Methodology for the present course would include Lecture, practical and observational.
- Teaching will be Bilingual.

COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO)

- Learn the basic principles of cytology, plant breeding and biotechnology.
- Analyse the **structure, function, and classification of chromosomes**, including chromosomal aberrations.
- Demonstrate knowledge of **various breeding methods** like selection, hybridization, mutation, and polyploidy.
- Understand the **fundamental principles and scope of biotechnology** in plant science.

UNIT	CONTENTS	DURATION
UNIT I	<p>1. Cytology</p> <p>1.1 Definition and Scope.</p> <p>1.2 The Cell Theory.</p> <p>1.3 Structure of Prokaryotic and Eukaryotic cell.</p> <p>2. Cell Envelops- Cell membrane: composition models and function. Plant Cell wall structure and function</p> <p>1. कोशिका विज्ञानं</p> <p>1-1 परिभाषा और संभावनाएँ</p> <p>1-2 कोशिका सिद्धांत</p> <p>1-3 प्रोकेरियोटिक और यूकेरियोटिक कोशिका की संरचना</p> <p>2. कोशिका आवरण –</p> <p>2-1 कोशिका झिल्ली – संरचना, मॉडल और कार्य</p> <p>2-2 पादप कोशिका भित्ति की संरचना और कार्य</p>	12 Hours
UNIT II	<p>1. Cell Organelles Structure and Function:</p> <p>1.1 Endoplasmic reticulum, Golgi body.</p> <p>1.2 Mitochondria, Plastids- types and Chloroplast.</p> <p>1.3 Nucleus- Nuclear membrane, nucleoplasm, nucleopore, nucleolus, chromatin material.</p> <p>1.4 Lysosomes, peroxisomes, vacuole.</p> <p>1.5 Cytoskeleton- Microtubules and macro filaments.</p> <p>2. Ergastic substance (such as starch grains, crystal, gums, resins and other compound).</p> <p>1. कोशिकांग संरचना और कार्य</p> <p>1.1 अंतर्द्रव्यी जालिका, गोल्जी काय</p> <p>1.2 माइटोकॉण्ड्रिया, प्लास्टिड- प्रकार और क्लोरोप्लास्ट</p> <p>1.3 केन्द्रक – केन्द्रक झिल्ली, केन्द्रक द्रव्य, केन्द्रक छिद्र, केन्द्रिका, क्रोमेटिन पदार्थ</p> <p>1.4 लाईसोसोम, पेरोक्सिसोम, रिक्तिका</p> <p>1.5 कोशिका कंकाल (साईटोस्केलेटन) – सूक्ष्म नलिकाएँ और स्थूल तंतु</p>	14 Hours

Handwritten signatures and dates: 26/9/25



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

Estb. 1963

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus - B.Sc. IIIrd Year - Academic Session 2025-26

(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

<p>UNIT III</p>	<p>2. एगॉस्टिक पदार्थ (जैसे स्टार्च अनाज, क्रिस्टल, गोंद, रेजिन और अन्य यौगिक)</p> <p>1. Chromosomal organization:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Structure, types and functions. 1.2 Ultra structure of Chromosomes. 1.3 Karyotype and Idiograms. 1.4 Nucleosome model. 1.5 Special types of chromosomes. <p>2. Variations in chromosome structure:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Structural change-deletion, duplication, translocation and inversion. 2.2 Variation in chromosome number- euploidy, aneuploidy. <p>3. Cell Cycle and Cell Division - Mitosis and Meiosis.</p> <p>1. गुणसूत्र संगठन</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 संरचना, प्रकार और कार्य 1.2 गुणसूत्रों की संरचना 1.3 कैरियोटाइप और इडीयोग्राम 1.4 नुक्लियोसोम मॉडल 1.5 विशेष प्रकार के गुणसूत्र <p>2. गुणसूत्र संरचना में बदलाव -</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 संरचनात्मक परिवर्तन - विलोपन, दोहराव, स्थानांतरण और उलटा 2.2 गुणसूत्र संख्या में भिन्नता - युप्लोइडी, एपुलोइडी। 2.3 कोशिका चक्र और कोशिका विभाजन - समसूत्री विभाजन और अर्धसूत्री विभाजन 	<p>12 Hours</p>
<p>UNIT IV</p>	<p>1. Plant Breeding -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Introduction and goals. 1.2 Principles and techniques: classical (conventional- hybridization) 1.3 Hybrid vigor and heterosis. 1.4 Modern techniques- production of genetic variation, technique at plant level, cell/tissue level, at DNA level. 1.5 Significance and limitations of plants breeding. <p>2. Plant Breeding Programs in India- Rice, Wheat, Sugarcane and Cotton Important National and International Institutes.</p> <p>1. पादप प्रजनन -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 परिचय और लक्ष्य 1.2 सिद्धांत और तकनीक संकलन (पारम्परिक) शास्त्रीय : 1.3 संकर ओज और हेटेरोसिस 1.4 आधुनिक तकनीक: आनुवंशिकी भिन्नता का उत्पाद - पादप स्तर पर तकनीक, कोशिका ऊतक स्तर / डीएनए स्तर पर 1.5 पादप के प्रजनन का महत्व और सीमाएं <p>2. भारत में पादप प्रजनन कार्यक्रम - चावल, गेहूँ, गन्ना और कपास</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 महत्वपूर्ण राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय संसाधन 	<p>12 Hours</p>
<p>UNIT V</p>	<p>1. Biotechnology:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 History, Definition and Scope. 1.2 Basic aspects of plant tissue culture and Totipotency. 1.3 Important achievements in crop biotechnology. <p>2. Genetic Engineering:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Tools and techniques of Recombinant DNA technology. 2.2 Types of cloning vectors. 2.3 Biology of Agrobacterium, vector for gene delivery and marker gene. 2.4 Genomic and cDNA library. 2.5 PCR and DNA fingerprints. <p>1. जैव प्रौद्योगिकी :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 इतिहास, परिभाषा और कार्यक्षेत्र 1.2 पादप ऊतक संवर्धन और टोटियोपोटेन्सी के बुनियाद पहलू 1.3 फसल जैव प्रौद्योगिकी में महत्वपूर्ण उपलब्धियां <p>2. आनुवंशिक अभियांत्रिकी:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 पुनार्योज डीएनए प्रौद्योगिकी के औजार और तकनीकें 2.2 क्लोनिंग वेक्टर के प्रकार 2.3 जीन वितरण के लिए एग्रोबैक्टेरियम का जीव विज्ञान और मार्कर जीन 2.4 जीनोमिक और सी डीएनए लाइब्रेरी 2.5 पीसीआर और डीएनए फिंगर प्रिंटिंग 	<p>12 Hours</p>



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagram Rural Institute

Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020

Estb. 1963

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc. IIIrd Year – Academic Session 2025-26
(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER- Vth

SUBJECT – BOTANY (CORE-I)

वनस्पति शास्त्र

COURSE: BSCM501BTP- Cytology, Plant Breeding & Biotechnology
PRACTICAL

प्रायोगिक वनस्पतिशास्त्र

MINIMUM MARKS: (21+14)

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)

TOTAL CREDITS : 02

TOTAL HOURS : 64

S No.	PRACTICAL	Duration
1	Study of Plant Cells by slide preparation (e.g. Onion leaf or Hydrilla leaf etc.) स्लाईड तैयार करके पादप कोशिकाओं जैसे प्याज की पत्ती या हाईड्रिला की पत्ती आदि का अध्ययन	4 Hours
2	Electron micrograph study: Prokaryotic cell (Bacteria), Plant cell, Cyanobacteria and Virus. इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ अध्ययन : प्रोकैरियोटिक सेल (बैक्टेरिया), प्लांट सेल, साईनोबैक्टेरिया और वायरस का अध्ययन	4 Hours
3	Study of different cell organelles by specimen/diagram and micrograph. नमूने/ चित्र और माइक्रोग्राफ द्वारा विभिन्न कोशिकांगों का अध्ययन	4 Hours
4	Study of different types of plastids. विभिन्न प्रकार के प्लास्टिडों का अध्ययन	4 Hours
5	Study of Mitosis in the onion root tip. प्याज की जड़ के सिरे में समसूत्री विभाजन का अध्ययन	4 Hours
6	Study of Meiosis in anthers. परागकोष में अर्धसूत्री विभाजन का अध्ययन	4 Hours
7	Study of different models of Cell Membrane through charts diagram. चार्ट / चित्र के माध्यम से सेल मेम्ब्रेन के विभिन्न मॉडल का अध्ययन	4 Hours
8	Demonstration of the special chromosome of the Salivary gland/Polytene and Lamp Brush chromosome through diagram लार ग्रंथि/पॉलीटीन के विशेष गुणसूत्रों का प्रदर्शन एवं लेम्पब्रश गुणसूत्रों का रेखांकित/ फोटोग्राफों के माध्यम से प्रदर्शन	4 Hours
9	Isolation of DNA from banana or onion. केले या प्याज से डीएनए का प्रथक्करण	4 Hours
10	Perform the technique of Hybridization in a self-pollinated plant through selection, bagging, tagging up to pollination, and crossing. चयन, बैगिंग, परागण तक टैगिंग और क्रॉसिंग के माध्यम से एक स्व-परागित पौधों में संकरण की तकनीक का प्रदर्शन करें	4 Hours
11	Demonstration of different equipment used for plant tissue culture technique. पादप ऊतक संवर्धन तकनीक के लिए प्रयुक्त विभिन्न उपकरणों का प्रदर्शन	4 Hours
13	Sterilization of explants in PTC. पादप ऊतक संवर्धन में अन्वेषको की बंध्याकरण	4 Hours
14	Preparation of Nutrient Medium for tissue culture experiment. टिशू कल्चर प्रयोग के लिए पोषक माध्यम तैयार करना	4 Hours
15	Demonstration of PCR through Models/Charts. मॉडल/चार्ट के माध्यम से पीसीआर का प्रदर्शन	4 Hours
16	Study of Cloning Vectors through Models/charts/Diagram. मॉडल/चार्ट के माध्यम से क्लोनिंग वाहक (वेक्टर) का अध्ययन	4 Hours
17	Study of Instruments used in Plants Tissue culture Lab. पादप ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला में उपयोगी उपकरणों का अध्ययन	4 Hours



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust
Kasturbagram Rural Institute
Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020
An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



सर्वेभ्यो नमो
सर्वेभ्यो नमो
सर्वेभ्यो नमो

Syllabus – B.Sc. IIIrd Year – Academic Session 2025-26
(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

Suggested Readings:

1. P.K.Gupta A text book of Cell and Molecular biology, Rastogi Publication, Meerut, India (1999)
2. P.K.Gupta, Genetics, Rastogi Publication, Meerut, India (1999)
3. Albert, B.,Bray, D., Lewis, J., Ratf, M., Roberts, K., and Watson, J.D. Molecular Biology of the Cell, Garland Publishing Inc., New York.
4. Wolfe, S.L., Molecular and Cellular Biology, Wadsworth Publishing Co., California, USA(1993)
5. Rost. T.et al Plant Biology, Wadsworth Publishing Co., California, U.S.A. (1998).
6. Krishanmurthy K.V. Methods in Cell Wall Cytochemistry, CRC Press, Boca Raton, Florida, U.S.A. (2000).
7. Singh B.D. Biotechnology Kalyan Publishers, N.Delhi (2004)
8. Singh R.P. Introductory Biotechnology, Central Book Depot,Allahbaad (1992).
9. Roy Satyesh Chandra and Kalyan Kumar De Cell Biology, New Central Book Agency (P) Ltd., Calcutta(2001).
10. Soni K.C. Biotechnology IV, College Book Centre, Jaipur (2006).

GUIDELINES & RULES FOR STUDENTS

- The students are expected to follow the following rules for deriving maximum benefits of the course
- Don't leave the campus without permission. In case of emergency, written permission from the Course Coordinator required. Be punctual and attend all sessions, Lectures and other activities
- Take responsibility of your own work Follow the timetable, home assignments and projects should be submitted within the stipulated time period.



Estb. 1963



Syllabus – B.Sc. IIIrd Year – Academic Session 2025-26
 (Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER Vth
 SUBJECT – BOTANY (DSE-I) वनस्पतिशास्त्र
 COURSE: BSCDSE01BTT - Plant physiology and Metabolism

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)
 TOTAL CREDITS : 04

MINIMUM MARKS : (21+14)
 TOTAL HOURS : 64

AIMS
 This course is designed with the aim to provide knowledge of botany to the students and develop understanding of basic concepts of Botany.

- OBJECTIVES**
- To study the essential physiological processes in plants such as photosynthesis, respiration, transpiration, mineral nutrition, and water relations.
 - To analyse the role of plant hormones, environmental factors, and internal signalling in regulating growth, development, and tropic responses.
 - To understand how plant anatomy and cellular structures contribute to physiological functions and metabolic activities.
 - To assess how external environmental factors like light, temperature, water, and nutrients influence physiological processes and metabolism in plants.

- TEACHING METHODOLOGY**
- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
 - The Teaching Methodology for the present course would include Lecture, practical and observational.
 - Teaching will be Bilingual.

- COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO)**
- Analyse the movement of water, solutes, and minerals in plants and their role in plant growth and metabolism.
 - It gives knowledge about significance of vegetation for sustaining life on earth by learning interesting physiological functions of plants.
 - Students can know the valuable contribution of plants for mankind and society with the help of this course.
 - This course provides learning opportunities in the field of plant physiology, metabolism and biochemical aspects.

UNIT	CONTENTS	DURATION
UNIT I	1. Plant-Water Relations – Importance of water to plant life, Physical properties of water, Diffusion and Osmosis, Absorption, Transport of water and transpiration, Physiology of Stomata. 2. Transport of Organic Substances – Mechanisms of phloem transport, source-sink relationship, factors affecting solute translocation.	12 Hours
	1. पादप-जल संबंध - पादप जीवन में जल का महत्व, जल के भौतिक गुण, विसरण एवं परासरण, अवशोषण, जल का परिवहन एवं वाष्पोत्सर्जन, रंध्रों की कार्यिकी। 2. कार्बनिक पदार्थों का परिवहन – फ्लोएम परिवहन की क्रियाविधि, स्रोत-सिंक संबंध, विले स्थानान्तरण को प्रभावित करने वाले कारक	
UNIT II	1. Photosynthesis- Significance , historical background, chloroplast, photosynthetic pigments, concept of two pigment systems, light reaction, Calvin cycle, Hatch & Slack pathway, CAM plants, Photorespiration. 2. Nitrogen Metabolism – Biology of Nitrogen fixation symbiotic and Asymbiotic, Importance of nitrate reductase and its regulation, ammonium assimilation, nitrogen cycle.	14 Hours
	1. प्रकाश संश्लेषण- महत्व, ऐतिहासिक प्रष्ठभूमि, क्लोरोप्लास्ट, प्रकाश संश्लेषक वर्णक, दो वर्णक प्रणालियों की अवधारणा, प्रकाश प्रतिक्रिया, केल्विन चक्र, हैच और स्लेक मार्ग, सीएएम (CAM) पौधे, प्रकाश बसन। 2. नाइट्रोजन स्थिरीकरण का जीव विज्ञान, सहजीवी और असहजीवी, नाइट्रेट रेडक्टेस चक्र। 3. नाइट्रोजन स्वांगीकरण, नाइट्रोजन चक्र।	



Estb. 1963



Syllabus – B.Sc. IIIrd Year – Academic Session 2025-26
 (Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

UNIT III	<ol style="list-style-type: none"> Respiration and Bioenergetics – Mitochondria, aerobic and anaerobic respiration, Fermentation, Glycolysis, Krebs cycle, Electron transport mechanism, Oxidative Phosphorylation and ATP synthesis, Pentose phosphate pathway Lipid Metabolism – Structure and function of lipids, fatty acid biosynthesis, beta oxidation, saturated and unsaturated fatty acids, storage and mobilization of fatty acids. <p>1. श्वसन और बायो एनेर्गेटिक्स – माइटोकॉन्ड्रिया, ऐरोबिक और एनारोबिक श्वसन, किण्वन, ग्लाइकोलाइसिस, क्रेब्स चक्र, इलेक्ट्रॉन परिवहन तंत्र, ओक्सीडेटीव फोस्फोरिलिकरण और एटीपी संश्लेषण, पेन्टोज फोस्फेट मार्ग </p> <p>2. लिपिड चयापचय – लिपिड की संरचना और कार्य, फैटी एसिड जैवसंश्लेषण, बीटा ऑक्सीकरण, संतृप्त और असंतृप्त फैटी एसिड, फैटी एसिड का भंडारण और गतिशीलता </p>	12 Hours
UNIT IV	<ol style="list-style-type: none"> Enzymology – Classification, nomenclature and characteristics of enzymes, concept of Holoenzyme, Apoenzyme, Coenzyme and Cofactors, regulation of enzyme activity, mechanism of action, factors affecting enzyme activity. Plant Hormones – Discovery, structure, mode of action and physiological role of Auxins, Gibberellins, Cytokinin, Abscissic Acid and Ethylene. <p>1. एंजाइमोलोजी- वर्गीकरण, नामकरण और एंजाइमों की विशेषताएँ, होलोएंजाइम की अवधारणा, अपोएंजाइम, कोएंजाइम, और कोफेक्टर्स, एंजाइम गतिविधि का विनियमन, क्रिया का तंत्र, एंजाइम गतिविधि को प्रभावित करने वाले कारक </p> <p>2. पादप हार्मोनेस – ओक्सिन, जर्बेरलिन, साईटोकिनिन, एब्सिसिक एसिड और एथिलीन की खोज, संरचना, क्रिया का तरीका और शारीरिक भूमिका</p>	12 Hours
UNIT V	<ol style="list-style-type: none"> Growth and Development – General knowledge of vegetative and reproductive growth, phases of growth and development, kinetics of growth, Seed dormancy, Seed germination and factors of their regulations, Concept of Photoperiodism and physiology of flowering, Florigen concept, Biological clocks, physiology of Senescence, Photomorphogenesis, Phytochromes and Cryptochromes their discover, physiological role and mechanism of action. <p>1. वृद्धि और विकास – वनस्पतिक और प्रजनन वृद्धि का सामान्य ज्ञान, वृद्धि और विकास के चरण, वृद्धि की गतिशीलता, बीज निष्क्रियता, बीज अंकुरण और उनके नियमों के कारक, फोटोपेरियोडिज्म की अवधारणा और फूल की फिजियोलॉजी, फ्लोरिजेन अवधारणा, जैविक घड़ियाँ, जीर्णता का शरीर विज्ञान, फोटोमोर्फोजेनेसिस, फाइटोक्रोमिस और क्रिप्टोक्रोमिस उनकी खोज, शारीरिक भूमिका और क्रिया तंत्र </p>	12 Hours

SUGGESTED READINGS: -

- David, L.N. and Michael, M.C.2000, Leheniger's Principal of Biochemistry, Macmillan worth pub, New York, U.S.A.
- Gengulee, H.C.Das, Datta, C. and Sen, S.2007, College Botany Vol. I, New Central Book Agency (P) Ltd Kolkata 700009.
- Hopkins, W.G.1995. Introduction of Plant Physiology Pub.John Wiley and sons, New York.
- Taiz & Zeiger, E, 1998. Plant Physiology, Sinauer associates, Inc. Pub. Massachusetts, U.S.A.
- Salisbury, F.B, and C.W. Ross 1986- Plant Physiology, CBS Publ & distributors, New Delhi.
- Devlin Robert M. and Francis H. Witham 1991- Plant Physiology, CBS Publ & distributors New Delhi.
- Verma S.K. & Verma M.A. 1995 Text Book of Plant Physiology & Biotechnology, S. Chand & Company.
- Verma V.1995, Plant Physiology, Emkey Pub. New Delhi.
- Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology 7th edition edited by Keith Wilson & John Walker.
- Photo system – <https://en.m.wikipedia.org>
- Photo phosphorylation <https://bvjus.com>
- Respiration – <https://www.phorticulture.com>
- Enzymes – <https://en.m.wikipedia.org>
- Photoperiodism – <https://www.easybiologyclass.com>
- Nitrogen fixation – <https://www.britannica.com>



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust

Kasturbagran Rural Institute

Kasturbagran, Indore (M.P.) - 452020

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore

Estb. 1963



Syllabus – B.Sc. IIIrd Year – Academic Session 2025-26
(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER Vth

SUBJECT – BOTANY (DSE-I)

COURSE: BSCDSE501BTP- Plant Physiology and Metabolism
PRACTICAL

वनस्पति शास्त्र

प्रायोगिक वनस्पतिशास्त्र

MINIMUM MARKS: (21+14)

TOTAL HOURS: 64

MAXIMUM MARKS: 100 (60+40)

TOTAL CREDITS: 02

S.No.	PRACTICAL	Duration
1	Separation of Photosynthetic pigments by Paper Chromatography and determining the Rf value. पेपर क्रोमेटोग्राफी द्वारा प्रकाश संश्लेषक पिगमेंट का प्रथक्करण और आरएफ मान का निर्धारण।	64 Hours
2	Determination of Rate of Photosynthesis in different wavelength of Light. प्रकाश की विभिन्न तरंग दैर्घ्य में प्रकाश संश्लेषण की दर का निर्धारण	
3	Determination of rate of photosynthesis in different concentration of CO ₂ . CO ₂ की विभिन्न सांद्रता में प्रकाश संश्लेषण की दर का निर्धारण	
4	Estimation of Ascorbic acid content in Plant samples. पौधे के नमूने में अस्कोर्बिक एसिड सामग्री का अनुमान	
5	Study of Geotropism, Phototropism and Hydrotropism. भू-आकृतिवाद, प्रकाश-आकृतिवाद और जल-आकृतिवाद का अध्ययन	
6	Evolution of CO ₂ during respiration. श्वसन के दौरान CO ₂ का निष्कासन	
7	Evolution of CO ₂ during photosynthesis. प्रकाश संश्लेषण के दौरान CO ₂ का निष्कासन	
8	Moll's half leaf experiment. मोल का आधा पत्ता प्रयोग	
9	Determination of rate of growth by using Arc auxanometer. आर्क ओक्सोनोमीटर का उपयोग करके विकास दर का निर्धारण	
9	Determination of water potential of given tissue (potato tuber) by weight method. वजन विधि द्वारा दिए गए ऊतक (आलू कंद) की जल क्षमता का निर्धारण	
10	Determination of osmotic potential of plant cell sap by plasmolytic method. प्लास्मोलिटिक विधि द्वारा प्लांट सेल सैप की आसमाटिक क्षमता का निर्धारण	
11	To study the induction of amylase activity एमाइलेज गतिविधि के प्रेरण का अध्ययन	
12	To study the effect of different concentrations of IAA on Avena coleoptile elongation. एवोना कोलियोप्टाईल दिर्घीकरण पर IAA के विभिन्न सांद्रण के प्रभाव का अध्ययन	

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]



स्थापना वर्ष: 1963

कस्तूरबागांधी राष्ट्रीय स्मारक ट्रस्ट द्वारा संचालित
कस्तूरबागाम रुरल इंस्टीट्यूट, कस्तूरबागाम, इंदौर

(स्वशासी आवासीय कन्या महाविद्यालय, देवी अहिल्या वि.वि., इंदौर से संबद्ध)

E-mail: krl.extension@gmail.com, Website: http://www.kgri.org, Ph. Fx-0731-2874065

// शैक्षणिक सत्र: 2025-26 //



कक्षा : बी.एससी. तृतीय वर्ष
पंचम सेमेस्टर

विषय:- प्राणीशास्त्र (DSE)

कोर्स का प्रकार (प्रश्न पत्र का नाम) : जल संवर्धन

व्याख्यान की कुल अवधि- 60 घंटे

कुल क्रेडिट: 04

कोर्स कोड/DSE1BSC501ZO-T

कुल अंक: 60 उत्तीर्ण अंक:

पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां :-

1. विद्यार्थी को जल संवर्धन और भारत में इसके अवसर पहचानने में मदद मिलेगी।
2. विभिन्न आर्थिक महत्व की मछलियां और अन्य संवर्धन योग्य प्राणिजात को पहचानने में सहायता मिलेगी।
3. जल संवर्धन में सम्मिलित विभिन्न चरणों को विस्तार से पहचान सकेंगे।
4. संवर्धन के लाभ समझने में और जल संवर्धन के क्षेत्र में प्रत्यक्ष स्वरोजगार के अवसर तलाशने में मदद मिलेगी।

इकाई	विषय विवरण	व्याख्यान घंटे
इकाई-1	<ol style="list-style-type: none">1. जल संवर्धन -<ol style="list-style-type: none">1.1 जल संवर्धन, परिभाषा, इतिहास और भारतीय पारंपरिक ज्ञान1.2 जल संवर्धन की उच्चतर उत्पादकता की योजना1.3 वर्तमान रणनीतियां एवं भावी नीतियां1.4 जल संवर्धन की समस्याएं1.5 जल संवर्धन का महत्व - खाद्य और अखाद्य के रूप में1.6 भारत में जल संवर्धन के स्रोत2. जलीय खरपतवार और इसका नियंत्रण	10
Unit-1	<ol style="list-style-type: none">2. Aquaculture<ol style="list-style-type: none">1.1 Definition, History and Indian Traditional knowledge of Aquaculture.1.2 Planning for higher Aquaculture productivity .1.3 Present strategies and future policies.1.4 Problems of Aquaculture.1.5 Significance of Aquaculture - as food and non- food products.1.6 Aquaculture resources in India.2. Common Aquatic Weeds and its control. <p>Keywords: Aquaculture, Aquatic Weeds.</p>	
इकाई-2	<ol style="list-style-type: none">1. झींगा संवर्धन -<ol style="list-style-type: none">1.1 झींगा संवर्धन का इतिहास2.2 व्यावसायिक महत्व के झींगे2.3 तीव्रतम गति से वृद्धि करने वाले स्वच्छ जलीय झींगों की प्रजाति की जैविकी2.4 जीवन चक्र की विभिन्न अवस्थाएं2.5 संवर्धन तकनीक2.6 झींगा पकड़ने के तरीके2.7 झींगा का परिरक्षण और प्रसंस्करण2.8 झींगा के परजीवी, बीमारियां और उनका नियंत्रण3. जलीय कीट -<ol style="list-style-type: none">3.1 जलीय कीटों का परिचय3.2 परभवी कीटों का नियंत्रण	12

Contd.....2

Unit-2	<p>1. Prawn Culture</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 History of prawn culture. 1.2 Prawn of commercial value. 1.3 Biology of fastest growing species of fresh water Prawn. 1.4 Difference stages of lifecycle. 1.5 Culture technology. 1.6 Methods of prawn fishing. 1.7 Prservation and processing of Prawns. 1.8 Parasite and diseases of prawns and its control. <p>2. Aquatic insects.</p> <p>Keywords: prawn culture, Aquatic insects.</p>	
इकाई-3	<p>1. खाने योग्य सुक्ति (ओएस्टर) का संवर्धन –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 संवर्धन की जाने वाली ओएस्टर प्रजातियां 1.2 ओएस्टर की जैविकी 1.3 ओएस्टर संवर्धन की तकनीक 1.4 ओएस्टर का पालन और आखेटन 1.5 ओएस्टर का परिरक्षण 1.6 ओएस्टर और इसके कवच का उपयोग <p>2. मोती संवर्धन –</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 मोती संवर्धन का इतिहास एवं मोती उत्पादक स्थल 3.3 मोती उत्पन्न करने वाले जंतु 3.4 पर्ल ओएस्टर की जैविकी 3.5 मोती निर्माण की प्रक्रिया 3.6 मोती संवर्धन की तकनीक 3.7 आर्थिक महत्व और भारत में मोती उद्योग 	12
Unit-3	<p>1. Edible Oyster culture</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 culturable species of oysters and their distribution 1.2 Biology of oyster. 1.3 Oyester culture technology. 1.4 Rearing and harvesting of oyster. 1.5 Preservation of oysters. 1.6 Use of oyesters and its shell. <p>2. Pearl culture</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 History of pearl culture and pearl producing sites. 2.2 Pearl producing animal. 2.3 Biology of pearl oyster. 2.4 Process of pearl formation. 2.5 Pearl culture technique 2.6 Composition, types of Pearls and its enemies. 2.7 Economic value and pearl industry in india. <p>Keywords: Oyester culture and pearl culture</p>	
इकाई-4	<p>1. भारत की खाने योग्य स्वच्छ जलीय मछलियां –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 मेजर कार्प फिशेस, माइनर कार्प फिशेस, कैट फिशेस, लाइव फिशेस एवं विविध मछलियों की जैविकी <p>2. भारत की खाने योग्य समुद्र जलीय मछलियां –</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 हिल्सा, ईल, सारडाइन, पम्फेक्ट्स मैकेरल, बॉम्बे डक <p>3. कार्य संवर्धन –</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 कार्प संवर्धन का परिचय और इतिहास 3.2 संवर्धन योग्य मछलियों के गुण 3.3 भारत में कार्प संवर्धन के कारण और उपलब्धियां 3.4 भारत में कार्प संवर्धन के स्रोत 3.5 कार्प संवर्धन की तकनीक- भारतीय, चायनीज और यूरोपियन 3.6 तालाब के प्रकार और उनका प्रबंधन 3.7 कार्प संवर्धन की प्रक्रिया 3.8 कार्प पकडने की विधियां 3.9 मछलियों का परिवहन – खुला और बंद प्रकार 3.10 बीमारियों, नियंत्रण और कार्प मछलियों का स्वास्थ्य प्रावधान 3.11 मत्स्य परिरक्षण, प्रसंस्कारण एवं विपणन 	14

Unit-4	<p>Fresh water edible fishes of india 1.1 Biology of major carp fishes, minor carp fishes, cat fishes, live fishes and miscellaneous fishes.</p> <p>2. Marine water edible fishes of india 2.1 Hilsa, Eel, Sardines, Pomfrets, Mackerel, Bombayduck.</p> <p>3. Carp culture 3.1 Introduction and history of carp culture. 3.2 Qualities of culturable fishes. 3.3 Reason and achievements of carp culture in india. 3.4 Resources of carp culture in India. 3.5 Carp culture techniques – Indian Chinese and European system. 3.6 Types of ponds and its management. 3.7 Procure of carp culture. 3.8 Methods of catching of carps. 3.9 Transport of fishes – open type and close type. 3.10 Diseases, control and carp fishes health management. 3.11 Fish preservation, processing and marketing. Keywords: Carp culture, Marine Fishes, Freshwater Fishes.</p>	
इकाई-5	<p>जलधारा – 1.1. जलशाला का परिचय और इतिहास 1.2 जलशाला के प्रकार – चलायमान और स्थिर 1.3 जलशाला निर्माण की आवश्यकतायें 1.4 जलीय पौधों के प्रकार और महत्व 1.5 जलधारा मछलियों के प्रकार 1.6 जलशाला का रख-रखाव</p> <p>2. उत्प्लवक – 2.1. उत्प्लवन का परिचय और इतिहास 2.2 उत्प्लवकों का वर्गीकरण – उनकी उत्पत्ति, आकार, जीवन चक्र और आवास पर आधारित 2.3 पादप उत्प्लवक और जंतु उत्प्लवक के समूह 2.4 उत्प्लवकों की मास्तिकी में भूमिका</p> <p>3. बहुवर्धन – 3.1 बहुसंवर्धन का परिचय एवं इतिहास 3.2 संयुक्त मत्स्य कृषि के बारे में सामान्य ज्ञान</p>	12
Unit-5	<p>2. Aquarium 2.1 Introduction and History of aquarium 2.2 Types of aquarium – free and fixed. 2.3 1.3 Requisites for fabrication of aquarium. 2.4 Types and significance of aquatic plants. 2.5 Types of aquarium fishes. 2.6 Maintenance of aquarium.</p> <p>3. Plankton 3.1 definition and history of plankton. 3.2 Classification of plankton- based on their origin, size, lifecycle and their habitat. 3.3 Groups of phytoplankton and zooplankton,</p> <p>4. Polyculture 4.1 definition and History of polyculture. 4.2 General idea about procedure of composite fish farming. Keywords: Aquarium, Plankton, polyculture.</p>	
	<p>संदर्भ ग्रंथ—</p> <p>10. Pillay, TVR. Aquaculture – Principle & Practice Wiley Int. 11. Santhanam, E, Sukumaran, N. Natarajan, P. A. Mridanal of fresh Water Aquaculture. Oxford IBH. 12. Rath, R.K., Freshwater Aquaculture – Scientific publishers, Jodhpur, 13. Shukla, G.S. Upadhyay, V.b. Economic Zoology, Rastogi Publication, Meerath. 14. Sarkar, S. Kundus, G. Chaki, K., Introduction to Economic Zoology, NCBS. 15. Vishwapremi, KKC, Economic, Zoology, Anmol Publication P.Ltd. New Delhi. 16. Pillai, NGK, Marine Fishery and mariculture in India. Narendra Publishing house, Delhi. 8. मध्यप्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तके।</p>	



स्थापना वर्ष: 1963

कस्तूरबागांधी राष्ट्रीय स्मारक ट्रस्ट द्वारा संचालित

कस्तूरबागाम रुरल इंस्टीट्यूट, कस्तूरबागाम, इंदौर

(स्वशासी आवासीय कन्या महाविद्यालय, देवी अहिल्या वि.वि., इंदौर से संबद्ध)

E-mail: kri.extension@gmail.com, Website: http. www. kgri. org, Ph. Fx-0731-2874065

// शैक्षणिक सत्र: 2025-26 //



कक्षा : बी.एससी. तृतीय वर्ष

पंचम सेमेस्टर

विषय:- प्राणीशास्त्र

कोर्स का प्रकार (प्रश्न पत्र का नाम) : जल संवर्धन

कोर्स कोड/DSE1BSC501ZO-P

// प्रायोगिक //

इकाई	विषय	व्याख्यान देख्य
2	स्वच्छ जलीय/समुद्र जलीय संवर्धन योग्य आर्थिक महत्व, प्राणीजात की पहचानना और अध्ययन करना, पान, पर्ल ओएस्टर, खाने योग्य ओएस्टर, कार्प मछलियों, केकडा, लोबस्टर और स्क्विल्ला।	4
3	खाने योग्य स्वच्छ जलीय मछलियों की पहचान एवं अध्ययन - लैंबियो, कतला, मिस्ट्स, बैलेगो, चन्ना, एनाबस और सिराहिना।	3
4	खाने योग्य समुद्र जलीय, मछलियों की पहचान एवं अध्ययन - हिल्सा, ईस, सारडाइन, पाम्फ्रेट्स, मैकेरल और बॉम्बे डक।	3
5	तालाब से पादप उत्प्लवकों, जंतु अण्डकों का संग्रहण, परिरक्षण/ स्लाइड बनाना उनकी पहचान एवं अध्ययन।	3
6	जल विश्लेषण का अध्ययन - अ- आक्सीजन का आकलन ब- जल में क्लोराइड की जाँच स- जल का पीएच ज्ञात करना/तापक्रम रिकार्ड करना द- जल की कठोरता इ- जल की पारदर्शिता	6
7	प्रयोगशाला में जलशाला का निर्माण एवं रख-रखाव/अध्ययन	3
8	जलशाला मछलियों की पहचान एवं अध्ययन - गोल्ड फिश, टाईगर फिश, किसिंग गौरासी, गप्पी, ब्लैक मीली, एक्सरे फिश, जेब्रा फिश	2
9	जलीय कीटों की पहचान एवं अध्ययन - रनाबा, बेलोस्टोमा, नेपा, वाटरबोटमैन, बैकस्मिसर	2
10	किसी भी जलय स्थल/संवर्धन स्थल का भ्रमण/आभासी भ्रमण एवं सुपरवाइजर के पास प्रतिवेदन जमा करना।	4

.....



स्थापना वर्ष: 1963

कस्तूरबागांधी राष्ट्रीय स्मारक ट्रस्ट द्वारा संचालित
कस्तूरबाग्याम रुरल इंस्टीट्यूट, कस्तूरबाग्याम, इंदौर
(स्वशासी आवासीय कन्या महाविद्यालय, देवी अहिल्या वि.वि., इंदौर से संबद्ध)
E-mail: kri.extension@gmail.com, Website: http:www.kgri.org, Ph. Fx-0731-2874065
// शैक्षणिक सत्र: 2025-26 //



कक्षा : बी.एससी. तृतीय वर्ष

सेमेस्टर - पंचम

विषय :- प्राणीशास्त्र (CORE)

प्रश्न पत्र का नाम: कीट वर्गीकी तथा व्यावहारिक कीट विज्ञान -I

कोर्स कोड / BSC501COREZO-T

व्याख्यान की कुल अवधि- 60 घंटे कुल क्रेडिट: 04

कुल अंक: 100 अधिकतम अंक: (30+70) उत्तीर्ण अंक: 35

पाठ्यक्रम अध्ययन की उपलब्धियां :-

1. कीटों के वर्गीकरण, आकारिकी तथा शारीरिक अंगों का ज्ञान होगा।
2. विभिन्न फसलों, वन, चिकित्सा और पशुपालन के क्षेत्र में लाभदायक तथा हानिकारक कीटों का महत्व तथा उनके नियंत्रण विधियों का ज्ञान होगा।
3. रेशम, शहद तथा लाख उत्पादन के क्षेत्र में स्वरोजगार प्राप्त होगा।
4. कीटों के पोषक तत्वों के महत्व का ज्ञान प्राप्त होगा।
5. कीटों की पारिस्थितिकीय सेवा तथा कृषि के क्षेत्र में उनकी भूमिका का ज्ञान प्राप्त होगा।

इकाई	विषय विवरण	व्याख्यान घंटे
इकाई-1	1. कीट जीव विज्ञान का इतिहास - 1.1 कीट जीव विज्ञान का इतिहास, लक्षणों की पहचान तथा गणों तक वर्ग इन्सेक्टा का रूपरेखीय वर्गीकरण 1.2 कीट के गणों की नैदानिक विशेषताएं उदाहरण सहित - आइसोप्टेरा, आर्थ्रोप्टेरा, हेमीप्टेरा, कोलियोप्टेरा, हायमेनोप्टेरा, लेपियोप्टेरा, हिप्टेरा 1.3 कीट की सामान्य आकारिकी - पेरीप्लेनेटा (काकरोच) 1.4 कीट का सामान्य शरीर विज्ञान - पेरीप्लेनेटा (काकरोच) - पाचन तंत्र, उत्सर्जन तंत्र, तंत्रिकातंत्र और प्रजनन तंत्र 1.5 कीट की पारिस्थितिक सेवाएं 1.6 कृषि के कीटों की भूमिका (प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष)	14
इकाई-2	लाभदायक कीट - 1. रेशम संवर्धन - 1.1 रेशम कीट संवर्धन 1.2 रेशम उद्योग का इतिहास, वर्गीकृत स्थान, रेशम उत्पादन करने वाले मोथ - (मलबरी तथा नान मलबरी) 1.3 मलबरी रेशम कीट - बाम्बिक्स मोरी का जीवन चक्र 1.4 रेशम उद्योग तथा प्रबंधन 1.5 रेशम कीट के रोग तथा शत्रु 1.6 रेशम के उपयोग तथा भारत में रेशम उद्योग 2 मधुमक्खी पालन - 2.1 मधुमक्खी पालन का इतिहास, वर्गीकरण तथा मधुमक्खी की जातियां 2.2 सामाजिक संगठन, श्रम विभाजन, मधुमक्खी का जीवन चक्र 2.3 मधुमक्खी पालन की विधियां तथा उपकरण 2.4 मधुमक्खी के रोग तथा शत्रु 2.5 उत्पाद तथा उनके उपयोग और भारत में मधुमक्खी पालन 3 लाख कीट संवर्धन - 3.1 लाख संवर्धन का इतिहास, वर्गीकृत स्थान, लाख कीट की संरचना 3.2 लाख कीट का जीवन चक्र तथा पोषक पौधे 3.3 लाख की फसलें और विभिन्नताएं 3.4 लाख की खेती तथा लाख कीट के शत्रु 3.5 लाख के उपयोग तथा भारत में लाख उद्योग 4 खाद्य कीट - झिंगुर, दीमक, टिडडी, बीटलस, इल्ली, मधुमक्खी -	14

अविरत

(Handwritten signatures and marks)

इकाई-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. खेती तथा वनों के महत्वपूर्ण कीट पीडक - वर्गीकरण, जीवन चक्र, रोग तथा नियंत्रण की विधियाँ 2. फसल के पीडक - 2.1 गन्ना कीट - पायरिल्ला, परप्पूसिल्ला 2.2 फल कीट - एमरिटोडस एल्केनसोनी 2.3 बहुभक्षी कीट - सिस्टोसरका ग्रिगेरिया 3. वन पीडक - 3.1 साल भेदक - होप्लोसिरेंबिक्स स्पीनीकोरनिस 3.2 बांस भेदक - डिनोडेरस ब्रेविस 3.3 सामान्य वन बीटल - सिनोजाइलोन जाति 4. वनस्पति और कीट में परस्पर क्रियाएँ 	10
इकाई-4	<p>चिकित्सा और पशु चिकित्सा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण पीडक -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. चिकित्सा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण कीट - 1.1 स्थानांतरण की विधि 1.2 सामान्य रोग वाह कीट - वितरण, पोषक, लक्षण, जीवन चक्र, रोग और उनका नियंत्रण अ- घरेलू मक्खी - मस्का डोमेस्टिका ब- मच्छर - क्यूलेक्स, एनाफिलिज और एडिस 1.3 क्यूलेक्स, एनाफिलिज और एडिस के विशिष्ट लक्षण 2. पशुपालन के क्षेत्र में महत्वपूर्ण कीट - 2.1 कीट परजीविका 2.2 वितरण, पोषक, लक्षण, जीवन चक्र, पोषक कीट परस्पर संबंध रोग और उनका नियंत्रण - अ- हार्स फ्लाइ - टेबिनस जाति ब- स्टेबल फ्लाइ - स्टोमोक्सीस जाति द- पशु का खून चूसने वाले कीट - लीनोग्रेथस जाति 	10
इकाई-5	<ol style="list-style-type: none"> 1. कीट पीडक नियंत्रण - 1.1 प्राकृतिक नियंत्रण 1.2 कृत्रिम (प्रयुक्त/रासायनिक) नियंत्रण 1.3 जैविक नियंत्रण 1.4 एकीकृत कीट नियंत्रण - IPM 1.5 कीट नाशक उपकरणों का उपयोग तथा उनका रख-रखाव 1.6 कीट नाशक से बचाव के उपाय 	12
<p>संदर्भ ग्रंथ :-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Immns. A.D., Taxonomy of Inset, Springer, Softconer reprint of the original led. 2. Tembhan, D.B., Medren Entomology, Himalaya Publicatin, Mumbai 3. Shukla, G.S., Upadhyay, B.B., Economics Zoology, rastogi Publication, Meruth 4. ICAR, Bee Keeping in India. 5. Mathur, Upadhyay, A Textbook of Entomology, Goel Printing Press, Baraut 6. Sankar, S. Kundas, G.Chaki, K.K., Introduction to Economics Zoology, NCBS 7. Ghorai, N. Lac Cultive, Intl. Books & Periodicals supply services. 8. Awasthi, V.B., Introduction to general & applied Entomology, Scientific Publication. 9. मध्यप्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी भोपाल से प्रकाशित पुस्तके। 		



वर्ष 1963

कस्तूरबागांधी राष्ट्रीय स्मारक ट्रस्ट द्वारा संचालित

कस्तूरबागाम रुरल इंस्टीट्यूट, कस्तूरबागाम, इंदौर

(स्वशासी आवासीय कन्या महाविद्यालय, देवी अहिल्या वि.वि., इंदौर से संबद्ध)

E-mail:kri.extension@gmail.com, Website:http.www.kgri.org, Ph. Fx-0731-2874065

// शैक्षणिक सत्र: 2025-26 //



कक्षा : बी. एस.सी. तृतीय वर्ष

विषय :- प्राणीशास्त्र

सेमेस्टर - पंचम

प्रायोगिक

पत्र का नाम: पर्यावरणीय जीव विज्ञान - I

कोर्स कोड/ BSC501COREZO-P

प्रत्येक अध्ययन की उपलब्धियां :-

1. कीटों की पहचान तथा टिप्पणी म्यूजियम स्पेसीमेन/संग्रह W.M. स्लाइडके अध्ययन द्वारा कीटों के विभिन्न गणों तक तथा उनकी आकारिकी का ज्ञान प्राप्त होगा।
2. विच्छेदन द्वारा कीटों के शारीरिक अंगों तथा अंतसंगों के शारीरिक अंगों तथा अंतसंगों का सामान्य ज्ञान प्राप्त होगा।
3. पशु चिकित्सा और चिकित्सा के क्षेत्र में मनुष्य और पशुओं को नुकसान पहुँचाने वाले कीटों की पहचान का ज्ञान होगा।
4. फसल तथा वनों को नुकसान पहुँचाने वाले कीटों की पहचान का ज्ञान होगा।
5. प्रायोगिक कार्यों द्वारा लाभदायक कीटों का संवर्धन करके स्वरोजगार के अवसर प्राप्त होंगे।
6. प्रायोगिक कार्य, समूह कार्य, समूह चर्चा, परियोजना के माध्यम से ज्ञान में वृद्धि और संचार कौशल को बढ़ाने में सक्षम होगा।

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1	क्लास इन्सेक्ट विभिन्न गणों के सामान्य कीटों की पहचान और टिप्पणी।	04
2	कीट के अकारिकी भागों का प्रदर्शन - श्रंगिका, मुखउपांग, पंख, पैर और जननांग।	04
3	विच्छेदन द्वारा प्रदर्शन - आंतरिक तंत्र पेरीप्लेनेट (काकरोच)	04
4	तकनीक - अ- शारीरिक भागकी माउंटिंग ब- कुल हीमोसाइट गणना - (टीएचसी.) स- लाभदायक कीटों के जीवन चक्र का अध्ययन	03
5	लाभदायक कीटों के जीवन चक्र का अध्ययन - अ- बाबेक्स मेरी - रेशम का कीट ब- एपिस इंडिका - मधुमक्खी स- लेसीफर लक्खा - लाख कीट	02
6	फसल और वन के महत्वपूर्ण पीडकों की पहचान, लक्षण, नियंत्रण विधियां।	02
7	पशु चिकित्सा और चिकित्सा के क्षेत्र के महत्वपूर्ण पीडकों की पहचान, लक्षण, रोग और नियंत्रण विधियां।	02
8	कीटनाशक उपकरणों का अध्ययन और अनुप्रयोग	03
9	इन्सेक्टा के विभिन्न गणों के आधार पर कीटों का संग्रह (कलेक्शन) तथा परिरक्षण तकनीक	03
10	फसल क्षेत्र/वन क्षेत्र/कीट संग्रहण क्षेत्र/पशुपालन के क्षेत्र में भौतिक/व्युअल भ्रमण करना तथा सुपरवाइजर की रिपोर्ट प्रस्तुत करना।	03
	संदर्भ पुस्तक :- 1. Saxena, O.P., Modern Approach to Non Chordate Practical Zoology, Rajhans Publication, Meruth. 2. Verma, P.S., A Manual of Practical Zoology Invertebrates S. Chand & Co. 3. Swarup, N. Arora, S. and Pathak, S.C., Laboratory Techniques in Modern Biology, Kalyani Publication, New Delhi. 4. Shukla, G.S., Upadhyay, V.B., Economics Zoology, Restogi Publication, Meruth. 5. Awasthi, V.D., Introduction to General and Applied Entomology, Societific Publisher, Jodhpur. 6. मध्यप्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी भोपाल से प्रकाशित पुस्तकें।	

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.