

**BSC 3 YEAR COURSE  
SEMESTERWISE PROGRAMME FOR PHYSICS**

बीएससी 3 वर्षीय पाठ्यक्रम  
भौतिक विज्ञान के लिए सेमेस्टरवार कार्यक्रम

**General Instructions:**

Each Physics theory paper is of 2 credits for which there will be 3 hours of lectures per week. This gives 45 hours of teaching work for each theory paper per semester.

Each Practical shall be of 2 credits for which there will be 4 Hours of laboratory work per batch per week. This gives 60 hours for laboratory work per semester. For laboratory work, a batch should not exceed 20 students.

Each theory course shall contain 5 units

**सामान्य निर्देश:**

प्रत्येक भौतिकी सैद्धांतिक पेपर 2 क्रेडिट का है जिसके लिए प्रति सप्ताह 3 घंटे का व्याख्यान होगा। इस तरह प्रत्येक सैद्धांतिक पेपर के लिए प्रति सेमेस्टर 45 घंटे का शिक्षण कार्य होगा।

प्रत्येक प्रैक्टिकल 2 क्रेडिट का होगा जिसके लिए प्रति बैच प्रति सप्ताह 4 घंटे का प्रयोगशाला कार्य होगा। इस तरह प्रति सेमेस्टर प्रायोगिक कार्य 60 घंटे होगा। प्रयोगशाला कार्य के लिए एक बैच 20 छात्रों से अधिक नहीं होना चाहिए।

प्रत्येक सैद्धांतिक पाठ्यक्रम में 5 इकाइयाँ होंगी।

**Instruction to end-semester examination theory question paper setters:** The end-semester examination system adopted is given below -

**Section A** (05 marks) shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 0.5 marks. All the questions are compulsory. The answers should not exceed 50 words.

**Section B** (12.5 marks) shall contain 5 questions (two from each unit with internal choice). Each question shall be of 2.5 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words.

**Section C** (22.5 marks) shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 7.5 marks. The candidate is required to answer any three questions from five units. The answers should not exceed 500 words.

In case of dispute, English version of question paper shall be given priority. The candidate is required to obtain 36% marks to pass in theory, practical and internal Assessment examination separately.

अंत-सेमेस्टर परीक्षा सिद्धांत प्रश्न पत्र सेट करने वालों के लिए निर्देश: अपनाई गई अंत-सेमेस्टर परीक्षा प्रणाली नीचे दी गई है -

**खंड अ** (05 अंक) में प्रत्येक इकाई से 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 0.5 अंक का होगा। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं, उत्तर 50 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

**खंड ब** (12.5 अंक) में 5 प्रश्न होंगे (आंतरिक विकल्प के साथ प्रत्येक इकाई से दो)। प्रत्येक प्रश्न 2.5 अंक का होगा। उम्मीदवार को सभी 5 प्रश्नों का उत्तर देना आवश्यक है। उत्तर 200 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

**खंड स** (22.5 अंक) में 5 प्रश्न होंगे, प्रत्येक इकाई से एक। प्रत्येक प्रश्न 7.5 अंक का होगा। अभ्यर्थी को पाँच इकाइयों में से किन्हीं तीन प्रश्नों का उत्तर देना आवश्यक है। उत्तर 500 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

विवाद की स्थिति में अंग्रेजी संस्करण को प्राथमिकता दी जाएगी। उम्मीदवार को सैद्धांतिक, प्रायोगिक और आंतरिक मूल्यांकन परीक्षा में अलग-अलग उत्तीर्ण होने के लिए 36% अंक प्राप्त करना आवश्यक है।

**Instruction for Practical Examination :** Practical examination shall be of Four (04) hours. The distribution of marks is -

Two Experiments (12.5x2)	25 Marks
Viva-voce	10 Marks
Record	05 Marks
Total	40 Marks

**प्रायोगिक परीक्षा के लिए निर्देश :** प्रायोगिक परीक्षा चार (04) घंटे की होगी। अंकों का वितरण है -

दो प्रयोग (12.5x2)	25 अंक
मौखिक परीक्षा	10 अंक
रिकार्ड	05 अंक
कुल	40 अंक

**Instruction for Internal Evaluation :** Internal evaluation will be of 30 marks overall (no bifurcation into theory and practical). Continuous comprehensive evaluation process shall be adopted to find out course level learning outcome, i.e. assignment, lab record, test, quiz, seminars etc. that includes logical thinking, knowledge and skill acquired during the course. The assessment should be done periodically after every 30 days for all core/elective course per semester. The institution shall keep proper record of the attendance of students for each evaluation process adopted

**आंतरिक मूल्यांकन के लिए निर्देश:** आंतरिक मूल्यांकन कुल मिलाकर 30 अंकों का होगा (सैद्धांतिक और प्रायोगिक में कोई विभाजन नहीं)। प्रत्येक पाठ्यक्रम स्तर के सीखने के परिणाम, यानी असाइनमेंट, प्रयोगशाला रिकॉर्ड, परीक्षण, प्रश्नोत्तरी, सेमिनार आदि का पता लगाने के लिए निरंतर व्यापक मूल्यांकन प्रक्रिया अपनाई जाएगी जिसमें पाठ्यक्रम के दौरान अर्जित तार्किक सोच, ज्ञान और कौशल शामिल हैं। प्रति सेमेस्टर सभी मुख्य या वैकल्पिक पाठ्यक्रम के लिए प्रत्येक 30 दिनों के बाद समय-समय पर मूल्यांकन किया जाना चाहिए। संस्थान द्वारा अपनाई गई प्रत्येक मूल्यांकन प्रक्रिया के लिए छात्रों की उपस्थिति का उचित रिकॉर्ड रखा जाएगा।

**B.Sc. Programme ( Semester Wise )**

Semester I										
Paper Code	Paper Title/Name	Code	L	P	Total Credits	Maximum Marks		Total Marks	Minimum Pass Marks (%)	
						Internal Marks	External Marks			
4.5PHYT12	Mechanics	DCC	2		2	6		40	150	14(36%)
4.5PHYT13	Electromagnetics	DCC	2		2			40		14(36%)
4.5PHYP14	Practical Laboratory	DCC		2	2			40		14(36%)
							30			11(36%)
Semester II										
4.5PHYT22	Oscillation & Waves	DCC	2		2	6		40	150	14(36%)
4.5PHYT23	Optics	DCC	2		2			40		14(36%)
4.5PHYP24	Practical Laboratory	DCC		2	2			40		14(36%)
							30			11(36%)
Semester III										
5.0PHYT32	Statistical Mechanics & Thermal Physics	DCC	2		2	6		40	150	14(36%)
5.0PHYT33	Mathematical Physics	DCC	2		2			40		14(36%)
5.0PHYP34	Practical Laboratory	DCC		2	2			40		14(36%)
							30			11(36%)
Semester IV										
5.0PHYT42	Quantum Physics	DCC	2		2	6		40	150	14(36%)
5.0PHYT43	Solid State Physics	DCC	2		2			40		14(36%)
5.0PHYP44	Practical Laboratory	DCC		2	2			40		14(36%)
							30			11(36%)
Semester V										
5.5PHYT52A	Electronics	DSE	2		2	6		40	150	14(36%)
5.5PHYT52B	Energy									
5.5PHYT53A	Atomic & Molecular Physics		2		2			40		14(36%)
5.5PHYT53B	Electronic Instrumentation and measurement Techniques									
5.5PHYP54	Practical Laboratory	DCC		2	2		40	14(36%)		
						30		11(36%)		
Semester VI										
5.5PHYT62 A	Nuclear Physics	DSE	2		2	6		40	150	14(36%)
5.5PHYT62 B	Biophysics									
5.5PHYT63 A	Physics at the Nanoscale	DSE	2		2			40		14(36%)
5.5PHYT63 B	Physics of the Universe									
5.5PHYP64	Practical Laboratory	DCC		2	2		40	14(36%)		
						30		11(36%)		

## SEMESTER I

Paper Code - 4.5PHYT12 DCC

### MECHANICS

#### UNIT- I

Frames of Reference: Inertial frames and Non-inertial frames. Galilean Transformation. Displacement, velocity and acceleration in rotating co-ordinate systems, Centripetal and Centrifugal acceleration, Coriolis force and its applications.

#### UNIT- II

Central Force: Motion under central force, Conservation laws, Kepler's law, Gravitational law and field. Gravitational potential due to a spherical body, Gauss and Poisson equations for gravitational self-energy.

#### UNIT- III

System of particles : centre of mass of a system of particles, equation of motion of single stage and multistage rocket, elastic and inelastic collisions

Rigid Body Dynamics: Rigid body motion, Rotational motion, Moment of inertia and their coefficients, Principle axes, Euler's equations.

#### UNIT- IV

Special Theory of Relativity: Postulates of the special theory of relativity, Lorentz transformations, length contraction, time dilation, velocity transformations, variation of mass with velocity, mass energy equivalence. Four vector formulation (qualitative only). Michelson-Morley experiment.

#### UNIT- V

Elasticity : Small deformations: Young's modulus, Bulk modulus and Modulus of rigidity for an isotropic solid, Poisson ratio, relation between elastic constants, Theory of bending of beam, Cantilever, Torsion of a cylinder, Bending moment and Shearing forces.

#### Text and Reference Books :

1. "Berkeley Physics Course Vol.I Mechanics": Mc-Graw-Hill
2. The Feynman Lectures in Physics, vol.I : R.P. Feynman, R.B. Leighton and M. Sands, Narosa Publication
3. Mechanics : R.S. Gambhir , CBS Publishers and Distributors, New Delhi.
5. Fundamental University Physics, Vol.1 & Vol.2 : Alonso and Finn, Addison Wesley
6. Mechanics, Oscillations and Properties of Materials : Sharma and Soni, S.Dinesh & Co.
7. Mechanics : D.S.Mathur, S.Chand & Co

पेपर कोड –4.5PHYT12 DCC

यांत्रिकी

इकाई – 1

निर्देश तंत्र : जड़त्वीय एवं अजड़त्वीय निर्देश तंत्र, गैलेलीयन रूपांतरण, घूर्णी निर्देश तंत्र में विस्थापन, वेग एवं त्वरण, अपकेंद्रीय एवं अभिकेंद्रीय त्वरण, कोरिऑलिस बल और इनके अनुप्रयोग

इकाई – 2

केन्द्रीय बल: केन्द्रीय बल के अधीन गति, संरक्षण के नियम, केपलर के नियम, गुरुत्वाकर्षण का नियम और क्षेत्र, गोलीय निकाय के लिए गुरुत्वीय विभव, गुरुत्वीय स्वरुर्जा के लिए गाउस और पॉइसन समीकरण

### इकाई – 3

कणों के निकाय: कणों के निकाय के लिए द्रव्यमान केंद्र, एकल चरण और बहु चरण रॉकेट के लिए गति का समीकरण, प्रत्यास्थ एवं अप्रत्यास्थ टक्कर ।

दृढ़ पिंड गतिकी: दृढ़ पिंड गति, घूर्णन गति, जड़त्व आघूर्ण और इसके गुणांक, मुख्य अक्ष, यूलर समीकरण ।

### इकाई – 4

सापेक्षता का विशिष्ट सिद्धान्त : सापेक्षता के विशिष्ट सिद्धान्त के अभीग्रहीत, लोरेन्ट्ज रूपान्तरण, लम्बाई संकुचन, काल वृद्धि, वेग रूपान्तरण, वेग के साथ द्रव्यमान में परिवर्तन, द्रव्यमान-ऊर्जा तुल्यता, चतुर्विम सदिश संरूपण (केवल गुणात्मक), माइकलसन-मोर्ले प्रयोग ।

### इकाई – 5

प्रत्यास्थता : अल्प विरूपण, यंग का प्रत्यास्थता गुणांक, आयतन प्रत्यास्थता गुणांक व समदैशिक ठोस के लिए अपरूपण गुणांक, पायजन नष्पति, प्रत्यास्थता गुणांकों में संबंध, दण्डों के बंकन का सिद्धान्त व केन्टिलीवर, बेलन में एंठन, बंकन आघूर्ण व अपरूपण बल ।

### पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. बर्कले फिजिक्स कोर्स, खंड 1 मैकेनिक्स, मैक. ग्रा. हिल
2. भौतिकी में फेनमैन व्याख्यान, खंड 1, आर, पी, फेनमैन, आर बी लेइग्टन और एम् सैंड्स, नरोसा प्रकाशन ।
3. मैकेनिक्स, आर एस गंभीर सी बी एस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स ए नई दिल्ली ।
5. मौलिक विश्वविद्यालय भौतिकी, खंड 1 और खंड 2 अलोंसो और फिनए एडिसन वेस्ले
6. यांत्रिकी, दोलन और सामग्री के गुण, शर्मा और सोनी, एस दिनेश एंड कंपनी
7. मैकेनिक्स, डी एस माथुर, एस चांद एंड कंपनी

## Paper Code - 4.5PHYT13 DCC ELECTROMAGNETICS

### UNIT- I

Scalars and Vectors: Dot and Vector products, triple vector product, scalar and vector fields, gradient of scalar field and its geometrical interpretation, divergence and curl of a vector field, line, surface and volume integral, Flux of vector field, Gauss's divergence theorem.

### UNIT- II

Coulomb's law & its vector form, Potential and field of an arbitrary charge distribution at rest, Concept of Multipole, Potentials and field due to Dipole and Quadrupole. Electrostatic energy of uniformly charged sphere, Classical radius of an electron, Screening of E-field by a conductor

### UNIT- III

Electronic Polarization and polarization vector, Atomic and molecular polarizability, Displacement vector **D**, Molecular interpretation of Clausius-Mosotti equation, Boundary condition satisfied by **E** and **D** at the interface between two homogeneous dielectrics.

### UNIT- IV

Steady current, Current density **J**, Non-steady currents and continuity equation, Charging and discharging of condenser through resistance, Rise and decay of current in LR and CR circuits, Decay constant, transients in LCR circuits, AC circuits, Complex impedance and reactance, Series and parallel resonance, Q-factor and sharpness of resonance, Power consumed by an AC circuit, Power factor transmission of electric power.

## UNIT- V

Ampere's law,  $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$ ,  $\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$ , Field due to a magnetic dipole, Magnetization current, Magnetization vector, Hall effect, Magnetic permeability (linear cases).

Electromagnetic induction, Faraday's law (integral and differential form), Lenz's law, Mutual and Self inductance, Transformers, Energy in a static magnetic field, Measurement of self inductance by Rayleigh's method, Maxwell's displacement current, Maxwell's equations, Electromagnetic field and Energy density.

### Text and Reference Books:

1. Berkeley Physics Course, Electricity and Magnetism : Ed. E.M. Procell , Mc-Graw Hill
2. Introduction to Electrodynamics, 3rd edn : Griffiths , Prentice-Hall of India ( 2003)
3. 'Electromagnetic field and Waves', V.V. Savate (Wiley Eastern Ltd., New Delhi.)
4. 'Electromagnetic theory and Wave propagation', S.N. Ghosh (Narosa Publishing House.)
5. Fundamental University Physics, vol. II, Alonso & Finn, Addison Wesley Publishing
6. Electromagnetics, Saxena, Rawat, Singh, College Book House

पेपर कोड –4.5PHYT13

DCC

विद्युत चुम्बकत्व

### इकाई – 1

सदिश व अदिश राशियां : सदिश व अदिश गुणन, त्रिसदिश गुणन, सदिश व अदिश क्षेत्र, अदिश क्षेत्र प्रवणता व इसका ज्यामितिय विवेचन, सदिश क्षेत्र का डायवरजेन्स व कर्ल, रेखीय, क्षेत्रीय व आयतन समाकलन, सदिश क्षेत्र का फ्लक्स, गाउस का डायवरजेन्स प्रमेय, स्टोक्स प्रमेय।

### इकाई – 2

कूलाम का नियम तथा इसका सदिश रूप, किसी स्थिर स्वेच्छिक आवेश वितरण के लिये विभव एवं क्षेत्र, बहुध्रुव, द्विध्रुव एवं चतुर्ध्रुव के कारण विद्युत विभव एवं क्षेत्र की अवधारणा, समरूप आवेशित गोले की विद्युत ऊर्जा, इलेक्ट्रान की चिरसम्मत त्रिज्या, चालक के द्वारा विद्युत क्षेत्र में परीक्षण।

### इकाई – 3

इलेक्ट्रॉनिक ध्रुवणता तथा ध्रुवणता सदिश, आणविक एवं परमाणविक ध्रुवणता, विद्युत विस्थापन सदिश  $\mathbf{D}$ , क्लासियस – मौसोटी समीकरण का आणविक विवेचन, दो समांगी पराविद्युत पदार्थ के अन्तः पृष्ठ पर  $\mathbf{E}$ ,  $\mathbf{D}$  परिसीमा प्रतिबंध।

### इकाई – 4

स्थिर धारा, धारा घनत्व  $\mathbf{J}$ , अस्थिर धारा तथा सांतत्य समीकरण, प्रतिरोध के साथ संधारित्र का आवेशन एवं निरावेशन,  $\mathbf{LR}$  तथा  $\mathbf{RC}$  परिपथों में धारा की समय के साथ वृद्धि एवं क्षय, क्षयांक,  $\mathbf{LCR}$  परिपथ में क्षणिक धारा (transient current), प्रत्यावर्ती धारा परिपथ, (Complex) जटिल प्रतिबाधा तथा प्रतिघात, श्रेणी एवं समान्तर अनुवाद, (Q) गुणता गुणांक, अनुनाद की तीक्ष्णता, प्रत्यावर्ती परिपथ द्वारा ग्रहीत शक्ति, शक्ति गुणांक, विद्युत शक्ति का परिगमन।

### इकाई – 5

एम्पीयर का नियम,  $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$ ,  $\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$ , चुम्बकीय द्विध्रुव के कारण क्षेत्र, चुम्बकन धारा, चुम्बकन सदिश, हॉल प्रभाव, चुम्बकीय पारगम्यता।

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण : फ़ैराडे नियम (अवकलन व समाकलन रूप), लेंज का नियम, स्वप्रेरकत्व, व अन्योन्य प्रेरकत्व, ट्रान्सफार्मर, स्थिर चुम्बकीय क्षेत्र में ऊर्जा, रेले विधि द्वारा स्वप्रेरण का मापन, मैक्सवेल विस्थापन धारा, मैक्सवेल समीकरण, विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र व ऊर्जा घनत्व।

### पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. बर्कले भौतिकी पाठ्यक्रम, बिजली और चुंबकत्वरू एड ईएम प्रोसेल, मैक—ग्रा हिल
2. इलेक्ट्रोडायनामिक्स का परिचय, तीसरा संस्करणरू ग्रिफिथ्स, प्रेंटिस—हॉल ऑफ इंडिया (2003)
3. इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ़िल्ड एंड वेक्स, वी.वी. सावते (विली ईस्टर्न लिमिटेड, नई दिल्ली)
4. विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत और तरंग प्रसार, एस. एन. घोष (नरोसा पब्लिशिंग हाउस)
5. मौलिक विश्वविद्यालय भौतिकी, खंड द्वितीय, अलोंसो और फिन, एडिसन वेस्ले प्रकाशनय
6. इलेक्ट्रोमैग्नेटिक्स, सक्सेना, रावत, सिंह, कॉलेज बुक हाउस

### Paper Code - 4.5PHYP14 DCC PHYSICS LABORATORY

Note : A minimum number of 08 experiments must be performed by every student during each semester. In addition to the list given below, experiments of equal standard can be developed.

1. Study of laws of parallel and perpendicular axes for moment of inertia.
2. To find M.I. of an irregular body by inertia table.
3. Study of bending of a cantilever or a beam.
4. Study of torsion of a wire (static and dynamic methods)
5. Determine  $Y$  by Hook's law
6. Determine  $Y$ ,  $\eta$ ,  $\sigma$  by Searle's apparatus
7. Determine  $\eta$  by Maxwell needle
8. Determine  $\eta$  by Statical method
9. Determine  $\sigma$  of Rubber tube
10. Determine surface tension of water by Jaeger's method
11. Variation of magnetic field by tangent galvanometer
12. Characteristics of a ballistic galvanometer.
13. Study B field due to a current.
14. Measurement of low resistance by Carey-Foster bridge or otherwise.
15. Characteristics of a choke.
16. Measurement of inductance.
17. Convert a galvanometer to voltmeter of a given range
18. Convert a galvanometer to ammeter of a given range
19. To verify maximum power transfer theorem
20. Study the charging and discharging of a capacitor ( variation of RC circuit with DC)

### पेपर कोड 4.5PHYP14 DCC भौतिकी प्रयोगशाला

टिप्पणी : प्रत्येक सेमेस्टर के दौरान प्रत्येक छात्र को न्यूनतम 08 प्रयोग करने होंगे। नीचे दी गई सूची के अतिरिक्त समान मानक के प्रयोग विकसित किये जा सकते हैं।

1. जड़त्व आघूर्ण के लिये समान्तर एवं लम्बवत अक्षीय प्रमेय का अध्ययन करना।
2. जड़त्वीय टेबल द्वारा अनियमित निकाय का जड़त्व आघूर्ण ज्ञात करना।
3. केन्टलीवर के बंकन का अध्ययन।
4. स्थितिक एवं गतिक विधि द्वारा तार के ऐंठन का अध्ययन।
5. हुक के नियम से  $Y$  की गणना।
6. र्सल विधि से  $Y$ ,  $\eta$ ,  $\sigma$  की गणना।

7. मैक्सवेल सुई की सहायता से  $\eta$  की गणना।
8. स्थैतिक विधि से  $\eta$  की गणना।
9. रबर की  $\sigma$  की गणना।
10. जेगर विधि से पानी का पृष्ठतनाव की गणना।
11. Tangent गल्वानोमीटर से चुम्बकीय क्षेत्र के परिवर्तन का अध्ययन।
12. प्रक्षेप धारामापी की विशेषताओं का अध्ययन।
13. धारा के कारण चुम्बकीय क्षेत्र  $B$  का अध्ययन।
14. केरेफोस्टर सेतु अथवा अन्य विधि से अल्प प्रतिरोध का मापन।
15. चोक कुण्डली की अभिलाक्षणिकी का अध्ययन।
16. प्रेरकत्व का मापन।
17. गल्वानोमीटर को दी गई परास के वोल्टमीटर में बदलना।
18. गल्वानोमीटर को दी गई परास के अमीटर में बदलना।
19. अधिकतम शक्ति संचरण प्रमेय का सत्यापन
20. संघारित्र के आवेशन व निरावेशन का अध्ययन (DC स्रोत से RC परिपथ में परिवर्तन का अध्ययन)।

## SEMESTER II

**Paper code - 4.5PHYT22 DCC OSCILLATIONS AND WAVES**

### UNIT- I

Oscillations : Potential well and periodic oscillations, cases of harmonic oscillations, differential equations and its solution, Kinetic and potential energy.

Simple harmonic oscillation : Spring and mass system, Simple and compound pendulum, Torsional pendulum, Bifilar oscillations, Helmholtz resonator, LC circuits, Vibration of bar magnet, Oscillation of two masses connected by a spring.

### UNIT- II

Superposition of Harmonic motions : Superposition of two simple harmonic motions of same frequency along the same line, Superposition of two mutually perpendicular simple harmonic vibrations of same frequency, Lissajous figures, Damped harmonic oscillators, Power dissipation, Quality factor, Driven harmonic oscillator, Transient and steady state, Power absorption, Two coupled oscillations, normal modes.

### UNIT- III

Waves in media: Speed of transverse waves on a uniform string, speed of longitudinal waves in a fluid, energy density and energy transmission in waves. Waves over liquid surface, ripples. Group velocity and phase velocity.

Superposition of waves: Linear homogeneous equations and the superposition principle, nonlinear superposition and consequences.

Standing waves: Standing waves as normal modes of bounded systems, examples, Harmonics and the quality of sound.

### UNIT- IV

Reflection, refraction and diffraction of sound: Acoustic impedance of a medium, percentage reflection and refraction at a boundary, Measurements of frequency and velocity, impedance matching for transducers, diffraction of sound, principle of a sonar system, sound ranging.

Production and detection of ultrasonic waves and applications.



## UNIT- V

Plane electromagnetic waves, Plane wave solution, energy and momentum of E.M. wave, Poynting vector, Radiation pressure, Boundary condition for B, E, H & D, Fresnel's relations (E in the plane), Reflection and refraction at a plane boundary of dielectrics.

### Text and Reference Books :

1. "Berkeley Physics Course Vol.-III, Waves : Mc-Graw-Hill
2. The Feynman Lectures in Physics, vol III : R.P. Feynman, R.B. Lgnton and M. Sands., Narosa Publishing
3. "Oscillation and Waves" : P. Khandelwal , Himalaya Publishing House, Mumbai.
4. The Mathematics of Waves and Vibrations : R.K. Ghosh Macmilan, 1975
5. Physics of Vibration and Waves : H.J. Pain, ELBS
6. Mechanics, Oscillations and Properties of Materials : Sharma and Soni, S.Dinesh & Co

पेपर कोड – 4.5PHYT22      DCC      दोलन और तरंगें

#### इकाई – 1

दोलन : विभव कूप व आवर्ती दोलन, विभिन्न प्रकार के आवर्ती दोलन व लोलक, गति की अवकलन समीकरण व उसके हल, स्थितिज व गतिज ऊर्जा। सरल आवर्त गति : स्प्रिंग से जुड़े द्रव्यमान के निकाय की सरल आवर्त गति, सरल व दृढ़ पिण्ड लोलक, ऐठन लोलक, द्विदंतू दोलन, हेलम्होल्टज अनुनादक, LC परिपथ, बार चुम्बक के दोलन, स्प्रिंग से जुड़े दो द्रव्यमानों के दोलन।

#### इकाई – 2

आवर्त गति का अध्यारोपण: एक सरल रेखा में गतिशील दो समान आवृत्ति के सरल आवर्त गतियों का अध्यारोपण, समान आवृत्ति की दो लम्बवत सरल आवृत्ति गति का अध्यारोपण, लिसाजू आकृतियाँ, अवमंदन सरल आवृत्त गति, अवमंदित दोलक शक्ति का क्षय गुणांक, Q गुणांक, चालित आवर्ती दोलक, क्षणिक व स्थाई अवस्था, शक्ति अवशोषण, द्वियुग्मित दोलन, सामान्य विधा।

#### इकाई – 3

माध्यम में तरंगें : एक समरूप खोरी पर अनुप्रस्थ तरंगों की चाल, एक तरल में अनुदैर्घ्य तरंगों की चाल, तरंगों में उर्जा संचरण एवं उर्जा धनत्व। द्रव सतह पर तरंगें एवं उर्मिकाएँ, समूह एवं कला वेग। तरंगों का अध्यारोपण : रैखिक समरूप समीकरण तथा अध्यारोपण का सिद्धांत, अरेखीय अध्यारोपण एवं परिणाम। अप्रगामी तरंगें : बद्ध निकायों की प्रसामान्य विधाओं के रूप में अप्रगामी तरंगें, उदाहरण :- संनादिया एवं ध्वनि की गुणवत्ता,

#### इकाई – 4

ध्वनि का परावर्तन, अपवर्तन एवं विवर्तन : माध्यम की ध्वनिक प्रतिबाधा, परिसीमा पर प्रतिशत परावर्तन एवं अपवर्तन, आवृत्ति व वेग का मापन, ट्रांजड्यूसर के लिए प्रतिबाधा सुमेलन, ध्वनि का विवर्तन, सोनार तन्त्र का सिद्धान्त, ध्वनि का परास। पराश्रव्य तरंगों का उत्पादन एवं संसूचन तथा अनुप्रयोग।

#### इकाई – 5

समतल विद्युत चुंबकीय तरंगें, समतल तरंग का हल, विद्युतचुंबकीय तरंग की ऊर्जा और संवेग, पोयंटिंग सदिश, विकिरण दाब, B, E, H व D के लिए सीमा बंधन, फ्रेनेल के संबंध (E तल में), परावैद्युत समतल सीमा पर परावर्तन और अपवर्तन

### पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. बर्कले फिजिक्स कोर्स, खंड –3, वेवस: मैक-ग्रा-हिल
2. भौतिकी में फेनमैन व्याख्यान, खंड 3, आर.पी. फेनमैन, आर.बी. एलजीएनटीएन और एम. सैंड्स, नरोसा प्रकाशन।
3. दोलन और तरंगें: पी. खंडेलवाल, हिमालय पब्लिशिंग हाउस, मुंबई।
4. तरंगों और कंपनों का गणित: आर. के. घोष मैकमिलन, 1975
5. कंपन और तरंगों की भौतिकी: एच.जे. दर्द, ईएलबीएस
6. यांत्रिकी, दोलन और सामग्री के गुण: शर्मा और सोनी, एस दिनेश एंड कंपनी

**UNIT- I**

Interference: The principle of superpositions, two-slit interference, coherence requirements for the sources, optical path retardations, lateral shift of fringes. Localized fringes Newton's ring; Interference in thin films. Michelson interferometer and its application for precision determination of wavelength, wavelength difference and the width of spectral lines, Fabry-Perot interferometer and etalon.

**UNIT- II**

Fresnel diffraction: Fresnel Postulates, rectilinear propagation of light , Fresnel half-period, zones plates.  
Fraunhofer diffraction: Diffraction at a single slit, intensity distribution, diffraction at a circular aperture, Rayleigh criterion, resolving power of telescope.  
Diffraction grating: Diffraction at N parallel slits, intensity distribution, plane diffraction grating, resolving power of a grating, Fabry-perot etalon

**UNIT- III**

Polarization: Polarization of transverse waves, plane of polarization, polarization by reflection and refraction, dichroism, Brewster's law, Malus law, Nicol prism, production of circularly and elliptically polarized light, quarter-wave and half-wave plate,abinet compensator, optical activity, Fresnel's explanation of optical activity, specific rotation, polarimeter

**UNIT- IV**

Laser systems : Purity of a spectral line, coherence length and coherence in time, spatial coherence of a source, Einstein's A and B coefficients. Spontaneous and induced emissions, conditions for laser action, population inversion, Ruby and He-Ne laser.  
Holography : Principles of Holography, Hologram, construction and reproduction mathematical analysis,

**UNIT- V**

Fiber Optics (qualitative ideas): Introduction and principle of optical fiber, cladding, optical fiber system, optical fiber cable, total internal reflection, propagation of light through optical fiber  
Non-linear Optics (qualitative ideas): Introduction to non-linear response, non-linear phenomenon and optical harmonic generation, phase matching, parametric amplification, stimulated Raman scattering , resonance Raman scattering, self-focussing theory

**Text and Reference Books :**

1. Optics : A.K. Ghatak, Mcmillan House
2. "Optics and Atomic Physics" : D.P. Khandwal, Himalaya Publishing House, Bombay, (1988).
3. Berkeley Physics Course: Vol. III "Waves and Oscillations" : McGraw Hill
4. "Optics" : Born and Wolf, Pergamon Press
5. "Optics" : K.D. Moltev (Oxford University Press)
6. Lasers and Non-linear Optics : B.B. Laud (Wiley Eastern 1985)
7. Photonics : Ralf & Menzel, Springer
8. Lasers : O.Svelto, Springer
9. Lasers and Non-linear Optics : G.D.Baruah, Pragati Prakashan

## इकाई – 1

व्यतिकरण : अध्यारोपण का सिद्धान्त, द्विस्लिट व्यतिकरण, प्रकाश स्रोत के लिए कला सबद्ध की आवश्यकता, प्रकाशीय पथ का मंदन, फ्रिन्जों का अनुप्रस्थ विस्थापन, स्थानीय फ्रिन्जे, न्यूटन रिंग, पतली फिल्म में व्यतिकरण, माइकलसन व्यतिकरणमापी तथा तरंग दैर्घ्य, तरंगदैर्घ्यों में अन्तर व स्पेक्ट्रमी रेखाओं की चौड़ाई के परिशुद्ध मापन में इसका उपयोग। फेबी – पेरो व्यतिकरणमापी एवं ईटालोन।

## इकाई – 2

फ्रेनेल विवर्तन : फ्रेनेल अभिधारणा, ऋजुरेखीय संचरण, फ्रेनेल के अर्द्धावर्ती कटिबन्ध, पट्टिकाएं,

फ्रॉनहॉफर विवर्तन : एकल स्लिट से विवर्तन, तीव्रता वितरण, वृताकार अवरोध से विवर्तन,, रैले की विभेदन कसौटी, दूरदर्शी की विभेदन क्षमता,

विवर्तन ग्रेटिंग : N समान्तर स्लिट से विवर्तन, तीव्रता वितरण, समतल विवर्तन ग्रेटिंग, ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता, फेब्री – पेरो इटालॉन ।

## इकाई – 3

घुवीकरण : अनुप्रस्थ तरंगों का घुवीकरण, घुवण तल, परावर्तन और अपवर्तन द्वारा घुवण, द्विवर्णता, ब्रेवसटेर का नियम, मेलस का नियम, निकोल प्रिज्म, व्रताकार और अंडाकार घुवण प्रकाश का उत्पादन, अर्धतरंग एवं चतुर्थतर्क तरंग पट्टिका, बैबीनेट कम्पेनसटोर, घुवण घूर्णकता की फ्रेनेल व्याख्या, विशिष्ट घूर्णन, घुवणमापी ।

## इकाई – 4

लेसर निकाय : वर्णक्रमीय रेखा की शुद्धता, कला सम्बद्धता दूरी एवं समय सम्बंधता, स्रोत की स्थानिक सम्बद्धता, आईन्सटाटन के A और B गुणांक, स्वतः एवं प्रेरित उत्सर्जन, लेसर प्रक्रिया के लिए शर्तें, जनसंख्या प्रतिलोभन, रूबी व हीलियम नियोन लेंजर

होलोग्राफी : होलोग्राफी का सिद्धान्त, होलोग्राम, बनावट व पुनरुत्पादन की गणितीय विवेचना,

## इकाई – 5

प्रकाशीय तन्तु (गुणात्मक विचार ) : प्रकाशीय तन्तु परिचय व सिद्धान्त, क्लैडिंग, प्रकाशीय तन्तु निकाय, प्रकाशीय तन्तु केबल, कुल आंतरिक प्रतिबिंब, प्रकाशीय तन्तु द्वारा प्रकाश का प्रसार

अरैखिक प्रकाशिकी (गुणात्मक विचार) : अरैखिक प्रतिक्रिया परिचय, अरैखीय घटना और ऑप्टिकल हार्मोनिक उत्पत्ति, कला मिलान, पैरामीट्रिक प्रवर्धन, उत्तेजित रमन प्रकीरण, अनुनाद रमन प्रकीरण, स्वफॉक्सन का सिद्धान्त

## पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें :

1. प्रकाशिकी: ए.के. घटक, मैकमिलन हाउस
2. ऑप्टिक्स और परमाणु भौतिकी: डी.पी. खंडक्लवाल, हिमालय पब्लिशिंगहाउस, बॉम्बे, (1988)।
3. बर्कले भौतिकी कॉर्स: खंड 3 तरंगों और दोलन: मैकग्रा हिल
4. ऑप्टिक्स: बोर्न एंड वुल्फ, पेरगामोन प्रेस
5. ऑप्टिक्स: केडी मोल्टेव (ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस)
6. लेजर और गैर-रैखिक प्रकाशिकीरू बीबी लॉड (विली ईस्टर्न 1985)
7. फोटोनिक्स: राल्फ एंड मेंजेल, स्प्रिंगर
8. लेजर: ओ.स्वेल्टो, स्प्रिंगर
9. लेजर और गैर-रेखीय प्रकाशिकी: जी.डी.बरुआ, प्रगति प्रकाशन

**Paper Code - 4.5PHYP24    DCC                    PHYSICS LABORATORY**

Note : A minimum number of 08 experiments must be performed by every student during each semester. In addition to the list given below, experiments of equal standard can be developed.

1. Study of conservation of momentum in two dimensional oscillations
2. Study of a compound pendulum.
3. Study of damping of a bar pendulum under various conditions.
4. Study of oscillations under a bifilar suspension.
5. Potential energy curves of a 1-dimensional system and oscillations in it for various amplitudes.
6. Study of oscillations of a mass under different combinations of springs.
7. Study the air damping by compound pendulum
8. Study of decay of currents in LR and RC circuits.
9. Response curve for LCR circuit and resonance frequency and quality factor.
10. To verify the inverse square law using photocell
11. Study the variation of RC circuit with AC source
12. Determination of principal points of a combination of lenses.
13. Use of diffraction grating, find wavelength of main spectral lines of Hg source and its resolving power.
14. Determine resolving power limit of resolution of a telescope and study of various eye pieces, (any two).
15. Determine Angular dispersion of Prism.
16. Polarization of light by reflection, verify Brewster 's law & law of Malus.
17. Study of optical rotation of plane of polarization of sugar//specific rotation of canesugar, using polarimeter.
18. Study of interference of light with Bi-prism and determine ' $\lambda$ '.
19. Use of Michelson's interferometer and determine  $d\lambda$ , ' $\lambda$ ' for sodium light.
20. Use of Fabry-Perot. Etalon to determine of ' $\lambda$ ,' for sodium light.

**पेपर कोड – 4.5PHYT24            DCC                    भौतिकी प्रयोगशाला**

टिप्पणी : प्रत्येक सेमेस्टर के दौरान प्रत्येक छात्र को न्यूनतम 08 प्रयोग करने होंगे। नीचे दी गई सूची के अतिरिक्त समान मानक के प्रयोग विकसित किये जा सकते हैं।

1. द्वि विमीय दोलित्र के लिये संवेग संरक्षण का अध्ययन।
2. पिण्ड लोलक (Compound pendulum) का अध्ययन।
3. छड़ लोलक द्वारा विभिन्न अवस्थाओं में अवमंदन का अध्ययन।
4. (Bifilar) बाइफिलर लटकन (Suspension) के दोलन का अध्ययन।
5. एक विमीय निकाय की स्थितिज ऊर्जा वक्र तथा इसमें विभिन्न आयामों के लिये दोलनों का अध्ययन करना।
6. किसी द्रव्यमान की विभिन्न स्प्रिंग संयोजनों के लिये दोलनों का अध्ययन।
7. पिण्ड लोलक से हवा में अवमंदन का अध्ययन।
8. LR तथा RC परिपथों में धारा के क्षय का अध्ययन।
9. LCR परिपथ का अनुनादित आवृत्ति तथा गुणता गुणंक के लिये दर्शित वक्र का अध्ययन करना।
10. फोटो सेल की सहायता से व्युत्क्रम वर्ग नियम का सत्यापन।
11. AC स्रोत से RC परिपथ में परिवर्तन का अध्ययन करना।
12. लेन्सो के युग्मन के मुख्य बिन्दु ज्ञात करना।
13. विवर्तन ग्रेटिंग का उपयोग करते हुए Hg प्रकाश स्रोत की मुख्यवर्ण क्रम की तरंगदैर्घ्य तथा ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता ज्ञात करना।
14. दूरदर्शी की विभेदन क्षमता ज्ञात करना तथा विभिन्न नेत्रिकाओं का अध्ययन करना। (कोई दो)

- 15 प्रिज्म के कोणीय विक्षेपण का अध्ययन करना।
- 16 प्रकाश के परावर्तन द्वारा ध्रुवण, बुस्टर नियम एवं मैलस के नियम को सिद्ध करना।
- 17 ध्रुवणमापी की सहायता से शक्कर के ध्रुवण कोण के प्रकाशिय घूर्णन का अध्ययन करना।
- 18 द्विप्रिज्म की सहायता से प्रकाश के व्यतिकरण का अध्ययन करना तथा प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
- 19 माइकल्सन व्यतिकरणमापी की सहायता से एक वर्णीय प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना एवं सोडियम प्रकाश की  $D_1$  व  $D_2$  रेखाओं का तरंगदैर्घ्य में अन्तर ज्ञात करना।
- 20 फेब्री – पेरो इटालॉन की सहायता से सोडियम प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।

## SEMESTER III

### Paper Code - 5.0PHYT32 DCC STATISTICAL MECHANICS AND THERMAL PHYSICS

#### UNIT- I

Theory of Probability : Basic probability theory, probability distribution, binomial distribution, variance, stirling approximation, poisson distribution, Gaussian distribution, standard deviation. The expressions for distribution of particles with a given total energy into a discrete set of energy states.

Macroscopic and Microscopic States: Macroscopic states, microscopic states, Probability and thermodynamic probability, phase space,  $\mu$ -space,  $\Gamma$ -space, principle of equal a priori probabilities, ergodic hypothesis. Density distribution in phase space, Liouville theorem, conditions for statistical equilibrium

#### UNIT- II

Statistical Physics : 'h' as a natural constant, cases of particle in a one-dimensional box and one-dimensional harmonic oscillator. Indistinguishability of particles and its consequences, Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, Fermi-Dirac statistics and their comparison

Blackbody radiation; temperature dependence. Stefan-Boltzmann law of radiation, Spectral distribution of blackbody radiation. Wien's displacement law, Rayleigh-Jean's law, Planck's law, Interpretation of behavior of specific heats of gases and solids as a function of temperature.

#### UNIT- III

Equilibrium before two systems in thermal contact, Probability and entropy, Boltzmann entropy relation. Statistical interpretation of basic thermodynamic variables, Boltzmann canonical distribution law, Ideal gas, Gibb's paradox, equipartition of energy.

Thermodynamic variables : extensive and intensive, Maxwell's general relations, application to Joule-Thomson cooling and adiabatic cooling in a general system, Van-der Waals gas, Clausius Clapeyron heat equation.

Thermodynamic potentials and equilibrium of thermodynamic systems, relation with thermodynamical variables.

#### UNIT- IV

Transport process in Gases : Molecular collisions, mean free path and collision cross sections. Estimates of molecular diameter and mean free path. Transport of mass, momentum and energy and interrelationship, dependence on temperature and pressure.

Real Gas: Van der Waals gas, equation of state, nature of Van der Waals forces, comparison with experimental P-V curves. The critical constants, gas and vapour. Joule expansion of ideal gas, and of a Van der Waals gas, Joule coefficient, estimates of J-T cooling.

## UNIT- V

Boyle temperature and inversion temperature. Principle of regenerative cooling and of cascade cooling, liquification of hydrogen and helium. Refrigeration cycles, meaning of efficiency. Cooling due to adiabatic demagnetization, liquid Hel and HeII

### Text and Reference Books :

1. "Statistical Physics" : F.Reif: (McGraw-Hill, 1988).
2. "Statistical Physics" : K.Haung: (Wiley Eastern, 1988)
3. Statistical Mechanics : B.B.Laud, New Age Ltd.
4. Thermodynamics : Brijlal & Subramanyam, S.Chand & Co.
5. Fundamental University Physics, Vol. III : Alonso & Finn, Addison Wesley
6. Thermodynamics, Kinetic Theory, and Statistical Thermodynamics : Sears & Salinger, Narosa Publishing House

पेपर कोड – 5.0PHYT32      DCC      सांख्यिकी यांत्रिकी एवं तापीय भौतिकी

### इकाई – 1

प्रायिकता का सिद्धांत: मूल प्रायिकता सिद्धांत, प्रायिकता वितरण, द्विपद वितरण, विचरण, स्टर्लिंग सन्निकटन, पॉइसन वितरण, गाऊसी वितरण, मानक विचलन। किसी दी गई कुल ऊर्जा वाले कणों को ऊर्जा अवस्थाओं के पृथक सेट में वितरण के लिए सूत्र।

स्थूल और सूक्ष्म अवस्थाएँ: स्थूल अवस्थाएँ, सूक्ष्म अवस्थाएँ, प्रायिकता एवं उष्मागतिकी प्रायिकता, कला निर्देशाकाश,  $\mu$ -आकाश,  $\Gamma$ -आकाश, समान पूर्व प्रायिकता का सिद्धांत, एर्गोडिक परिकल्पना। कला निर्देशाकाश में घनत्व वितरण, लिउविले प्रमेय, सांख्यिकीय साम्यावस्था की शर्तें।

### इकाई – 2

सांख्यिकीय भौतिकी: 'h' एक प्राकृतिक स्थिरांक, एक-विमीय बॉक्स और एक-विमीय आवर्ती दोलित्र। कणों की अविभेद्यता और उसके परिणाम, मैक्सवेल-बोल्ट्जमैन, बोस-आइंस्टीन, फर्मी-डिराक सांख्यिकी और उनकी तुलना।

ब्लैकबॉडी विकिरण: ताप निर्भरता, विकिरण का स्टीफन-बोल्ट्जमैन नियम। कृष्णिका विकिरण का वर्णक्रमीय वितरण। वीन का विस्थापन नियम, रेले-जीन का नियम, प्लॉक का नियम, ताप फलन के रूप में गैसों और ठोस पदार्थों की विशिष्ट ऊष्मा के व्यवहार की व्याख्या।

### इकाई – 3

तापीय सम्पर्क में आने से पूर्व दो तन्त्रों की साम्यावस्था, एन्ट्रोपी एवं प्रायिकता, बोल्ट्जमान एन्ट्रोपी सम्बन्ध, मूल उष्मागतिकी चरों की सांख्यिकीय व्याख्या, बोल्ट्जमान कैनानिकल वितरण नियम, आदर्श गैस, गिब का विरोधाभास, उर्जा का समविभाजन का नियम। ऊष्मागतिकीय चर: वृहत एवं लघु, मैक्सवेल के सामान्य संबंध, सामान्य तन्त्र के लिए जूल थामसन शीतलन एवं रूद्धोष्म शीतलन में इनका अनुप्रयोग, वैन-डेर वाल्स गैस, क्लॉसियस-वलेपेरॉन ताप समीकरण। ऊष्मागतिक विभव और ऊष्मागतिकी प्रणालियों की साम्यावस्था, ऊष्मागतिक चरों के साथ संबंध।

### इकाई – 4

आणविक टक्करें, माध्य मुक्त पथ एवं संघट काट क्षेत्र। माध्य मुक्त पथ एवं आणविक व्यास का आकलन। द्रव्यमान, संवेग एवं उर्जा का अभिगमन, दाब एवम् ताप पर निर्भरता।

वान्डर वाल्स गैस, अवस्था समीकरण, वान्डर वाल्स बलों की प्रकृति प्रायोगिक चक्रों से तुलना, कांतिक नियतांक गैस एवं वाष्प, आदर्श गैस व वान्डर वाल्स गैस का जूल नियतांक, जुल टॉमसन शीतलन का आकलन।

### इकाई – 5

बॉयल ताप एवं प्रतिलोमन ताप, पुनर्निवेशी शीतलन एवं शीतलन का सिद्धान्त, हाइड्रोजन एवं हीलियम का द्रवण, प्रशीतन चक्र, दक्षता का अर्थ, रूद्धोष्म विचुम्बकत्व के कारण शीतलन, द्रव HeI एवं HeII।

## पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. सांख्यिकीय भौतिकी रूएफ रीफरू (मैकग्रा-हिल, 1988)।
2. सांख्यिकीय भौतिकी: के. हाउंगरू (विली ईस्टर्न, 1988)।
3. सांख्यिकीय यांत्रिकी: बी.बी.लॉड, न्यू एज लिमिटेड
4. ऊष्मप्रवैगिकी: बृजलाल और सुब्रमण्यम, एस चंद एंड कंपनी
5. मौलिक विश्वविद्यालय भौतिकी, खंड 3 अलोंसो और फिन, एडिसन वेस्ले
6. ऊष्मप्रवैगिकी, काइनेटिक सिद्धांत और सांख्यिकीय ऊष्मप्रवैगिकी: सीयर्स एंड सालिंगर, नरोसा पब्लिशिंग हाउस

## Paper Code - 5.0PHYT33 DCC MATHEMATICAL PHYSICS

### UNIT- I

Dirac delta function and its properties; Curvilinear coordinate system

Tensors : definition, rank of tensor, covariant and contravariant tensor, symmetric and antisymmetric tensor, metric tensor

### UNIT- II

Fourier series: Definition, sine and cosine series, evaluation of coefficient, properties of Fourier series (integration, differentiation, convergence), physical application of fourier series (square wave and full wave rectifier)

Integral Transform: Laplace transform, Laplace transform of derivative, Fourier transform, its sine and cosine transform

### UNIT- III

Complex variable: Definition of complex numbers, complex algebra, conjugate complex number, graphical representation of sum, difference, quotient

### UNIT- IV

Ordinary differential equations and Polynomial: solution of linear first order differential equation, second order linear differential equation and its solution with constant coefficient

Elementary idea of Legendre polynomials and Hermite polynomials (differential equation and generating functions)

### UNIT- V

Error analysis: mean and standard deviation, variance, covariance and correlation, coarse error, systematic error and statistical or random error

Curve fitting: linear function or polynomial fitting using linear regression method (least square fitting method) nonlinear curve fitting of simple functions (trigonometric, Gaussian)

Matrices : definition, matrix algebra operation, types of matrices, eigenvalue of a matrix

Text and Reference Books :

1. Mathematical Methods for Physicists, 6<sup>th</sup> Ed., Arfken & Weber, Elsevier (2005)
2. Mathematical Physics, B.S.Rajput, Pragati Prakashan
3. An introduction to Tensor Calculus, Relativity and cosmology, 3<sup>rd</sup> Ed., Wiley (1982)
4. Matrix Theory for Physicists, J.heading, Longman (1958)
5. "Complex Variables and Applications", Churchill, Brown & Verkey, 5<sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill
6. Numerical Methods for Physicists and Engineers, 2<sup>nd</sup> Ed., McGraw-Hill
7. Mathematical Physics, Saxena, Singh, Rawat & Sharma, College Book House

## इकाई– 1

डिराक डेल्टा फलन और इसके गुणधर्म, वक्ररेखीय निर्देशांतर  
प्रदिश:परिभाषा, प्रदिश की कोटि, सहचर एवं प्रतिचर प्रदिश, सममित एवं असममित प्रदिश, मीट्रिक प्रदिश

## इकाई– 2

फुरिये श्रेणी : परिभाषा, ज्या एवं कोज्या श्रेणियां, गुणांकों की गणना, फुरिये श्रेणी के गुणधर्म (समाकलन, अवकलन, अभिसरण),  
फुरिये श्रेणी के भौतिक अनुप्रयोग (अर्धतरंग एवं पूर्णतरंग दिष्टकारी)  
समाकल रूपांतर : लाप्लास रूपांतर, अवकलज के लाप्लास रूपांतर, इसके ज्या एवं कोज्या रूपांतर।

## इकाई– 3

सम्मिश्र संख्याओं की परिभाषा, सम्मिश्र बीजगणित, संयुग्मी सम्मिश्र संख्या, योग, अंतर एवं भागफल के आरेखी  
निरूपण।

## इकाई– 4

साधारण अवकल समीकरण एवं बहुपद, प्रथमकोटि के रेखिक अवकल समीकरण के हल, द्वितीय कोटि के रेखिक अवकल  
समीकरण एवं नियत गुणकों के साथ इसके हल। लीजेंड्रे बहुपद और हर्माइट बहुपद का प्राथमिक विचार (अंतर समीकरण  
और जनरेटिंग फंक्शन)

## इकाई– 5

त्रुटि विश्लेषण: माध्य एवं मानक विचलन, प्रसरण, सहप्रसरण एवं सहसंबंध, स्थूल त्रुटि, क्रमबद्ध एवं सांख्यिकी या यादृच्छिक  
त्रुटि। आरेख समंजन: रेखीय प्रतिगमन विधि द्वारा रेखिक फलनों एवं बहुपदों का समंजन (न्यूनतम वर्ग समंजन विधि),  
साधारण फलनों का अरेखिक आरेख समंजन (त्रिकोणमितीय, गाऊसी), मैट्रिक्स:परिभाषा, मैट्रिक्स बीजगणितीय संक्रियाएं,  
मैट्रिक्स के प्रकार, मैट्रिक्स के आइगेनमान।

## पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें :

1. भौतिकविदों के लिए गणितीय तरीके, 6 वां संस्करण, अर्फकेन और वेबर, एल्सेवियर (2005)।
2. गणितीय भौतिकी, बी.एस.राजपूत, प्रगति प्रकाशन
3. टेंसर कैलकुलस, सापेक्षता और ब्रह्मांड विज्ञान का एक परिचय, तीसरा संस्करण, विली (1982)।
4. भौतिकविदों के लिए मैट्रिक्स सिद्धांत, जे हेडिंग, लॉन्गमैन (1958)।
5. जटिल चर और अनुप्रयोग, चर्चिल, ब्राउन और वर्की, 5 वां संस्करण, मैकग्रा-हिल।
6. भौतिकी और इंजीनियरों के लिए संख्यात्मक तरीके, दूसरा संस्करण, मैकग्रा-हिल।
7. गणितीय भौतिकी, सक्सेना, सिंह, रावत और शर्मा, कॉलेज बुक हाउस

## Paper Code - 5.0PHY34 DCC PHYSICS LABORATORY

Note : A minimum number of 08 experiments must be performed by every student during each semester. In addition to the list given below, experiments of equal standard can be developed .

1. Study of a diabatic expansion of a gas or Determination of ' $\gamma = C_p/C_v$ ' ratio of two specific heats of a gas by Clement & Desort's method.
2. Study of conversion of mechanical energy in to heat.
3. Study of temperature dependence of total radiation.
4. Application of resistance thermometry: Determine melting point of wax using platinum resistance thermometer.
5. Application of resistance thermometry: Determine temperature coefficient of resistivity using platinum resistance thermometer.
6. Application of thermo emf: Plot thermo emf versus temperature and find the neutral



- temperature and an unknown temperature.
7. Conduction of heat through poor conductor: Determine thermal conductivity of a poor conductor by Lee's method.
  8. Experimental study of probability distribution for a two-option system using a colored dice.
  9. To determine the thermal conductivity of rubber tube.
  10. To verify the Stefan's law.
  11. Study particle statistics.
  12. Study of statistics in radioactive measurement.
  13. Write and execute a program to add two matrices.
  14. Write and execute a program to multiply two matrices.
  15. Write and a program to find the conjugate and mode of a complex number.
  16. Write a program for Poisson distribution statistics.

**पेपर कोड – 5.0PHYT34      DCC      भौतिकी प्रयोगशाला**

टिप्पणी : प्रत्येक सेमेस्टर के दौरान प्रत्येक छात्र को न्यूनतम 08 प्रयोग करने होंगे। नीचे दी गई सूची के अतिरिक्त समान मानक के प्रयोग विकसित किये जा सकते हैं।

1. गैस के रूद्धोष्म प्रसार का अध्ययन करना अथवा क्लेमेन्ट व डेसोरेम विधि से उष्मागमिक नियतांक  $\gamma = C_p/C_v$  का मान ज्ञात करना।
2. यांत्रिक उर्जा का उष्मीय उर्जा में रूपान्तरण का अध्ययन करना।
3. वस्तु के कुल उत्सर्जित विकिरण का उसके ताप के साथ अध्ययन करना।
4. प्रतिरोध तापमापी विधि का अनुप्रयोग: प्लेटिनम प्रतिरोध तापमापी की सहायता से मोम का गलनांक ज्ञात करना।
5. प्रतिरोध तापमापी विधि का अनुप्रयोग: प्लेटिनम प्रतिरोध तापमापी की सहायता से तापप्रतिरोधगुणांक ज्ञात करना।
6. तापीय वि.वा.ब. का अनुप्रयोग : तापयुग्म के तापीय वि.वा.ब. तथा ताप के बीच वक्र खींचना तथा उदासीन ताप एवं अज्ञात ताप ज्ञात करना।
7. न्यून चालक से उष्मा संचालन : न्यून चालक पदार्थ की उष्मा चालकता ली की विधि से ज्ञात करना।
8. रंगीन डाइस (Dice) का उपयोग करते हुए दो सम्भव निकाय के लिए प्रायिकता वितरण का प्रायोगिक अध्ययन करना।
9. रबर ट्यूब की उष्मा चालकता ज्ञात करना।
10. स्टेफन के नियम का सत्यापन करना।
11. कण सांख्यिकी का अध्ययन करना।
12. रेडियोधर्मी मापी में सांख्यिकी का अध्ययन करना।
13. दो मैट्रिक्स जोड़ने के लिए एक प्रोग्राम लिखें और निष्पादित करें।
14. दो आव्यूहों को गुणा करने के लिए एक प्रोग्राम लिखें और निष्पादित करें।
15. किसी सम्मिश्र संख्या का संयुग्म और बहुलक ज्ञात करने के लिए एक प्रोग्राम लिखें।
16. पॉइसन वितरण सांख्यिकी के लिए एक प्रोग्राम लिखें।

## SEMESTER IV

Paper Code – 5.0PHYT42      DCC      QUANTUM PHYSICS

### UNIT- I

Foundation of Quantum mechanics: Blackbody radiation, spectrum. Planck's radiation law. photoelectric effect and Einstein explanation. Compton effect, photons, "de-Broglie" hypothesis, evidence for diffraction and interference of particles.

Heisenberg Uncertainty principle and its consequences: diffraction at a single slit, particle in a box and its applications such as non existence of electron in nucleus, Ground state energy of H-atom and Ground state energy of harmonic oscillator. Energy-time uncertainty relation

### UNIT- II

Wave function and probability density, Physical significance of the wave function & its interpretation. Probability current density, Operators in quantum mechanics, linear and Hermitian operators. Expectation values of dynamical variables, the position, momentum, energy, eigen function and eigen value, degeneracy. Orthogonality of eigen functions, commutation relations, Ehrenfest theorem, concept of group and phase velocities, wave packet.

### UNIT- III

Simple Solutions of Schrodinger equation : Time independent Schrodinger equation and stationary state solution. Boundary and continuity conditions on the wave function, particle in one dimensional box. eigen function and eigen values . discrete energy levels, extension of results for three dimensional case and degeneracy of levels.

Time dependent schrodinger equation, transition probabilities and selection rules, formal theory of quantum mechanics

### UNIT- IV

Potential step and rectangular potential barrier. Calculation of reflection and transmission coefficient. Qualitative discussion of the application of potential barrier penetration to alpha decay (tunnel effect), square well potential problem, calculation of transmission coefficient

Bound State Problems : Particle in one dimensional infinite potential well and finite depth potential well energy value and eigen functions, simple harmonic oscillator (one dimensional) eigen function energy eigen values zero point energy.

### UNIT- V

Schrodinger equation for a spherically symmetric potential. Separation of variables. Orbital angular momentum and its quantization, spherical harmonics, energy levels of H-atom shape of  $n=1$ ,  $n=2$  wave functions, comparison with Bohr model and Correspondence principle

#### Text and Reference Books :

1. Quantum Mechanics : Ghatak & Loknathan, Tata McGraw-Hill
2. Quantum Mechanics : L.I.Schiff, 4thEd., McGraw-Hill
3. Quantum Mechanics : D.J.Griffiths & D.F.Schroeter, 3<sup>rd</sup> Ed., Cambridge University Press
4. Quantum Mechanics : E.Merzbecker, 3<sup>rd</sup> Ed., Wiley
5. Quantum Mechanics : Singh, Bagde, Singh, S.Chand & Co (1999)
6. Modern Physics : A. Beiser , Mc-graw-Hill
7. Introduction to modern Physics :. H. S. Mani and G.K.Mehta , East West Press (1989)

## इकाई- 1

कवान्टम यांत्रिकी का उद्भव : कृष्णिका विकिरण, स्पेक्ट्रमी वितरण की विवेचना करने में चिरसम्मत भौतिकी की असफलता, प्लान्क की कवान्टम परिकल्पना और विकिरण नियम की गुणात्मक विवेचना, प्रकाश वैधुत प्रभाव और आइंस्टीन की व्याख्या, कॉम्प्टन प्रभाव, डी-ब्रॉगली की परिकल्पना, व्यतिकरण हेतु प्रायोगिक साक्ष्य, हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धांत एवम इसके परिणाम— एकल स्लिट परविवर्तन, ऊर्जा बॉक्स में कण व इसके अनुप्रयोग जैसे परमाण्वीय नाभिक में इलेक्ट्रॉनों की अनुपस्थिति, हाइड्रोजन परमाणु की मूल ऊर्जा एवं आवर्ती दोलित्र की मूल अवस्था में ऊर्जा, समय—ऊर्जा अनिश्चितता।

## इकाई- 2

तरंग फलन एवं प्रायिकता घनत्व, तरंग फलन की भौतिक सार्थकता और उसकी व्याख्या, प्रायिकता धारा घनत्व, कवान्टम यांत्रिकी में संकारक (रेखिक और हर्मिटी संकारक), गतिज चरों के प्रत्याशा मान—स्थिति, संवेग और ऊर्जा, ऊर्जा आइगेन मान और आइगेन फलन, अपभर्षता, आइगेन फलनों की लाम्बिकता, क्रमविनिमय संबंध, एरेन फेस्ट प्रमेय, कला एवं समूह वेग, तरंग संघ।

## इकाई- 3

श्रोडिंजर समीकरण के सरल हल: काल मुक्त श्रोडिंजर समीकरण और स्थायी अवस्था हल, तरंग फलन पर सीमांत और सांत्य प्रतिबंध, एक विमीय बॉक्स में स्थित कण, आइगेन मान और आइगेन फलन, विविक्त ऊर्जा स्तर, त्रिविमीय स्थिति के लिए सूत्रों का विस्तार और ऊर्जा स्तरों की अपभर्षता।

## इकाई- 4

विभव सीढ़ी, एक विमीय आयताकार विभव प्राचीर, परावर्तन और पारगमन गुणांको की गणना, एल्फा छय में उपयोग के लिए गुणात्मक विवेचना (सुरंगन प्रभाव), वर्ग विभव कूप—पारगमन गुणांक की गणना, बद्ध अवस्था की समस्याएं : एक विमीय अनंत व परिमित गहराई के विभव कूप में कण—ऊर्जा आइगेन मान और आइगेन फलन, एक विमीय सरल आवर्ती दोलित्र की श्रोडिंजर समीकरण—ऊर्जा आइगेन मान और आइगेन फलन गुणात्मक विवेचना, शून्य बिंदु ऊर्जा।

## इकाई- 5

गोलीय सममित विभव के लिए श्रोडिंजर समीकरण, चर राशियों का पृथक्करण, कक्षीय कोणीय संवेग और क्वांटिकरण, गोलीय हार्मोनिक, हाइड्रोजन परमाणु के ऊर्जा स्तर  $n = 1$  और  $n = 2$  के तरंग फलनों की आकृतियां, बोहर मॉडल से तुलना और बोहर का संगति नियम।

## पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. क्वांटम यांत्रिकीरू घटक और लोकनाथन, टाटा मैकग्रा—हिल
2. क्वांटम यांत्रिकी, एल.आई.शिफ, 4 वां संस्करण, मैकग्रा—हिल
3. क्वांटम यांत्रिकी, डीजे ग्रिफिथ्स और डीएफ श्रोएटर, तीसरा संस्करण, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस
4. क्वांटम यांत्रिकी, ई. मेर्जबेकर, तीसरा संस्करण, विली
5. क्वांटम मैकेनिक्स, सिंह, बागड़े, सिंह, एस चंद एंड कंपनी (1999)
6. आधुनिक भौतिकी, ए. बीसर, मैक—ग्रा—हिल
7. आधुनिक भौतिकी का परिचय, एच. एस. मणि और जी. के. मेहता, ईस्ट वेस्ट प्रेस (1989)

**Paper Code - 5.0PHYT43    DCC    SOLID STATE PHYSICS**

**UNIT- I**

Crystal structure : Classification of solids, Crystal lattice, unit cell, basis, Bravais lattice. Miller Indices, Wigner-Seitz cell, Atomic packing fraction, common crystal structures. Laue's theory of X-ray diffraction, Bragg's law, Laue method and pattern. Crystal binding, cohesive energy and compressibility of ionic crystals

**UNIT- II**

Thermal conduction : Thermal vibrations in solids, Concept of phonon, classical view of lattice specific heat of solid, the Einstein model, Debye model, specific heat of metals, lattice thermal conductivity, electronic thermal conductivity

**UNIT- III**

Band theory of solids : Formation of bands, dispersion relations, periodic potential of a solid, Bloch theorem. Kroger-Penney model, effective mass of an electron. Energy bands in Conductors, insulators and semiconductors. Evidence of energy bands and energy gaps – radiative transitions in solids, luminescence and phosphorescence

**UNIT- IV**

Electronic conduction : Distribution function, electron drift in electric field, relaxation time, Drude-Lorentz theory of electrical conductivity, Boltzmann transport equation, electrical conductivity of degenerate and nondegenerate gases, Sommerfeld theory of electrical conductivity, thermal conductivity and Wiedemann-Franz law, Hall Effect, quantum hall effect (elementary idea).

**UNIT- V**

Superconductivity (elementary ideas) : Electrical resistivity, critical temperature, energy gap, critical field, Meissner effect, type I and type II superconductor, origin of energy gap, BCS theory of superconductivity, Cooper pair, Josephson effect, high  $T_c$  superconductivity, superfluidity

**Text and Reference Books :**

1. Introduction to Solid State Physics : C.Kittel, Wiley
2. Solid State Physics : Ashcroft & Mermin, Thomson
3. Solid State Physics : Guta & Kumar, Pragati Prakashan
4. Solid State Physics : S.O.Pillai, 10<sup>th</sup> Ed. , New Age International
5. Solid State Physics : R.J.Singh, Pearson
6. Nuclear and Solid State Physics : Shishodia, Kachhawa, Khemeshra, Dashora, Ramesh Book Depot
7. Solid State Physics : Singh, Sharma, Chhaganlal, Mamraj, JPH, Jaipur

**पेपर कोड – 5.0PHYT43    DCC    ठोस अवस्था भौतिकी**

**इकाई- 1**

क्रिस्टल संरचना: ठोसों का वर्गीकरण, क्रिस्टल जालक, एकक कोष्ठिका, ब्रैवे जालक, मिलर सूचकांक, विंगर-सीट्ज कोष्ठिका, परमाणु संकुल दक्षतांक, मुख्य क्रिस्टल संरचना, लाउ का एक्स-रे विवर्तन का सिद्धांत, ब्रैग का नियम, लवे संरचना, क्रिस्टल बंधन, संसजक ऊर्जा और आयनिक क्रिस्टल की संपीड्यता।

**इकाई- 2**

तापीय चालन: ठोस पदार्थों में तापीय कंपन, फोनन की अवधारणा, ठोस की विशिष्ट ऊष्मा का चिरसम्मत विचार, आइंस्टीन मॉडल, डिबाई मॉडल, धातुओं की विशिष्ट ऊष्मा, जालक की ऊष्मा चालकता, इलेक्ट्रॉनिक ऊष्मा चालकता।

### इकाई- 3

ठोसों का बैंड सिद्धांत: बैंड का निर्माण, परीक्षण संबंध, ठोसों में आवर्ती विभव, ब्लोख प्रमेय, क्रोनिग पेनी मॉडल, इलेक्ट्रॉन का प्रभावी द्रव्यमान, चालकों, कुचालकों व अर्धचालकों में ऊर्जा बैंड, ऊर्जा बैंड और ऊर्जा अंतराल के साक्ष्य-ठोस में विकिरण संक्रमण, प्रतिदीप्ति और स्फुरदीप्ति।

### इकाई- 4

इलेक्ट्रॉनिक चालन: वितरण फलन, विद्युत क्षेत्र में इलेक्ट्रॉन अपवाह, विश्रांतिकाल, ड्र्यूड-लोरेंज का विद्युत चालकता सिद्धांत, बोल्त्जमान अभिगमन समीकरण, अपभ्रष्ट और अनापभ्रष्ट गैसों की विद्युतचालकता, विद्युतचालकता का सोमरफील्ड सिद्धांत, ऊष्मा चालकता और विडमैन फ्रेंज नियम, हॉल प्रभाव, क्वांटम हॉल प्रभाव (प्राथमिक विचार)।

### इकाई- 5

अतिचालकता (प्रारंभिक विचार): विद्युत प्रतिरोधकता, क्रांतिक तापमान, ऊर्जा अंतराल, क्रांतिक क्षेत्र, मीसनर प्रभाव, प्रारूप I और प्रारूप II, अतिचालकता, ऊर्जा अंतराल की उत्पत्ति, अतिचालकता का बीसीएस सिद्धांत, कूपर युग्म, जोसेफसन।

### पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें :

1. सॉलिड स्टेट फिजिक्स का परिचय, सी किटेल, विली
2. सॉलिड स्टेट फिजिक्स, एशक्रॉपट एंड मर्मिन, थॉमसन
3. ठोस अवस्था भौतिकी, गुटा एवं कुमार, प्रगति प्रकाशन
4. सॉलिड स्टेट फिजिक्स, एस.ओ.पिल्लई, 10 वां एड, न्यू एज इंटरनेशनल
5. सॉलिड स्टेट फिजिक्स, आर.जे.सिंह, पियर्सन
6. परमाणु और ठोस अवस्था भौतिकी: शिशोदिया, कछवा, खेमेश्वर, दशोरा, रमेश बुक डिपो
7. सॉलिड स्टेट फिजिक्स: सिंह, शर्मा, छगनलाल, मामराज, जेपीएच, जयपुर

### Paper Code - 5.0PHYP44 DCC PHYSICS LABORATORY

Note: A minimum number of 08 experiments must be performed by every student during each semester.

In addition to the list given below, experiments of equal standard can be developed.

1. Determination of Planck's constant.
2. Determination of  $e/m$  using Thomson's Tube.
3. Determination of  $e/m$  using magnetron method.
4. Determination of  $e/m$  using helical method.
5. Hysteresis Curve of transformer core.
6. Determination of a energy gap of a semiconductor.
7. Determination of dielectric constant.
8. Analysis of a given band spectrum.
9. Determine Planck's constant " $h$ " by photocell.
10. Determine the band gap of PN junction diode.
11. Determine the value of Stefan constant.
12. Determine the resistivity of given semiconductor using Four probe.
13. Study Hysteresis loop (B-H curve).
14. Write and execute a program to plot energy distribution of plank's radiation law.
15. Write and execute a program to plot wave function and probability distribution for potential barrier.
16. Write a program to solve two simultaneous equations.

**पेपर कोड – 5.0PHYT44      DCC      भौतिकी प्रयोगशाला**

टिप्पणी : प्रत्येक सेमेस्टर के दौरान प्रत्येक छात्र को न्यूनतम 08 प्रयोग करने होंगे। नीचे दी गई सूची के अतिरिक्त समान मानक के प्रयोग विकसित किये जा सकते हैं।

1. प्लांक नियंताक का निर्धारण
2. थामसन ट्यूब की सहायता से  $e/m$  ज्ञात करना
3. मेगनेट्रान विधि द्वारा  $e/m$  ज्ञात करना
4. हेलिकल विधि द्वारा  $e/m$  ज्ञात करना
5. ट्रांसफार्मर क्रोड का शैथिल्य वक्र
6. परावैद्युतांक का मापन
7. बैंड स्पेक्ट्रम का विश्लेषण
8. फोटो सेल की सहायता से प्लांक नियंताक ज्ञात करना
9. P-N संधि डायोड का बैंड अंतराल ज्ञात करना
10. ट्रांसफार्मर क्रोड का शैथिल्य वक्र।
11. स्टीफन नियंताक का निर्धारण करना।
12. चार प्रोब का उपयोग करके दिए गए अर्धचालक की प्रतिरोधकता निर्धारित करना।
13. हाइस्ट्रेसिस लूप (B-H वक्र) का अध्ययन करना।
14. प्लांक के विकिरण नियम के ऊर्जा वितरण को प्लॉट करने के लिए एक प्रोग्राम लिखें और निष्पादित करना।
15. विभव रोधिका के लिए तरंग फलन और संभाव्यता वितरण को वक्र के लिए एक प्रोग्राम लिखें और निष्पादित करना।
16. एक साथ दो समीकरणों को हल करने के लिए एक प्रोग्राम लिखें।

**SEMESTER V**

**Paper Code - 5.5PHYT52A      DSE      ELECTRONICS**

**UNIT- I**

Circuit analysis : Networks- some definitions, loop and nodel equation based on DC and AC circuits (Kirchoff's laws). Four terminal networks: ampere volt convention, open and close hybrid parameters. Hybrid network theorems : Superposition, Thevenin, Norton, Reciprocity, Compensation and Maximum power transfer and Miller theorem. T and  $\pi$  Networks

**UNIT- II**

Semiconductors : Intrinsic semiconductor, extrinsic semiconductor, Fermi level calculation of electron and hole concentration along with their temprature dependance, law of mass action. P-N junction : majority and minority carriers, conduction and charge densities in N-type and P-type materials, P-N diode equation. Various diodes - zener and tunnel diodes. light emitting diode, solar cell.

Rectification : halfwave and full wave rectifiers, bridge rectifier ripple factor. different types of filters (shunt capacitor, inductor filter, L section and  $\pi$  filters), voltage stabilization, voltage multiplier circuits

**UNIT- III**

Transistors : Notations and volt-ampere relation for bipolar junction transistor, concept of load line and operating point, hybrid parameters. CB. CE.CC configuration, their characteristics curves and equivalent circuits. Analysis of a transistor amplifier using h-parameter ( $A_i, A_v, Z_{in}, Z_o$ ), fixed bias and emitter bias, bias stability in transistor circuit. Field effect transistor (JFET) and metal oxide semiconductor field effect transistor ( MOSFET) – principle, construction and working with V-I characteristics

## UNIT- IV

Amplifiers : General principles of operation, classification, distortion, basic ideas of Direct coupled and RC coupled amplifier, gain frequency response.

Operational Amplifiers : Differential amplifier, DC level shifter, input and output impedance, input offset current application, unity gain buffer, adder, subtractor integrator, differentiator.

Amplifiers with feedback : Concept of feed back, Effect of negative feed back on stabilization of gain, output and input impedance, reduction of nonlinear distortion, voltage and current feed back circuits.

## UNIT- V

Oscillators : Feed back requirement for oscillator, basic oscillator circuit and its analysis, Colpitt and Hartley Oscillators, RC oscillators , crystal oscillators and its advantages

Logic circuit fundamentals : Numbers systems, Binary arithmetic, fundamental Logic gates (AND, OR, NOT, NOR , NAND, XOR), Boolean algebra and DeMorgan's theorem, circuit realization of logic gates using diodes and transistors (DL, DTL, TTL)

### Text and Reference Books :

1. Electronic Principles : A.P.Malvino, 3<sup>rd</sup> Ed., Tata McGraw-Hill
2. Electronic devices circuits and applications : Stanley , Longman Higher Education
3. Electronics Fundamental and applications : J D. Ryder, Prentice Hall, ( 1988)
4. Microelectronics : Millman and Gabel , McGraw Hill
5. Electronic Devices and Circuits : G.K.Mithal, Khanna Publishers
6. Electronics : Fundamentals and Applications : Chattopadhyay & Rakshit, 17<sup>th</sup> Ed., New Age International
7. Integrated Electronics : Millman & Halkias, McGraw-Hill

पेपर कोड – 5.5PHYT52A DSE

इलेक्ट्रॉनिकी

इकाई – 1

परिपथ विश्लेषण: जाल-कुछ महत्वपूर्ण परिभाषायें, दिष्ट व प्रत्यावर्ती परिपथ के लिए पाश तथा संघि समीकरण (किरचॉफ नियम) चतुर्भुज जाल, एम्पीयर वोल्ट कंवेसन, प्राचल-खुला परिपथ, लघुपथित परिपथ तथा संकर प्राचल, जाल प्रमेय-अध्यारोपण, थेवनिन, नॉर्टन, पारस्परिकता एवं अधिकतम शक्ति हस्तान्तरण प्रमेय, मिलर प्रमेय, टी तथा  $\Pi$  जाल।

इकाई – 2

अर्धचालक : नैज अर्धचालक, अपद्रव्यी अर्धचालक, फर्मी ऊर्जा स्तर, होल तथा इलेक्ट्रान घनत्व की गणना तथा इनकी ताप पर निर्भरता, द्रव्य अनुपाती क्रिया का नियम।

अर्धचालक युक्तियां : p-n संघि, बहु एवं अल्पसंख्यक धारा वाहक, एन-प्रकार और पी-प्रकार के अर्धचालकों में आवेश और धारा घनत्व, डायोड समीकरण, जीनर तथा टनल डायोड, प्रकाश उत्सर्जक डायोड, सौलर सैल।

दिष्टकरण: अर्ध तथा पूर्ण तरंग दिष्टकारी, उर्मिका गुणांक, फिल्टर (पार्श्व पथ, प्रेरण पथ संधारित्र, L section तथा  $\Pi$  फिल्टर), वोल्टता स्थिरीकरण, वोल्टता गुणांक परिपथ।

इकाई – 3

ट्रांजिस्टर : प्रतीक तथा द्विध्रुवी ट्रांजिस्टर के लिये वोल्ट एम्पियर संबंध, लोड लाइन की अवधारणा तथा प्राचल बिन्दु, संकर प्राचल, ट्रांजिस्टर के CB, CE व CC विन्यास तथा उनके तुल्य परिपथ के अभिलाक्षणिक वक्र, संकर प्राचल की सहायता से ट्रांजिस्टर का विश्लेषण ( $A_i$ ,  $A_v$ ,  $Z_{in}$ ,  $Z_o$ ), नियत तथा उत्सर्जक बायसन तथा ट्रांजिस्टर परिपथों में बायस स्थायित्व, क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर तथा इसके परिपथीय अभिलक्षण , संघि क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर व MOSFET का अभिलाक्षणिक वक्र व कार्य विधि।

#### इकाई – 4

प्रवर्धक : प्रचालन का सामान्य सिद्धान्त, वर्गीकरण, विरूपण, प्रत्यक्ष युग्मित व RC युग्मित प्रवर्धक तथा इसकी लाभ, आवृत्ति अनुक्रिया।

संक्रियात्मक प्रवर्धक : भेद प्रवर्धक, दिष्टधारा स्तर विस्थापक, निवेशी तथा निर्गम प्रतिबाधायें, निवेशी ऑफसेट धारा।

अनुप्रयोग : एकांक लब्धि बफर, योजक, व्यवकलित्र, समाकलक, अवकलक।

पुनर्निवेश प्रवर्धक : पुनर्निवेश की अवधारणा, ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा लब्धि का स्थायीकरण, ऋणात्मक पुनर्निवेश का निर्गत एवं निवेशी प्रतिबाधों पर प्रभाव, ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा अरेखीय विरूपण का न्यूनीकरण, वोल्टता तथा धारा पुनर्निवेश परिपथ।

#### इकाई – 5

दोलित्र: दोलनों के लिये पुनर्निवेश प्रतिबध, आधारभूत दोलित्र परीपथ विश्लेषण, कॉल्पिट व हार्टले दोलित्र। RC दोलित्र, क्रिस्टल दोलित्र व इनकें लाभ।

मूल तार्किक परीपथ: अंक पद्धतियाँ, द्विआधारी गणित अभिक्रिया, मूल तार्किक द्वार (AND, OR, NOT, NOR, NAND, XOR), बूलीयन बीजगणित तथा मोर्गन प्रमेय, तार्किक द्वार के डायोड व ट्रांजिस्टर द्वारा वास्तविक परिपथ (DL, DTL, TTL)।

#### पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. इलेक्ट्रॉनिक सिद्धांत: ए.पी.मालविनो, तीसरा संस्करण, टाटा मैकग्रा-हिल
2. इलेक्ट्रॉनिक उपकरण सर्किट और अनुप्रयोग: स्टेनली, लॉन्गमैन उच्च शिक्षा
3. इलेक्ट्रॉनिक्स मौलिक और अनुप्रयोग: जे डी राइडर, प्रेंटिस हॉल, (1988)
4. माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक: मिलमैन और गैबेल, मैकग्रा हिल
5. इलेक्ट्रॉनिक उपकरण और सर्किट: जी.के.मिथल, खन्ना पब्लिशर्स
6. इलेक्ट्रॉनिक्स मूल सिद्धांत और अनुप्रयोग: चट्टोपाध्याय और रक्षित, 17 वां संस्करण, न्यू एज इंटरनेशनल
7. एकीकृत इलेक्ट्रॉनिक्स: मिलमैन एंड हल्कियास, मैकग्रा-हिल

#### Paper Code - 5.5PHYT52B DSE ENERGY

#### UNIT- I

Indian and global energy resources, current energy exploitation, energy demand, energy planning, renewable energy sources, wind energy, energy from water, solar energy, energy from mineral oils, nuclear energy, energy for sustainable development, environment concerns

#### UNIT- II

Photovoltaic Energy conversion : Fundamentals of photovoltaic Energy Conversion, Physics and Material Properties, Basic to Photovoltaic Energy Conversion.

Types of Solar Cells, p n junction solar cell, Open circuit voltage and short circuit current, Fill factor, efficiency of solar cell, elementary ideas of advanced solar cells e.g. Tandem Solar Cells. Solid Liquid Junction Solar Cell.

#### UNIT- III

Principles of Photoelectrochemical solar cells, Relevance in relation to depletion of fossil fuels and environmental considerations.

Elements of Solar Thermal Energy, Wind Energy, ocean thermal energy



## UNIT- IV

Solar Hydrogen : Photoelectrolysis and Photocatalytic process of generation of solar energy , Physics of material characteristics for production of Solar Hydrogen. Brief discussion of various storage processes, special features of solid state hydrogen storage materials

## UNIT- V

Nuclear energy : Neutron physics – interaction, scattering, fission, chain reaction. Nuclear fuel – properties of fuel, cladding, fuel cycle, isotope separation, radioactive waste disposal. Nuclear reactor control – control rod, effect of temperature on reactivity, fission product poisoning. Thermal reactors – pressurized and boiling water reactor, heavy water reactor. Breeder reactor- general principle. Nuclear Fusion – principle, radiation protection, biological effects

### Text and Reference Books :

1. Solar Cell Devices Physics : Fonash , Elsevier
2. Fundamentals of Solar Cells Photovoltaic Solar Energy : Fahrenbruch, Bube & Fahrrenbuch, Academic Press
3. A Review of Photoelectrochemical Solar Gells : Chandra in Electrocomponent Science Monograph, Harwood Acadmeic Publishers
4. Hydrogen as an Energy Carrier Technologies Systems Economy : Winter & Nitch (Eds.)
5. Energy –A beginner's Guide : Vaclav Snail, One World Publication
6. Non-Conventional & Renewable Energy Sources : S.S.Thipse, Narosa Publishiing

पेपर कोड – 5.5PHYT52B DSE

ऊर्जा

इकाई – 1

भारतीय और वैश्विक ऊर्जा संसाधन, वर्तमान ऊर्जा दोहन, ऊर्जा की मांग, ऊर्जा नियोजन, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत, पवन ऊर्जा, जल से ऊर्जा, सौर ऊर्जा, खनिज तेलों से ऊर्जा, परमाणु ऊर्जा, सतत विकास के लिए ऊर्जा, पर्यावरण संबंधी चिंताएं

इकाई – 2

फोटोवोल्टिक ऊर्जा रूपांतरण: फोटोवोल्टिक ऊर्जा रूपांतरण के मूल सिद्धांत, भौतिकी और भौतिक गुण, फोटोवोल्टिक ऊर्जा रूपांतरण के मूल सिद्धांत।

सौर सेल के प्रकार, पीएन जंक्शन सौर सेल, ओपन सर्किट वोल्टेज और शॉर्ट सर्किट करंट, भरण कारक, सौर सेल की दक्षता, उन्नत सौर सेलों के प्रारंभिक विचार जैसे। अग्रानुक्रम सौर सेल. सॉलिड लिक्विड जंक्शन सोलर सेल।

इकाई – 3

फोटोइलेक्ट्रोकेमिकल सौर कोशिकाओं के सिद्धांत, जीवाश्म ईंधन की कमी और पर्यावरणीय विचारों के संबंध में प्रासंगिकता। सौर तापीय ऊर्जा, पवन ऊर्जा, समुद्री तापीय ऊर्जा के तत्व

इकाई – 4

सौर हाइड्रोजन: सौर ऊर्जा उत्पादन की फोटोइलेक्ट्रोलिसिस और फोटोकैटलिटिक प्रक्रिया, सौर हाइड्रोजन के उत्पादन के लिए सामग्री विशेषताओं का भौतिकी। विभिन्न भंडारण प्रक्रियाओं की संक्षिप्त चर्चा, ठोस अवस्था हाइड्रोजन भंडारण सामग्री की विशेष विशेषताएं

इकाई – 5

परमाणु ऊर्जा: न्यूट्रॉन भौतिकी – अंतःक्रिया, प्रकीर्णन, विखंडन, श्रृंखला प्रतिक्रिया। परमाणु ईंधन – ईंधन के गुण, आवरण, ईंधन चक्र, आइसोटोप पृथक्करण, रेडियोधर्मी अपशिष्ट निपटान। परमाणु रिएक्टर नियंत्रण – नियंत्रण रॉड, प्रतिक्रियाशीलता पर तापमान का प्रभाव, विखंडन उत्पाद विषाक्तता। थर्मल रिएक्टर दबावयुक्त और उबलता पानी रिएक्टर, भारी पानी रिएक्टर। ब्रीडर रिएक्टर– सामान्य सिद्धांत। परमाणु संलयन – सिद्धांत, विकिरण सुरक्षा, जैविक प्रभाव

## पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. सौर सेल उपकरण भौतिकी: फोनाश, एल्सेवियर
2. सौर कोशिकाओं फोटोवोल्टिक सौर ऊर्जा के मूल सिद्धांत: फारेनब्रुक, बुबे और फाहरेनबुच, अकादमिक प्रेस
3. फोटोइलेक्ट्रोकेमिकल सोलर सेल्स की समीक्षा: इलेक्ट्रोकेमिस्ट्री साइंस मोनोग्राफ में चंद्रा, हारवुड एकाडमिक पब्लिशर्स
4. एक ऊर्जा वाहक प्रौद्योगिकी प्रणाली अर्थव्यवस्था के रूप में हाइड्रोजन: शीतकालीन और निच (एड।
5. ऊर्जा – एक शुरुआती गाइड: वैक्लेव स्नेल, वन वर्ल्ड पब्लिकेशन
6. गैर-पारंपरिक और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत: एस.एस.थिप्से, नरोसा प्रकाशन

## Paper Code -5.5PHYT53 A DSE ATOMIC AND MOLECULAR PHYSICS

### UNIT- I

Stern-Gerlach experiment, electron spin, Electron spin operators and eigenfunctions, total angular momentum, eigenfunctions of  $J^2$ ,  $J_z$  and  $j=l+s$

### UNIT- II

Frank-Hertz experiment spectra of hydrogen, Hydrogen spectra, spectrum of hydrogen-like ions, spectra of alkali atoms, screening constant, quantum defect and effective quantum number, fine structure in alkali spectra.

Spin orbit coupling, fine structure of doublet in alkali spectra (qualitative), fine structure of hydrogen

### UNIT- III

Atom in magnetic field : Magnetic moment of one-electron atom, Lande g-factor, interaction energy of atom in magnetic field, Larmor's theorem, Normal Zeeman effect and its explanation, Paschen Back effect

### UNIT- IV

Many electron atoms : Symmetric and antisymmetric wavefunctions, Pauli exclusion principle, angular momentum coupling schemes - LS coupling, JJ coupling, selection rules for L,S, J, Hund's rule, Spectroscopic terms and their determination, Fine structure in LS coupling in many electron systems

### UNIT- V

Spectra of diatomic molecules : Rotational Spectrum of diatomic molecules- diatomic molecule as rigid rotator, energy eigenvalues of rigid rotator, vibrational spectrum of diatomic molecules- vibration energy levels, vibrational-rotational spectrum, Electronic transitions in molecules

Raman Effect, vibrational Raman spectrum, rotational Raman spectrum, Raman spectroscopy

### Text and Reference Books :

1. Introduction to Atomic Spectra : H.E. White, McGraw-Hill
2. Introduction to Molecular Physics : Barrow, McGraw-Hill
3. Atomic and Molecular Spectra :, Herzberg, D.Van Nostrand Company Inc.
4. Optics and Atomic Physics :, D.P. Khandelwal, Himalaya Pub. House (1988)
5. Elementary Quantum mechanics and Spectroscopy : S.Singh, College Book House
6. Atomic and Molecular Physics : C.L.Arora, S.Chand & co.

पेपर कोड – 5.PHYT53 A DSE परमाणु और आणविक भौतिकी

**इकाई – 1**

स्टर्न-गेरले प्रयोग, इलेक्ट्रॉन प्रचक्रण, इलेक्ट्रॉन प्रचक्रण संकारक और आइगेनफलन, सकल कोणिय संवेग, of  $\mathbf{J}^2$ ,  $\mathbf{J}_z$  और  $\mathbf{j}=\mathbf{l}+\mathbf{s}$  के आइगेनफलन

**इकाई – 2**

फ्रैंक-हर्ट्ज प्रयोग, हाइड्रोजन वर्णक्रम, हाइड्रोजन सदृश आयनों का वर्णक्रम, क्षारिय परमाणुओं का वर्णक्रम आवरण स्थिरांक, क्वांटम दोष और प्रभावी क्वांटम संख्या, क्षारिय वर्णक्रम में सूक्ष्म संरचना (गुणात्मक)। प्रचक्रण कक्षीय युग्मन, क्षार स्पेक्ट्रा में डबलेट की सूक्ष्म संरचना (गुणात्मक), हाइड्रोजन की सूक्ष्म संरचना

**इकाई – 3**

चुंबकीय क्षेत्र में परमाणु : एकल इलेक्ट्रॉन परमाणु का चुंबकीय आघूर्ण, लैन्डे  $g$  कारक, चुंबकीय क्षेत्र में परमाणुओं की अंतःक्रिया ऊर्जा, लारमोर प्रमेय, सामान्य जीमान प्रभाव और इसके अनुप्रयोग, पाश्चन पश्च प्रभाव।

**इकाई – 4**

बहु: इलेक्ट्रॉनी परमाणु :सममित और असममित तरंगफलन, पाउली अपवर्जन सिद्धांत, कोणीय संवेग, युग्मन: LS युग्मन, JJ युग्मन, LS युग्मन के लिए चयन नियम, हुंड के नियम, स्पेक्ट्रोस्कोपिक प्रतीक और उनका निर्धारण, बहु इलेक्ट्रॉनी सिस्टम में LS युग्मन में सूक्ष्म संरचना।

**इकाई – 5**

द्विपरमाण्विक अणुओं का स्पेक्ट्रम : द्विपरमाण्विक अणुओं का घूर्णन स्पेक्ट्रम, दृढ़ घूर्णक ( द्विपरमाण्विक अणु ), दृढ़ घूर्णक के आइगेनमान, द्विपरमाण्विक अणुओं का कांपनिक स्पेक्ट्रम – कांपनिक ऊर्जा स्तर, कंपन – घूर्णन स्पेक्ट्रम, अणुओं में इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण।

रमन प्रभाव, कॅम्पनिक रमन स्पेक्ट्रम, घूर्णी रमन स्पेक्ट्रम, रमन स्पेक्ट्रास्कपी।

**पाठ और संदर्भ पुस्तकें:**

1. परमाणु स्पेक्ट्रा का परिचय: एचई व्हाइट, मैकग्रा-हिल
2. आणविक भौतिकी का परिचय: बैरो, मैकग्रा-हिल
3. परमाणु और आणविक स्पेक्ट्रा: हर्जबर्ग, डी वैन नोरस्ट्रैंड कंपनी इंक।
4. प्रकाशिकी और परमाणु भौतिकी: डी.पी. खंडेलवाल, हिमालय पब हाउस (1988)
5. प्राथमिक क्वांटम यांत्रिकी और स्पेक्ट्रोस्कोपी: एस. सिंह, कॉलेज बुक हाउस
6. परमाणु और आणविक भौतिकी: सी.एल.अरोड़ा, एस.चांद एंड कंपनी

**Paper Code-5.PHYT53 B DSE**

**ELECTRONIC INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT TECHNIQUES**

**UNIT- I**

Electrical laboratory basics: safety, grounds, circuit protection devices, cables, connectors, switches and relays. Input impedance, output impedance, loading. Power transfer and impedance matching  
Measurement of capacitance, inductance and impedance: capacitor, capacitor types, inductor and inductance, transformers, impedance, capacitance and inductance measurement

**UNIT- II**

Electrical Transducers : strain gauges, temperature transducer, light and radiation transducers  
Analog DC and AC Meter : Electromechanical meter movements, analog DC ammeters, analog AC voltmeters, analog multimeter. Using basic meters and meter errors

### UNIT- III

Digital Electronic Meters : Digital-to-analog converters, analog-to-digital converters, counting and digital encoding, digital devices, digital ammeter, digital voltmeter, digital multimeter

### UNIT- IV

Oscilloscope : oscilloscope subsystem, display subsystem (cathode ray tube), vertical deflection system, dual trace feature, horizontal deflection subsystem, oscilloscope probes, oscilloscope controls, operating an oscilloscope,. Voltage measurement, current measurement, frequency measurement, phase measurement (Lissajous pattern)

### UNIT- V

DC signal sources : battery , power supplies

AC signal sources : oscillator, pulse generator, function generator

Electronic Amplifiers : general properties, differential amplifier, operational amplifier, instrumentation amplifiers

#### Text and Reference Books :

1. Electronic Instrumentation and Measuring Techniques : Cooper and Helfrick, 3<sup>rd</sup> Ed., Prentice Hall (1991)
2. Student Reference Manual : Stanley Wolf & R.F.M.Smith, Prentice hall of India (1994)
3. Electronic Instrumentation and measurements : H.S.Kalsi, Mcgraw-Hill India
4. Modern Electronic Instrumentation And Measurement Techniques : William D.Cooper, Pearson Education
5. Electronic Measuremnt and Instrumentation : Imam & Kumar, Wiley India

#### पेपर कोड – 5.5PHYT53 B DSE इलेक्ट्रॉनिक यंत्रीकरण एवं मापन तकनीक

##### इकाई – 1

विद्युत प्रयोगशाला के मूलभूत कारक: सुरक्षा, भूसंपर्क, सर्किट सुरक्षा उपकरण, केबल, कनेक्टर, स्विच और रिले। निवेश प्रतिबाधा, निर्गत प्रतिबाधा, लोडिंग। शक्ति संचरण और प्रतिबाधा मिलान धारिता, प्रेरकत्व और प्रतिबाधा का मापन: संधारित्र, संधारित्र के प्रकार, प्रेरक, प्रेरकत्व , ट्रांसफार्मर, प्रतिबाधा, धारिता और प्रेरकत्व मापन

##### इकाई – 2

विद्युत ट्रांसड्यूसर: विकृति गेज, तापमान ट्रांसड्यूसर, प्रकाश और विकिरण ट्रांसड्यूसर एनालॉग डीसी और एसी मीटर: इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर मूवमेंट, एनालॉग डीसी एमीटर, एनालॉग, एसी वोल्टमीटर, एनालॉग मल्टीमीटर। बुनियादी मीटरों का उपयोग और मीटर त्रुटियां

##### इकाई – 3

डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक मीटर: डिजिटल-से-एनालॉग कनवर्टर, एनालॉग-टू-डिजिटल कनवर्टर, गणना और डिजिटल एन्कोडिंग, डिजिटल डिवाइस, डिजिटल एम्मीटर, डिजिटल वाल्टमीटर, डिजिटल मल्टीमीटर

##### इकाई – 4

ऑसिलोस्कोप: ऑसिलोस्कोप सबसिस्टम, डिस्प्ले सबसिस्टम (कैथोड रे ट्यूब), वर्टिकल डिप्लेक्शन सिस्टम, डुअल ट्रेस फीचर, हॉरिजॉन्टल डिप्लेक्शन सबसिस्टम, ऑसिलोस्कोप प्रोब, ऑसिलोस्कोप नियंत्रण, ऑसिलोस्कोप का संचालन। वोल्टेज मापन, धारा माप, आवृत्ति मापन, चरण मापन (लिसाजु आकृति)

##### इकाई – 5

दिष्ट धारा सिग्नल स्रोत: बैटरी, शक्ति स्रोत

प्रत्यावर्ती धारा सिग्नल स्रोत: दोलित्र, पल्स जनरेटर, फंक्शन जनरेटर

इलेक्ट्रॉनिक एम्पलीफायर: सामान्य गुण, विभेदक एम्पलीफायर, आपरेशनल एम्पलीफायर, इंस्ट्रूमेंटेशन एम्पलीफायर

## पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. इलेक्ट्रॉनिक इंस्ट्रुमेंटेशन और मापने की तकनीक: कूपर और हेलफ्रिक, तीसरा संस्करण, प्रेंटिस हॉल (1991)
2. छात्र संदर्भ मैनुअल: स्टेनली वुल्फ एंड आरएफएम स्मिथ, प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया (1994)
3. इलेक्ट्रॉनिक इंस्ट्रुमेंटेशन और माप: एच.एस.कलसी, मैकग्रा-हिल इंडिया
4. आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक इंस्ट्रुमेंटेशन और माप तकनीक: विलियम डी कूपर, पियर्सन शिक्षा
5. इलेक्ट्रॉनिक माप और इंस्ट्रुमेंटेशन: इमाम और कुमार, विली इंडिया

## Paper Code - 5.5PHYP54 DCC PHYSICS LABORATORY

Note : A minimum number of 08 experiments must be performed by every student during each semester. In addition to the list given below, experiments of equal standard can be developed.

1. Characteristics of a transistor.
2. Characteristics of a tunnel diode.
3. Study of voltage regulation system.
4. To plot SCR characteristics under different gate conditions.
5. Study of Lissajous figures using a CRO.
6. Study of VTVM.
7. Study of RC coupled amplifier.
8. Study of AF and RF oscillators.
9. Hall-probe method for measurement of magnetic field.
10. Study the application of an operational amplifier as inverting and non-inverting amplifier.
11. Study the application of an operational amplifier as adder and subtractor amplifier.
12. Study of voltage multiplier as a doublers, tripler and quadrupole.
13. Construct OR, AND, NOT, XOR gate from NAND gate and verify their truth table.
14. Study the recovery time of the given diodes.
15. Study the characteristic of F.E.T. and determine  $r_p$ ,  $g_m$ , and  $\mu$ .
16. Characteristics of a transistor (CB,CE).

## पेपर कोड – 5.5PHYT54 DCC भौतिकी प्रयोगशाला

टिप्पणी : प्रत्येक सेमेस्टर के दौरान प्रत्येक छात्र को न्यूनतम 08 प्रयोग करने होंगे। नीचे दी गई सूची के अतिरिक्त समान मानक के प्रयोग विकसित किये जा सकते हैं।

1. ट्रांजिस्टर अभिलाक्षणीकों का अध्ययन
2. टनल डायोड अभिलाक्षणीको का अध्ययन
3. वोल्टता नियामक तंत्र का अध्ययन
4. विभिन्न गेट स्थितियों के तहत एससीआर विशेषताओं को प्लॉट करना।
5. कैथोड किरण आस्त्रोस्कोप द्वारा लिसाजू आकृतियों का अध्ययन
6. VTVM का अध्ययन
7. RC व ट्रांसफार्मर युग्मित प्रवर्धकों का अध्ययन
8. श्रव्य एवं रेडियो आवृत्ति दोलित्रों का अध्ययन
9. हॉल प्रोब की सहायता से चुम्बकीय क्षेत्र का मापन
10. सक्रियात्मक प्रवर्धक के प्रतिलोमी एवं अप्रतिलोमी प्रवर्धक के अनुप्रयोग का अध्ययन
11. योजक और घटाव प्रवर्धक के रूप में एक सक्रियात्मक प्रवर्धक के अनुप्रयोग का अध्ययन करना।
12. द्विगुणक, त्रिगुणक और चतुर्गुणक के रूप में वोल्टेज गुणक का अध्ययन करना।

13. NAND गेट से OR, AND, NOT, XOR गेट का निर्माण करें और उनकी सत्यता सारणी को सत्यापित करना।
14. दिए गए डायोड के पुनर्प्राप्ति समय का अध्ययन करना।
15. FET के अभिलक्षणकों का अध्ययन एवं  $r_p, g_m$  एवं  $\mu$  ज्ञात करना।
16. ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिक वक्रों का अध्ययन करना (CB, CE)।

## SEMESTER VI

**Paper Code - 5.5PHYT62A     DSE     NUCLEAR PHYSICS**

### UNIT- I

Rutherford theory of alpha particle scattering. Isotopes, Isotones and Isobars, Properties of the nucleus – size, orbital angular momentum, magnetic dipole moment, electric quadrupole moment and nuclear ellipticity. nuclear spin. Nuclear spin and parity. Nuclear binding energy, Semi-empirical mass formula. Nuclear forces

### UNIT- II

Nuclear decay : alpha decay, beta decay and gamma decay, their interaction with matter  
 Nuclear reactions : nuclear reactions and excited states of nuclei, compound nucleus, nuclear cross-section  
 Nuclear models : elementary ideas about Liquid drop model, shell model, independent particle model and collective nuclear model

### UNIT- III

Production and detection of neutrons  
 Nuclear Fission : Theory of nuclear fission process, liquid drop model for fission, Barrier penetration theory of spontaneous fission. Nuclear fission as a source of energy, chain reaction and condition of controlled chain reaction, the principle of nuclear reactor, uses of nuclear energy.  
 Nuclear Fusion : thermonuclear reactions, energy production in Sun and other stars – Bethe cycle or carbon cycle and proton-proton cycle, controlled thermonuclear reaction

### UNIT- IV

Nuclear Radiation Detectors : Interaction of charge particles and neutron with matter. Principle and working of nuclear radiation detectors Geiger Muller. counter, proportional counter, scintillation counter cloud and spark chamber.  
 Acceleration of charged particles : Linear accelerator, cyclotron, synchrocyclotron. Betatron. Electron synchrotron

### UNIT- V

Elementary Particles : Definition of an elementary particle, classification of particles, fundamental interactions, Conservation laws, Spin, parity and helicity of elementary particles, elementary idea of parity operation, Charge conjugation operation and time reversal operation, CPT theorem.

#### **Text and Reference Books :**

1. Nuclear Physics : Kaplan, Narosa Publishing
2. Nuclear and Particle Physics : Burcham & Jobes, Prentice Hall
3. Introductory Nuclear Physics : Krane, Wiley
4. Nuclear Physics : B.B.Srivastava, Rastogi publications
5. Fundamental University Physics , Vol III : Alonso & Finn, Addison Wesley
6. Nuclear Physics, Sardar Singh & H.S.Palsania, College Book House
7. Nuclear and Solid State Physics : Shishodia, Kachawa, Khameshra, Dashora, Ramesh Book Depot

## इकाई – 1

अल्फा कण प्रकीर्णन का रदरफोर्ड सिद्धांत, समस्थानिक, समन्युटोनिक और समभारीक, नाभिक के गुण – आकार, कक्षीय कोणीय संवेग, चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण, विद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण और नाभिकीय दीर्घव तीयता, नाभिकीय प्रचकण, और समता, नाभिकीय बंधन ऊर्जा, सामी-अनुभाविक द्रव्यमान सूत्र, नाभिकीय बल।

## इकाई – 2

नाभिकीय क्षय: अल्फा क्षय, बीटा क्षय और गामा क्षय, पदार्थ के साथ उनकी अंतःक्रिया, नाभिकीय अभिक्रियाएँ: नाभिकीय अभिक्रियाएँ और नाभिक की उत्तेजित अवस्थाएँ, यौगिक नाभिक, नाभिकीय क्रॉस-सेक्शन।

नाभिकीय मॉडल: द्रव बूंद मॉडल, शेल मॉडल, स्वतंत्र कण मॉडल और सामूहिक नाभिक मॉडल के बारे में प्रारंभिक विचार।

## इकाई – 3

न्यूट्रॉन का उत्पादन और संसूचन

नाभिकीय विखंडन: नाभिकीय विखंडन प्रक्रिया का सिद्धांत, विखंडन के लिए द्रव बूंद मॉडल, स्वतः विखण्डन का प्राचीर भेदन सिद्धान्त, ऊर्जा के स्रोत के रूप में नाभिकीय विखंडन, श्रृंखला अभिक्रिया और नियंत्रित श्रृंखला अभिक्रिया के प्रतिबंध, नाभिकीय रिएक्टर का सिद्धांत, नाभिकीय ऊर्जा का उपयोग।

नाभिकीय संलयन: ताप नाभिकीय अभिक्रियाएँ, सूर्य और अन्य सितारों में ऊर्जा उत्पादन – बेथे चक्र या कार्बन चक्र और प्रोटॉन-प्रोटॉन चक्र, नियंत्रित ताप नाभिकीय अभिक्रिया

## इकाई – 4

नाभिकीय विकिरण संसूचक: पदार्थ के साथ आवेश कणों और न्यूट्रॉन की अन्योन्य क्रिया, नाभिकीय विकिरण संसूचकों का सिद्धांत और कार्यप्रणाली, गाइगर मूलर गणित्र, आनुपातिक गणित्र, प्रस्फुरण गणित्र, अभ्र तथा स्फुलिंग प्रकोष्ठ। आवेशित कणों का त्वरण: रेखिक त्वरित्र, साइक्लोट्रान, सिन्को साइक्लोट्रान, बीटाट्रान, इलेक्ट्रान सिन्कोट्रान।

## इकाई – 5

मुल कण: मुल कण की परिभाषा, कणों का वर्गीकरण, मौलिक अंतःक्रियाएँ, संरक्षण नियम, मुल कणों की चक्रण, मुल कणों की समता और हेलीसिटी, समता संचालन का प्रारंभिक विचार, आवेश संयुग्मन संक्रिया और समय उत्क्रमण संक्रिया, सीपीटी प्रमेय।

## पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. परमाणु भौतिकी: कपलान, नरोसा प्रकाशन
2. परमाणु और कण भौतिकी: बर्चम और जॉब्स, प्रेंटिस हॉल
3. परिचयात्मक परमाणु भौतिकी: क्राने, विली
4. परमाणु भौतिकी: बी.बी.श्रीवास्तव, रस्तोगी प्रकाशन
5. मौलिक विश्वविद्यालय भौतिकी, खंड 3 अलोंसो और फिन, एडिसन वेस्ले
6. परमाणु भौतिकी, सरदार सिंह और एचएस पलसानिया, कॉलेज बुक हाउस
7. न्यूक्लियर एंड सॉलिड स्टेट फिजिक्स: शिशोदिया, कछवा, खमेशरा, दशोरा, रमेश बुक डिपो

**UNIT- I**

Bioenergetics : Energy and its various forms, principles of thermodynamics- laws of thermodynamics, entropy, free energy, chemical potential, Gibb's free energy for biological systems, relationship between standard free energy change and equilibrium constant. Biochemist's standard scale. Energy Rich Compounds and energy coupling – high energy phosphates, free energy of hydrolysis of ATP and organophosphates, ATP synthesis

**UNIT- II**

Proteins : structure, physical configuration of proteins, techniques for probing protein structure in solution – label technique, solvent perturbation technique, infrared dichroism, . Viruses – bacteriophages, DNA tumor virus, RNA tumor virus, HIV, AIDS

Nuclei Acids : classification of nuclei acids – DNA, RNA. Nucleotides, Nucleosides. Structure of DNA and its types, structure of RNA and its types.

Lipids and Biological membranes : Biological functions of lipids, classification of lipids,. Biological membranes – introduction, chemical composition of cell membranes.

**UNIT- III**

Microscopy techniques : Light Microscopy - simple microscope, compound microscope, optical microscope, reflecting microscope, interference microscope, centrifuge microscope, x-ray microscope. Electron Microscopy - fundamentals, electron lenses, electrostatic lenses, transmission electron microscope (TEM), scanning electron microscope (SEM), field emission microscope, tunneling electron microscope, atomic force microscope (AFM)

**UNIT- IV**

Separation Techniques to detect biomolecules : introduction to chromatography, classification of techniques – paper chromatography (PC), thin-layer chromatography (TLC), Gas and high performance liquid chromatography (HPLC). Applications of chromatography techniques,. Electrophoresis

Physio-chemical techniques to study biomolecules : hydration of molecules, friction, diffusion, sedimentation, ultracentrifuge, Dichroism and birefringence, small angle x-ray scattering, Thermal analysis – differential thermal analyzer (DTA) , differential scanning calorimeter (DSC).

**UNIT- V**

Spectroscopy : electromagnetic radiation, Infrared spectroscopy, near infrared spectroscopy (NIR spectrometry), Raman spectroscopy and its applications, ultraviolet and visible spectroscopy – Beer Lambert absorption law. Photoluminescence spectroscopy, Mossbauer spectroscopy, Electron spin resonance spectroscopy.

**Text and Reference Books :**

1. Biophysics : G.R.Chatwal, Himalaya Publishing House
2. Biophysics –An Introduction : Rodney Cotteril, Wiley
3. Principles of Biomedical Instrumentation and Measurements : Richad Aston, Merrill publishing Co,London
4. Hand book of Biomedical instrumentation : R.S.Khandpur,Tata McGraw Hill,New Delhi (1990)
5. Biophysics and Huma Appraoch : Sherman & Sherman, Oxford University press
6. Molecular Biophysics : Setlow & Polland, Addison Wesley
7. The Structure and Action of Proteins : Dickerson and Geis , Harper & Row



**इकाई – 1**

बायोएनर्जेटिक्स: ऊर्जा और इसके विभिन्न रूप, उष्मागतिकी के सिद्धांत- उष्मागतिकी के नियम, एन्ट्रॉपी, मुक्त ऊर्जा, रासायनिक विभव, जैविक प्रणालियों के लिए गिब की मुक्त ऊर्जा, मानक मुक्त ऊर्जा परिवर्तन और साम्यावस्था स्थिरांक के बीच संबंध। बायोकेमिस्ट का मानक पैमाना। ऊर्जा समृद्ध यौगिक और ऊर्जा युग्मन – उच्च ऊर्जा फॉस्फेट, एटीपी और ऑर्गनोफॉस्फेट के हाइड्रोलिसिस की मुक्त ऊर्जा, एटीपी संश्लेषण

**इकाई – 2**

प्रोटीन: संरचना, प्रोटीन का भौतिक विन्यास, समाधान में प्रोटीन संरचना की जांच करने की तकनीक – लेबल तकनीक, विलायक पार्टिशन तकनीक, इन्फ्रारेड डाइक्रोइज्म, वायरस – बैक्टीरियोफेज, डीएनए ट्यूमर वायरस, आरएनए ट्यूमर वायरस, एचआईवी, एड्स

नाभिकीय अम्ल: नाभिकीय अम्लों का वर्गीकरण – डीएनए, आरएनए। न्यूक्लियोटाइड्स, न्यूक्लियोसाइड्स। डीएनए की संरचना और इसके प्रकार, आरएनए की संरचना और इसके प्रकार।

लिपिड और जैविक झिल्ली: लिपिड के जैविक कार्य, लिपिड का वर्गीकरण। जैविक झिल्ली – परिचय, कोशिका झिल्ली की रासायनिक संरचना।

**इकाई – 3**

माइक्रोस्कोपी तकनीक: प्रकाश माइक्रोस्कोपी – सरल माइक्रोस्कोप, यौगिक माइक्रोस्कोप, ऑप्टिकल माइक्रोस्कोप, प्रतिबिंबित माइक्रोस्कोप, व्यतिकरण माइक्रोस्कोप, अपकेंद्रित माइक्रोस्कोप, एक्स-रे माइक्रोस्कोप। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी – बुनियादी बातें, इलेक्ट्रॉन लेंस, इलेक्ट्रोस्टैटिक लेंस, ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (टीईएम), स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एसईएम), क्षेत्र उत्सर्जन माइक्रोस्कोप, टनलिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप, परमाणु बल माइक्रोस्कोप (एएफएम)

**इकाई – 4**

जैव अणुओं की पृथक्करण तकनीक: क्रोमेटोग्राफी का परिचय, तकनीकों का वर्गीकरण – पेपर क्रोमेटोग्राफी (पीसी), पतली परत क्रोमेटोग्राफी (टीएलसी), गैस और उच्च निष्पादन तरल क्रोमेटोग्राफी (एचपीएलसी)। क्रोमेटोग्राफी तकनीकों के अनुप्रयोग, एलेक्ट्रोफोरेसिस

जैव-अणुओं का अध्ययन करने के लिए भौतिक-रासायनिक तकनीकें: अणुओं का जलयोजन, घर्षण, प्रसार, अवसादन, अल्ट्रासेंट्रीफ्यूज, डाइक्रोइज्म और बायरफ्रिजेंस, अल्प कोण एक्स-रे प्रकीर्णन, थर्मल विश्लेषण – डिफरेन्चल थर्मल एनलाइजर (डीटीए), डफरेन्चल स्कैनिंग कलोरीमीटर (डीएससी)।

**इकाई – 5**

स्पेक्ट्रोस्कोपी: विद्युत चुम्बकीय विकिरण, इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी, निकट इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी (एनआईआर स्पेक्ट्रोमेट्री), रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी और इसके अनुप्रयोग, पराबैंगनी और दृश्य स्पेक्ट्रोस्कोपी – बीयर लैंबर्ट अवशोषण कानून। फोटोलुमिनसेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी, मॉसबाउर स्पेक्ट्रोस्कोपी, इलेक्ट्रॉन स्पिन अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी।

**पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें**

1. बायोफिजिक्स: जी.आर.चटवाल, हिमालय पब्लिशिंग हाउस
2. बायोफिजिक्स – एक परिचय: रोडनी कोटरिल, विली
3. बायोमेडिकल इंस्ट्रुमेंटेशन और माप के सिद्धांत: रिचाड एस्टन, मेरिल पब्लिशिंग कंपनी, लंदन
4. बायोमेडिकल इंस्ट्रुमेंटेशन की हैंड बुक: आरएस खांडपुर, टाटा मैकग्रा हिल, नई दिल्ली (1990)
5. बायोफिजिक्स और हुमा अप्रोच: शर्मन एंड शर्मन, ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस
6. आणविक बायोफिजिक्सरू सेटलो एंड पोलैंड, एडिसन वेस्ले
7. प्रोटीन की संरचना और कार्रवाई: डिकरसन और गीस, हार्पर और रो

**Paper Code - 5.5PHYT63 A DSE PHYSICS AT THE NANOSCALE**

**UNIT- I**

Introduction : History, classification of nanostructured materials – quantum well, quantum wire, quantum dot, natural nanostructures,

Properties of nanomaterials : microstructure and defects in nanocrystalline materials, effect of nano-dimension on materials behavior

**UNIT- II**

Free electron theory (qualitative idea) and its features, Idea of band structure, Metals, insulators and semiconductors, Density of state in bands, Variation of density of states with energy, Variation of density of state and band gap with size of crystal.

**UNIT- III**

Synthesis of Nanomaterials: bottom-up approach, top-down approach, Epitaxial growth, laser assisted wafer deposition, nanochemistry, nanolithography

Characterization of nanomaterials : x-ray diffraction (XRD), small angle x-ray scattering , , scanning electron microscopy(SEM), transmission electron microscopy(TEM), atomic force microscopy (AFM), scanning tunneling microscope (STM)

**UNIT- IV**

Applications of nanomaterials : Nanoelectronics, nanosensors, nanocatalysts, food and agriculture industry, cosmetics and consumer goods, water treatment and environment, nanomedicine, paints, textile, energy, defence and space applications

**UNIT- V**

Novel Nanostructured Materials with potential applications : Quantum dot, carbon nanotubes, GaN nanowires, nanocrystalline ZnO

Nanophotonics : Photons and electrons – similarities and differences, quantum confinement, optical properties and non-linear optical processes, photonic crystals (PC) – basic concept, features of PC, PC fibres, PC and optical communications

**Text and Reference Books :**

1. Textbook of Nanoscience and nanotechnology : Murthy, Sharma, Baldevraj, Rath, Murday, University press (2012)
2. Physics of Low Dimensional Semiconductors : John H. Davies, Cambridge Univ. Press 1997
3. Physics of semiconductor nano structures : K.P. Jain, Narosa 1997.
4. Nano Fabrication and Bio system - Integrating materials science engineering science and biology : Harvey C. Hoch, Harold G. Craighead and Lynn Jelinski, Cambridge Univ. Press 1996.
5. Nano Particles and Nano structured films- Preparation characterization and applications : J.H Fendler, John Wiley & Sons 1998.
6. Nanophotonics : P.N.Prasad, John Wiley & Sons Inc
7. Low Dimensional Semiconductor Structures : Barnham & Vvedensky, Cambridge University Press (2001)
8. Characterization of nanophase Materials : I.Chi & C.Rothig, John Wiley & Sons (2000)

इकाई – 1

परिचय: इतिहास, नैनोसंरचित पदार्थों का वर्गीकरण – क्वांटम वेल, क्वांटम तार, क्वांटम डॉट, प्राकृतिक नैनोस्ट्रक्चर, नैनोमटेरियल के गुण: नैनोक्रिस्टलाइन सामग्री में सूक्ष्म संरचना और दोष, सामग्री के व्यवहार पर नैनो-आयाम का प्रभाव

इकाई – 2

मुक्त इलेक्ट्रॉन सिद्धांत (गुणात्मक विचार) और इसकी विशेषताएं, बैंड संरचना का विचार, धातु, इन्सुलेटर और अर्धचालक, बैंड में राज्य का घनत्व, ऊर्जा के साथ राज्यों के घनत्व में भिन्नता, राज्य के घनत्व में बदलाव और क्रिस्टल के आकार के साथ बैंड अंतराल।

इकाई – 3

नैनोमटेरियल्स का संश्लेषण: नीचे से ऊपर का दृष्टिकोण, ऊपर से नीचे का दृष्टिकोण, एपिटैक्सियल विकास, लेजर सहायता प्राप्त वेफर जमाव, नैनोकैमिस्ट्री, नैनोलिथोग्राफी

नैनोमटेरियल्स की विशेषता: एक्स-रे विवर्तन (एक्सआरडी), छोटे कोण एक्स-रे स्कैटरिंग, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एसईएम), ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (टीईएम), परमाणु बल माइक्रोस्कोपी (एएफएम), स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप (एसटीएम)

इकाई – 4

नैनोमटेरियल के अनुप्रयोग: नैनोइलेक्ट्रॉनिक्स, नैनोसेंसर, नैनोकैटलिस्ट, खाद्य और कृषि उद्योग, सौंदर्य प्रसाधन और उपभोक्ता सामान, जल उपचार और पर्यावरण, नैनोमेडिसिन, पेंट, कपड़ा, ऊर्जा, रक्षा और अंतरिक्ष अनुप्रयोग

इकाई – 5

संभावित अनुप्रयोगों के साथ नवीन नैनोसंरचित सामग्री: क्वांटम डॉट, कार्बन नैनोट्यूब, ळंछ नैनोवायर, नैनोक्रिस्टलाइन द्रव नैनोफोटोनिक्स: फोटॉन और इलेक्ट्रॉन – समानताएं और अंतर, क्वांटम कारावास, ऑप्टिकल गुण और गैर-रेखीय ऑप्टिकल प्रक्रियाएं, फोटोनिक क्रिस्टल (PC) – मूल अवधारणा, PCकी विशेषताएं, पीसी फाइबर, PC और ऑप्टिकल संचार

पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें :

1. नैनो साइंस और नैनो टेक्नोलॉजी की पाठ्यपुस्तक: मूर्ति, शर्मा, बलदेवराज, रथ, मुर्डे, यूनिवर्सिटी प्रेस (2012)
2. कम आयामी अर्धचालक की भौतिकी: जॉन एच डेविस, कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय प्रेस 1997
3. अर्धचालक नैनो संरचनाओं की भौतिकी: के.पी. जैन, नरोसा 1997.
4. नैनो फैब्रिकेशन और बायो सिस्टम – सामग्री विज्ञान इंजीनियरिंग विज्ञान और जीव विज्ञान को एकीकृत करना: हार्वे सी होच, हेरोल्ड जी क्रेगहेड और लिन जेलिंस्की, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस, 1996।
5. नैनो कण और नैनो संरचित फिल्में- तैयारी लक्षण वर्णन और अनुप्रयोग: जेएच फंडलर, जॉन विली एंड संस 1998।
6. नैनोफोटोनिक्स: पी.एन.प्रसाद, जॉन विली एंड संस, इंक
7. कम आयामी अर्धचालक संरचनाएं: बार्नहम और व्हेडेन्स्की, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस (2001)
8. नैनोफेज सामग्री का लक्षण वर्णन: एल ची और सी रोथिंग, जॉन विली एंड संस (2000)य

**Paper Code - 5.5PHYT63 B DSE PHYSICS OF THE UNIVERSE**

**UNIT- I**

Indian astronomers ; Indian space programmes

**UNIT- II**

Astronomical observations and instruments ; Photometry

**UNIT- III**

Stellar spectra and structure ; Stellar evolution

**UNIT- IV**

Nucleosynthesis and formation of elements ; Variable stars, compact stars, star cluster, binary stars

**UNIT- V**

Galaxies, their evolution and origin, active galaxies and quasars; Big bang model, early universe and CMBR

**Text and Reference Books :**

1. Course in Astrophysics and Stellar Astronomy : Gerasimovich, Forgotten Books classic reprint
2. Textbook of Astronomy and Astrophysics : Mohit Sharma, subhash Chandra, I.K. International
3. Schaum Outline on Astronomy : Palen, McGraw-Hill
4. Ancient Indian Astronomy : E.M.Plunket, Kessinger Pub. Co.
5. An Introduction to the Study of Stellar Structure: S.Chandrasekhar, Dover Publication Inc.
6. Space Programme in India : Vkaspedia, <https://vikaspedia.in>
7. Indian Space Research Organization : Erik Gregerson, <https://www.isro.gov.in>
8. Cosmos :Carl Sagan, Abebooks (1980)

पेपर कोड – 5.5PHYT63B DCC

ब्रह्मांड भौतिकी

इकाई – 1

भारतीय खगोलशास्त्री ; भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम

इकाई – 2

खगोलीय प्रेक्षण एवं उपकरण; प्रकाश मापन

इकाई – 3

तारकीय स्पेक्ट्रा और संरचना ; तारकीय विकास

#### इकाई – 4

यूक्लिडोसिंथेसिस और तत्वों का निर्माण परिवर्तनशील तारे, सघन तारे, तारा समूह, द्विआधारी तारे

#### इकाई – 5

आकाशगंगाएँ, उनका विकास और उत्पत्ति, सक्रिय आकाशगंगाएँ और क्वासर, बिग बैंग मॉडल, प्रारंभिक ब्रह्मांड और सीएमबीआर

#### पाठ्य और संदर्भ पुस्तकें

1. खगोल भौतिकी और तारकीय खगोल विज्ञान में पाठ्यक्रम: गेरासिमोविच, फॉरगॉटन बुक्स क्लासिक पुनर्मुद्रण
2. खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी की पाठ्यपुस्तक: मोहित शर्मा, सुभाष चंद्रा, आई.के.
3. खगोल विज्ञान पर शाउम रूपरेखा: पैलेन, मैकग्रा-हिल
4. प्राचीन भारतीय खगोल विज्ञान: ई.एम.प्लंकेट, केसिंगर पब।
5. तारकीय संरचना के अध्ययन का एक परिचय: एस चंद्रशेखर, डोवर पब्लिकेशन इंक।
6. भारत में अंतरिक्ष कार्यक्रम: व्कास्पेडिया, <https://vikaspedia.in>
7. भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन: एरिक ग्रेगरसन, <https://www.isro.gov.in>
8. कॉसमॉस: कार्ल सागन, एबेबुक्स (1980)

**Paper Code - 5.5PHYP64**

**DCC**

**PHYSICS LABORATORY**

Note : A minimum number of 08 experiments must be performed by every student during each semester. In addition to the list given below, experiments of equal standard can be developed .

1. Study of laser as a monochromatic source with reference to interference.
2. Study of laser as a monochromatic source with reference to diffraction.
3. Absorption spectrum of Iodine vapour.
4. Study of spectra of Hydrogen and Deuteron (Rydberg constant and ratio of masses of electron to proton).
5. Study of Zeeman effect for determination of Lande g-factor.
6. Study of absorption of alpha and beta rays.
7. Study of L and  $\pi$  filter in Half wave rectifier
8. Study the characteristic of an R-C transmission line.
9. Study the characteristic of an L-C transmission line.
10. Study characteristics of GM counter.
11. To measure the numerical aperture of a step index optical fiber.
12. To determine the wavelength of LASER using diffraction grating.
13. To study the polarization of light using LASER source.
14. Write and execute a program to plot binding energy per nucleon using semi empirical mass formula.
15. Write a program to find atomic number of stable nuclei for given mass number.
16. Write a program to find the solution of a nonlinear equation.

टिप्पणी : प्रत्येक सेमेस्टर के दौरान प्रत्येक छात्र को न्यूनतम 08 प्रयोग करने होंगे। नीचे दी गई सूची के अतिरिक्त समान मानक के प्रयोग विकसित किये जा सकते हैं।

- 1 व्यतिकरण के संदर्भ में एक एकवर्णी स्रोत के रूप में लेजर का अध्ययन करना।
  - 2 विवर्तन के संदर्भ में एकवर्णी स्रोत के रूप में लेजर का अध्ययन करना।
  - 3 आयोडीन वाष्प का अवशोषण स्पेक्ट्रम
  - 4 हाइड्रोजन व ड्यूट्रान वर्णक्रम का अध्ययन (रिडबर्ग नियतांक व इलेक्ट्रान-प्रोटोन द्रव्यमान अनुपात)
  - 5 लैंडे  $g$  घटक को जीमन प्रभाव के अध्ययन द्वारा ज्ञात करना
  - 6 एल्फा एवं बीटा किरणों के अवशोषण का अध्ययन करना।
  - 7 अर्ध तरंग दिष्टकारी में  $L$  एवं  $\pi$  फिल्टर का अध्ययन करना।
  - 8  $RC$  संचरण लाइन के अभिलक्षणिकों का अध्ययन करना।
  - 9  $LC$  संचरण लाइन के अभिलक्षणिकों का अध्ययन करना।
  - 10 गाइगर मुलर गणित्र के अभिलाक्षणिक वक्र का अध्ययन करना।
  - 11 स्टेप इंडेक्स प्रकाशीय तंतु के संख्यात्मक एपर्चर का मापन करना।
  - 12 विवर्तन ग्रेटिंग के उपयोग करके लेजर की तरंगदैर्घ्य निर्धारित करना।
  - 13  $LASER$  स्रोत का उपयोग करके प्रकाश के ध्रुवीकरण का अध्ययन करना।
  - 14 अर्ध सामी-आनुभविक द्रव्यमान सूत्र का उपयोग करके प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा को प्लॉट करने के लिए एक प्रोग्राम लिखें और निष्पादित करें।
  - 15 दिए गए द्रव्यमान संख्या के लिए स्थिर नाभिकों की परमाणु संख्या ज्ञात करने के लिए एक प्रोग्राम लिखें।
  - 16 एक अरेखीय समीकरण का हल ढूँढने के लिए एक प्रोग्राम लिखें।
-