

PH10009: APPLIED PHYSICS: अनुप्रयुक्त भौतिकी

Subject Code	Subject Nomenclature	Contact hrs			Maximum Marks				Credits		
		L	T	P	CW	End	SW	End	L	P	Tot
PH10009	Applied Physics	2	--	2	30	70	20	30	2	1	3
PH100XX	Foundations of Physics	1	--	0.5	30	--	20	--	--	--	--

COURSE OBJECTIVES

- CO# 1** To provide knowledge and understanding of basic, applied, and modern physics. / मूल, व्यावहारिक और आधुनिक भौतिकी का ज्ञान और समझ क्षमता प्रदान करना।
- CO# 2** To generate attitude and interest to solve problems at macro, and micro level systems. / स्थूल, सूक्ष्म व नैनो स्तर की प्रणालियों में प्रश्नों को हल करने के लिए दृष्टिकोण और रुचि उत्पन्न करना।
- CO# 3** To understand the classification and properties of both basic and applied physics at nanoscale systems / मूल और अनुप्रयुक्त भौतिकी दोनों के वर्गीकरण और गुणों नैनो स्तर पर समझना।
- CO# 4** To update the knowledge of physics tools, instruments, and techniques incorporating human values and safety measures. / मानव मूल्यों और सुरक्षा उपायों को शामिल करते हुए भौतिकी के उपकरणों और तकनीकों के ज्ञान को सामयिक बनाना।
- CO# 5** To identify, conduct, formulate and solve engineering problems with the applied knowledge of Physics. / भौतिकी के मूल और व्यावहारिक ज्ञान के साथ अभियांत्रिकी प्रश्नों की पहचान, संचालन, सूत्रीकरण और समाधान करना।

PC10009: APPLIED PHYSICS / अनुप्रयुक्त भौतिकी

COURSE CONTENTS / अध्ययन की विषयवस्तु

- Unit-1 Lasers:** Photon absorption & emission, role of S N Bose, components of lasers, optical resonator, Einstein's A & B coefficients, Population inversion, Ruby and He-Ne lasers, contribution of CKN Patel and M L Bhaumik, **लेजर:** तात्क्षणिक और उद्दीपित उत्सर्जन, एस एन बोस की भूमिका, , लेजर के घटक, प्रकाशीय अनुनादक, आइंस्टीन के A और B गुणांक, समष्टि प्रतिलोमन, He-Ne लेजर, सीकेएन पटेल और एमएल भौमिक का योगदान,।
- Unit-2 Fiber Optics:** NS Kapany's fiber optics, Classification of fibers, acceptance angle, numerical aperture, V-number, losses, FO sensors, FO communication Systems. **तंतु (फाइबर) प्रकाशिकी:** एनएस कपानी के फाइबर ऑप्टिक्स, तंतु (फाइबर) के वर्गीकरण, स्वीकृति कोण, संख्यात्मक छिद्र, V-नंबर, क्षीणन, प्रकाशीय तंतु सुग्राही, प्रकाशीय तंतु संचार प्रणाली।
- Unit-3 Special Theory of relativity (STR):** Postulate of STR, time dilation, length contraction, twin paradox, Relativistic velocity of particles, Relativistic variation of mass, mass-energy relation. **विशिष्ट आपेक्षिकता सिद्धांत:** आपेक्षिकता सिद्धांत, समय फैलाव, लंबाई संकुचन, जुड़वां विरोधाभास, कणों का आपेक्षिक वेग, द्रव्यमान का आपेक्षिक परिवर्तन, द्रव्यमान-ऊर्जा संबंध।
- Unit-4 Quantum Theory:** Theory of superposition, Planck's radiation formula, S Chandrasekhar and idea of black hole the Bose in Boson, Compton's effect, pair production, de Broglie's and Heisenberg's hypotheses, Schrodinger's wave equation, interpretation of wave function, particle in a 1-D potential well. **क्वांटम सिद्धांत:** अध्यारोपण का सिद्धांत, प्लैंक का विकिरण सूत्र, एस चंद्रशेखर और ब्लैक होल का विचार बोसॉन में बोस, कॉम्पटन का प्रभाव, डी ब्रोग्ली की पदार्थ तरंगों की अवधारणा, हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धांत, श्रोडिंजर का तरंग समीकरण, तरंग फलन की भौतिक व्याख्या, एक-आयामी विभव कूप में कण की परिकल्पना।
- Unit-5 Quantum Computation:** Classical Gates and operations, AND, OR, NAND, XOR Gates and operations. Unitary operations, Pauli Matrices, Quantum Logics: Hadamard, Pauli-X, Y, Z and R, CNOT, Swap Gates and their unitary operations, influence of ECG Sudharshan and GS Agarwal. **क्वांटम कम्प्यूटेशन:** शास्त्रीय द्वार और संचालन, और, या,

नंद, एक्सओआर गेट्स। क्वांटम गेट्स और संचालन। एकात्मक संचालन, पाउली मैट्रिसेस, क्वांटम लॉजिक्स: हैडमार्ड, पाउली-एक्स, वाई, जेड और आर, सीएनओटी, स्वैप गेट्स और उनके एकात्मक संचालन, ईसीजी सुदर्शन और जीएस अग्रवाल का प्रभाव।

Text Books

1. A. Beiser, S. Mahajan and S. R. Choudhary: Concepts of Modern Physics, 6th Ed., (Tata McGraw Hill, New Delhi) 2012.
2. A. Ghatak: Optics, 4th Edition, (Tata McGraw-Hill, New Delhi) 2009.
3. Fundamental Quantum Mechanics for Engineers, Leon van Dommelen, 15 Jun 2012 Version 5.55 alpha, (Ebook: <http://www.eng.fsu.edu/~dommelen/quantum/>).

Reference books

4. N. Subramanyam and B. Lal: A Text book of Optics, (S. Chand, New Delhi) 2010.
5. H. K. Malik and A. K. Singh : Engineering Physics (Tata McGraw Hill New Delhi) 2010.
6. W. H. Hayt: Engineering Electromagnetic, 5th Ed. (Tata-McGraw Hill, New Delhi) 1995.
7. V Sahani: Quantum Computing (Tata McGraw-Hill, New Delhi) 2009

PC10009: APPLIED PHYSICS LABORATORY/ अनुप्रयुक्त भौतिकी प्रयोगशाला

LIST OF EXPERIMENTS / प्रयोगों की सूची

1. Error Analysis in Physics Laboratory. / भौतिकी प्रयोगशाला में त्रुटि विश्लेषण।
2. To determine the wavelength of sodium light by Newton's rings method. / न्यूटन वलय विधि द्वारा सोडियम प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
3. To study the variation of magnetic field along the axis of a circular coil carrying current and to calculate the radius of the coil. / एक वृत्ताकार कुंडली के अक्ष के अनुदिश चुंबकीय क्षेत्र की भिन्नता का अध्ययन करना तथा कुंडली की त्रिज्या की गणना करना।
4. To measure the numerical aperture of given optical fiber. / दिए गए ऑप्टिकल फाइबर के संख्यात्मक छिद्र की गणना करना।
5. To measure Planck's constant using light emitting diodes (LED) of various colors and to understand work function. / विभिन्न रंगों के प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) का उपयोग करके प्लैंक के नियतांक को मापना और कार्यफलन को समझना।
6. To study working of laser using PhET Module./PhET मॉड्यूल का उपयोग करके लेजर की कार्यप्रणाली का अध्ययन करना।
7. To study the law of dispersion by a triangular prism using raytrace. / रे-ट्रेस का उपयोग करके, एक त्रिभुजाकार प्रिज्म द्वारा प्रकीर्णन का अध्ययन करना।
8. To understand and confirm Heisenberg's uncertainty principle using single slit diffraction. / एकल रेखाछिद्र विवर्तन का उपयोग करते हुए हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धांत को समझना और पुष्टि करना।
9. To determine the wavelength of prominent spectral lines of mercury light by a plane transmission grating using normal incidence. / अभिलंब आपतन का उपयोग करते हुए एक समतल पारगमन ग्रेटिंग द्वारा प्रकाश की प्रमुख वर्णक्रमीय रेखाओं की तरंग दैर्घ्य निर्धारित करना।
10. To measure the charge to mass ratio of an electron using Thomson method and to find the polarity of the charge of electron. / थॉमसन विधि का उपयोग करके एक इलेक्ट्रॉन के आवेश और द्रव्यमान के अनुपात को मापना तथा इलेक्ट्रॉन के आवेश की ध्रुवता ज्ञात करना।

11. To verify Kirchhoff's law and Inverse-square law in thermodynamics using Leslie's cube. / लेस्ली के क्यूब का उपयोग करके, ऊष्मागतिकी के किरचॉफ के नियम और व्युत्क्रम-वर्ग नियम को सत्यापित करना।

REFERENCE MANUAL / संदर्भ तालिका

Download Lab Manual from the website (<https://sgsits.ac.in>) of Shri G. S. Institute of Technology and Science, Indore. Consult the references given in each chapter of the manual for more information. Download Tutorial Sheets from <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.28342.63044>. / श्री जी. एस. प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, इंदौर की वेबसाइट (<https://sgsits.ac.in>) से प्रयोगशाला पुस्तिका डाउनलोड करें। अधिक जानकारी के लिए पुस्तिका के प्रत्येक अध्याय में दिए गए संदर्भों को देखें। <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.28342.63044> से अनुशिक्षण पत्रक डाउनलोड करें।

Course Outcome

At the end of one-semester course, the students are armed with the / एक अर्ध वार्षिक सत्र के पाठ्यक्रम के अध्ययन से, छात्र सक्षम होंगे

- CO# 1** knowledge of multiphysics to understand and solve basic engineering problems. / बहु-भौतिकी का ज्ञान तथा मूल अभियांत्रिकी प्रश्नों को समझने और हल करने में
- CO# 2** logical attitude towards the solution of engineering problems with modern physics implementation. / आधुनिक भौतिकी कार्यान्वयन के साथ अभियांत्रिकी प्रश्नों के समाधान के लिए तार्किक दृष्टिकोण में
- CO# 3** ability to use modern techniques and tools including software involving advanced physics to engineering subjects. / अभियांत्रिकी विषयों के लिए उन्नत भौतिकी से जुड़े सॉफ्टवेयर सहित आधुनिक तकनीकों और उपकरणों का उपयोग करने की क्षमता में।
- CO# 4** comprehensive applications of engineering physics of laser & fiber optics theory of relativity, quantum mechanics, / लेजर और फाइबर ऑप्टिक्स, सापेक्षता के सिद्धांत, क्वांटम यांत्रिकी के इंजीनियरिंग भौतिकी के व्यापक अनुप्रयोग।
- CO# 5** creative engineering solutions for society incorporating human values and safety measures with the applied physics knowledge. / अनुप्रयुक्त भौतिकी ज्ञान के साथ मानवीय मूल्यों और सुरक्षा उपायों को शामिल करते हुए समाज के लिए रचनात्मक अभियांत्रिकी समाधान करने में।