Part A - Introduction				
Program: Certificate		**Class:** B.Sc.	**Year:** I	**Session:** 2025-2026
Subject: Physics				
1.	**Course Code**			
2.	**Course Title**	**Mechanical Workshop Skill (Theory)**		
3.	**Course Type (Core/ Discipline Specific Elective/Generic Elective/Vocational/...)**	**Inter-Disciplinary Course**		
4.	**Pre- requisite (If any)**	Open For All		
5.	**Course Learning Outcomes (CLO)**	After completing this course, students will be able to: 1. Understand ancient Indian measuring systems and Kanad's laws of motion. 2. Learn modern measurement techniques and unit conversions. 3. Understand vector fields, and vector differentiation (gradient, divergence, curl). 4. Explore surface tension, viscosity, and fluid flow equations (Bernoulli's theorem). 5. Develop practical skills in workshop practices and machine tool operations.		
6.	**Credit Value**	**3**		
7.	**Total Marks**	Max. Marks: 100		Min. Passing Marks: 35

Part B - Content of the Course		
Total number of Lectures (in hours): 45		
Unit	**Topics**	**Number of Lectures (1 Hour Each)**
I	**Historical background and Measuring system** 1. Historical background: Ancient Indian units of time as mentioned in the Shrimad Bhagavat Purana, Dongla observatory, Kanad's laws of motion. 2. Measuring system: Measuring units, Conversion to SI and CGS, Familiarization with meter scale, Vernier calipers, Screw gauge and their utility, Measure the dimension of a solid block, Volume of cylindrical beaker/glass, Diameter of a thin wire, Thickness of metal sheet, Use of Sextant to measure height. **Activities:**	**09**

	1. Measure the external diameter of a pen using a Screw gauge. 2. Measure the volume of a metal cylinder using Vernier callipers. **Keywords/Tags:** Ancient time units, Kanad's laws. Vernier callipers, screw gauge.	
II	**Mathematical Tools and Vectors** **1.** Plotting of functions, Approximations: Taylor and binomial series (statements only), Fundamental concepts of Limit, Continuity and Differentiability, Basic Integration Formulas, Integration by parts, Integration by partial fraction, Integration by trigonometric functions. **2.** Vector Algebra: Properties of vectors, Scalar product and vector product, Scalar and Vector fields, Vector Differentiation, Gradient of a scalar field and its geometrical interpretation, Divergence and curl of a vector field, Del and Laplacian operators. **Activities:** 1. Ask students to sketch graphs of some trigonometric functions. 2. To compute the limit of the given functions at specific points and determine their continuity using graphical method. **Keywords/Tags:** Plotting functions, Taylor series, gradient, divergence, curl, Laplacian operators.	09
III	**Rigid body mechanics and Deformable bodies** **1.** Rigid body mechanics: Concept of Rigid body, Torque, center of mass, Conservation of linear & angular momentum, Rotatory motion and concept of moment of inertia, Theorems on moment of inertia: theorem of addition, theorem of perpendicular axis, theorem of parallel axis, application of moment of inertia in daily life. **2.** Deformable bodies: Hook's law, Young's modulus, Bulk modulus, Modulus of rigidity and Poisson's ratio. Relationship between various elastic moduli. **Activities:** 1. Determination of Young's Modulus of a Metallic Bar using the Cantilever method. 2. To determine the Modulus of Rigidity of a metallic wire using a torsion pendulum.	09

	Keywords/Tags: Rigid body mechanics, torque, Center of mass, moment of inertia theorems, Hooke's law, elastic moduli.	
IV	**Surface Tension and Viscosity** 1. Surface Tension: Inter-molecular forces and potential energy curve, Force of cohesion and adhesion, Surface tension, Explanation of surface tension on the basis of intermolecular forces, Surface energy, Daily life application of surface tension, Angle of contact, Capillarity. 2. Viscosity: Ideal and viscous fluid, Streamline and turbulent flow, Equation of continuity, Bernoulli's theorem (without derivation) and its applications (Velocity of efflux, shapes of wings of airplane, Magnus effect). **Activities:** 1. Determination of surface tension of a liquid by Jaeger's method. 2. Study streamline and turbulent flow by visualizing Flow Using Ink. **Keywords/Tags:** Surface tension, cohesion, adhesion, viscosity, fluid flow, Bernoulli's theorem, Magnus effect.	**09**
V	**Mechanical Skill:** 1. Concept of workshop practice, Overview of manufacturing methods: casting, foundry, machining, forming and welding, Types of welding joints and welding defects, Common materials used for manufacturing like steel, copper, iron, metal sheets, composites and alloy, wood. 2. Concept of machine processing, Introduction to common machine tools like lathe, shaper, drilling, milling and surface machines, cutting tools, lubricating oils, cutting of a metal sheet using blade, smoothening of cutting edge of sheet using file, Drilling of holes of different diameter in metal sheet and wooden block, Use of bench vice and tools for fitting. **Activities:** 1. Show students various tools (hammer, wrench, saw, files, welding rods, etc.). Let them identify tools, materials (steel, copper, alloys), and their uses. 2. Arrange a visit to a workshop or show videos of milling and shaper machines in action.	**09**

	Keywords/Tags: Workshop practice, welding, materials, machine tools, drilling, fitting.	

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Arfken G.B., Weber H.J., Harris F.E., "Mathematical Methods for Physicists" , Elsevier, 2013, 7th Edn..
2. Spiegel M. R., "Vector Analysis: Schaum Outline Series", McGraw Hill Education, 2017.
3. Mathur D. S., "Mechanics", S. Chand, 2012.
4. Mathur D. S., "Elements of Properties of Matter", Shyamlal Charitable Trust, New Delhi, 2008.
5. Sears and Zeemansky, "University Physics: with Modern Physics", 12th Edition. Hugh D. Young, Roger A. Freedman, Albert Lewis Ford, Pearson Education India. 2008.
6. Say M.G., "Performance and design of AC machines", ELBS Edn.
7. John K.C., "Mechanical workshop practice", PHI Learning Pvt. Ltd, 2010.
8. Black B. J., "Workshop Processes, Practices and Materials",Editor Newnes. 2005.
9. Smyth Lawrence, Liam Hennessy "New Engineering Technology", The Educational Company of Ireland.
10. The Vaiśeṣika Sūtra by Rishi Kanada.
11. Subash Kak. Kaṇāda, Great Physicist and Sage of Antiquity
12. Śrīmad Bhāgavatam (Bhāgavata Purāṇa) – Canto 3, Chapter 11" Calculation of Time, from the Atom".
13. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा प्रकाशित पुस्तकें।

Suggested Web links:

1. https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe/ Learning Management System, Department of higher education, Government of Madhya Pradesh (M.P.).
2. https://nptel.ac.in/courses/115/106/115106090/ Mechanics, Heat, Oscillations and Waves by Prof. V. Balakrishnan, Department of Physics, Indian Institute of Technology, Madras

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks: 100

University Exam (UE): 100 Marks

External Assessment: University Exam Section	Section (A): Very Short Questions Section (B): Short Questions Section (C): Long Questions	100 Marks

Any remarks/ suggestions:

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	**कक्षा:** बी.एससी.	**वर्ष:** I	**सत्र:** 2025-2026
विषय - भौतिकशास्त्र			

1.	**पाठ्यक्रम का कोड**	
2.	**पाठ्यक्रम का शीर्षक**	**यांत्रिक कार्यशाला कौशल (सैद्धांतिक)**
3.	**पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)**	अंतर-विषयक पाठ्यक्रम
4.	**पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)**	सभी के लिए उपलब्ध **(Open For all)**
5.	**पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)**	इस पाठ्यक्रम को पूर्ण करने पर, छात्र सक्षम होंगे: 1. प्राचीन भारतीय माप प्रणाली एवं कणाद के गति के नियमों को समझने में। 2. आधुनिक माप तकनीकों एवं इकाई परिवर्तनों को सीखने में। 3. सदिश क्षेत्र एवं सदिश अवकलन (ग्रेडिएंट, डाइवर्जेंस, कर्ल) को समझने करने में। 4. पृष्ठ तनाव, श्यानता, एवं द्रव प्रवाह समीकरणों (बर्नोली का प्रमेय) का अन्वेषण करने में। 5. कार्यशाला अभ्यासों एवं मशीन उपकरण संचालन में व्यावहारिक कौशल विकसित करने में।
6.	**क्रेडिट मान**	3
7.	**कुल अंक**	अधिकतम अंक: 100 न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यानों की कुल संख्या (घंटे में): 45

इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या (1 घंटा प्रत्येक)
I	**ऐतिहासिक पृष्ठभूमि एवं माप प्रणाली** 1. ऐतिहासिक पृष्ठभूमि: श्रीमद्भागवद पुराण में उल्लिखित प्राचीन भारतीय समय इकाइयाँ, डोंगला वेधशाला, कणाद के गति के नियम।	09

	2. माप प्रणाली: माप इकाइयाँ, SI एवं CGS में परिवर्तन, मीटर स्केल, वर्नियर कैलीपर, स्क्रू गेज एवं उनके उपयोग से परिचय, ठोस ब्लॉक के आयाम, सिलेंड्रिकल बीकर/गिलास का आयतन, पतली तार का व्यास, धातु की शीट की मोटाई मापना, ऊंचाई मापने के लिए सेक्सटेंट का उपयोग। **गतिविधियाँ:** 1. स्क्रू गेज का उपयोग करके किसी पेन के बाहरी व्यास को मापें। 2. वर्नियर कैलिपर का उपयोग करके किसी धातु सिलेंडर का आयतन मापें। **सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:** प्राचीन समय इकाइयाँ, कणाद के नियम, वर्नियर कैलीपर, स्क्रू गेज।	
II	**गणितीय उपकरण एवं सदिश** 1. फलन का ग्राफ बनाना, सन्निकटन: टेलर एवं बाइनोमियल श्रेणियाँ (केवल वक्तव्य), सीमा, सततता एवं अवकलनीयता के मौलिक अवधारणाएँ, मौलिक समाकलन सूत्र, खण्डशः समाकलन, आंशिक भिन्नों द्वारा समाकलन, त्रिकोणमितीय फलनों द्वारा समाकलन। 2. सदिशीय गणित: सदिशों के गुण, अदिश गुणन एवं सदिश गुणन, अदिश एवं सदिश क्षेत्र, सदिश अवकलन, अदिश क्षेत्र का ग्रेडिएंट एवं इसका ज्यामितीय व्याख्या, एक सदिश क्षेत्र का डाइवर्जेंस एवं कर्ल, डेल एवं लैप्लेशियन ऑपरेटर। **गतिविधियाँ:** 1. छात्रों से कुछ त्रिकोणमितीय फलनों के ग्राफ बनाने के लिए कहें। 2. दिए गए फलनों की विशिष्ट बिंदुओं पर सीमा की गणना करें एवं ग्राफिकल विधि का उपयोग करके उनकी सततता ज्ञात करें। **सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:** फलन का ग्राफ बनाना, टेलर श्रेणी, ग्रेडिएंट, डाइवर्जेंस, कर्ल, लैप्लेशियन ऑपरेटर।	09
III	**दृढ़ एवं विरुप्य पिंडों की यांत्रिकी** 1. दृढ़ पिंडों की यांत्रिकी: दृढ़ पिंड की अवधारणा, बल आघूर्ण, द्रव्यमान केंद्र, रेखीय एवं कोणीय संवेग का संरक्षण, घूर्णन गति एवं जड़त्व आघूर्ण की अवधारणा, जड़त्व आघूर्ण के प्रमेय: योग प्रमेय, लंबवत अक्ष प्रमेय एवं समानांतर अक्ष प्रमेय।	09

	2. विरुप्य पिंडों की यांत्रिकी: हुक का नियम, यंग प्रत्यास्थता गुणांक, आयतन प्रत्यास्थता गुणांक, दृढ़ता गुणांक एवं पॉइसन अनुपात, विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांकों के बीच संबंध। गतिविधियाँ: 1. कैंटीलीवर विधि द्वारा किसी धातु की छड़ के यंग प्रत्यास्थता गुणांक ज्ञात करना। 2. मरोड़ी लोलक का उपयोग करके किसी धातु के तार के दृढ़ता गुणांक ज्ञात करना। **सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:** दृढ़ पिंड यांत्रिकी, बल आघूर्ण, द्रव्यमान केंद्र, जड़त्व आघूर्ण के प्रमेय, हुक का नियम, प्रत्यास्थता गुणांक।	
IV	**पृष्ठ तनाव एवं श्यानता** 1. पृष्ठ तनाव: अंतर-आणविक बल एवं स्थितिज ऊर्जा वक्र, ससंजक एवं आसंजक बल, पृष्ठ तनाव, अंतर-आणविक बलों के आधार पर पृष्ठ तनाव की व्याख्या, पृष्ठ ऊर्जा, पृष्ठ तनाव के दैनिक जीवन में उपयोग, स्पर्श कोण, केशिकात्व। 2. श्यानता: आदर्श एवं श्यान द्रव, धारारेखीय एवं विक्षुब्ध प्रवाह, सततता का समीकरण, बर्नौली का प्रमेय एवं इसके अनुप्रयोग (द्रव के बही: स्राव वेग, विमान के पंखों के आकार, मैगनस प्रभाव)। **गतिविधियाँ:** 1. जैगर की विधि द्वारा किसी तरल का पृष्ठ तनाव ज्ञात करना। 2. स्याही का उपयोग करके प्रवाह के दृश्यीकरण द्वारा धारारेखीय एवं विक्षुब्ध प्रवाह का विश्लेषण करना। **सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:** पृष्ठ तनाव, ससंजक एवं आसंजक बल, श्यानता, बर्नौली का प्रमेय, मैगनस प्रभाव।	09
V	**यांत्रिक कौशल:** 1. कार्यशाला अभ्यास की अवधारणा: निर्माण विधियों का अवलोकन: कास्टिंग, फाउंड्री, मशीनिंग, फॉर्मिंग एवं वेल्डिंग, वेल्डिंग जोड़ एवं वेल्डिंग दोषों के प्रकार। निर्माण के लिए सामान्य सामग्री जैसे स्टील, तांबा, लोहा, धातु की शीट्स, कम्पोज़िट एवं मिश्रधातु, लकड़ी।	09

	2. मशीन प्रसंस्करण की अवधारणा: सामान्य मशीन उपकरणों का परिचय जैसे लेथ, शेपर, ड्रिलिंग, मिलिंग एवं सतह मशीनें, काटने के उपकरण, लुब्रिकेटिंग तेल, ब्लेड का उपयोग करके धातु की चादर को काटना, चादर के काटने के किनारे को फ़ाइल से चिकना करना, धातु की चादर एवं लकड़ी के ब्लॉक में विभिन्न व्यास के ड्रिल से छेद करना, फिटिंग के लिए बेंच वाइस एवं उपकरणों का उपयोग। **गतिविधियाँ:** 1. छात्रों को विभिन्न औजार (हथौड़ा, रिंच, आरी, फाइल, वेल्डिंग रॉड आदि) दिखाएँ। उन्हें औजारों, सामग्रियों (इस्पात, तांबा, मिश्रधातु) एवं उनके उपयोग की पहचान करने दें। 2. कार्यशाला का भ्रमण आयोजित करें या मिलिंग मशीन एवं शेपर मशीन के कार्य करते हुए वीडियो दिखाएँ। **सार बिंदु (की वर्ड)/टैग:** कार्यशाला अभ्यास, वेल्डिंग, सामग्री, मशीन उपकरण, ड्रिलिंग, फिटिंग।	

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

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

1. Arfken G.B., Weber H.J., Harris F.E., "Mathematical Methods for Physicists" . Elsevier, 2013, 7th Edn..
2. Spiegel M. R., "Vector Analysis: Schaum Outline Series", McGraw Hill Education, 2017.
3. Mathur D. S., "Mechanics", S. Chand, 2012.
4. Mathur D. S., "Properties of Matter", Shyamlal Charitable Trust, New Delhi.
5. Sears and Zeemansky, "University Physics", Pearson Education.
6. Say M.G., "Performance and design of AC machines", ELBS Edn.
7. John K.C., "Mechanical workshop practice", PHI Learning Pvt. Ltd, 2010.
8. Black B. J., "Workshop Processes, Practices and Materials",Editor Newnes, 2005.
9. Smyth Lawrence, "New Engineering Technology", The Educational Company of Ireland.
10. The Vaiśeṣika Sūtra by Rishi Kanada.
11. Subash Kak. Kaṇāda, Great Physicist and Sage of Antiquity
12. Śrīmad Bhāgavatam (Bhāgavata Purāṇa) – Canto 3, Chapter 11" Calculation of Time, from the Atom".
13. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा प्रकाशित पुस्तकें।

अनुशंसित वेब लिंक:

1. https://www.eshiksha.mp.gov.in/mpdhe Learning Management System, Department of higher education, Government of Madhya Pradesh (M.P.).
2. https://nptel.ac.in/courses/115/106/115106090/ Mechanics, Heat, Oscillations and Waves by Prof. V. Balakrishnan, Department of Physics, Indian Institute of Technology, Madras

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) : 100 अंक

बाह्य मूल्यांकन: विश्वविद्यालयीन परीक्षा	खंड अ : अति लघु उत्तरीय प्रश्न खंड ब : लघु उत्तरीय प्रश्न खंड स : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	100 अंक

कोई टिप्पणी/सुझाव: