



B.Sc. Under Graduate Annual System Syllabus

(W.e.f. session 2017- 2018 Onwards)

**Class: - B.Sc**

**Subject: - Physics**

**Paper: - IInd**

**Paper Title: - Thermodynamics and Statistical Physics (BSP102T)**

**Max Marks: - 42.5**

**Unit-I: Thermodynamics-I (ऊष्मागतिकी - I)**

Reversible and irreversible process, Heat engines, Definition of efficiency, Carnot's ideal heat engine, Carnot's cycle, Effective way to increase efficiency, Carnot's engines and refrigerator, Coefficient of performance, Second law of thermodynamics, Various statements of Second law of thermodynamics, Carnot's theorem, Clapeyron's latent heat equation, Carnot's cycle and its applications. Steam engine, Auto engine, Petrol engine, Diesel engine.

उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रम, कार्नों का आदर्श चर्क, इसकी दक्षता बढ़ाने के प्रभावी तरीके, कार्नों का ऊष्मीय इंजन व प्रशीतक, दक्षता गुणक, ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम व इसके विभिन्न कथन, कार्नों का प्रमेय, क्लेपरीयान के गुप्त ऊष्मा समीकरण, कार्नों चक्र एवं उसके अनुप्रयोग । इंजन ऊष्मीय, इंजन ऑटो, इंजन पेट्रोल, इंजन डीजल इंजन ।

**Unit II: Thermodynamics-II (ऊष्मागतिकी- II)**

Concept of entropy, Change in entropy in adiabatic process, Change in entropy in reversible cycle. Principle of increase of entropy, Change in entropy in irreversible process. T-S diagram, Physical significance of Entropy, Entropy of a perfect gas, Kelvin's thermodynamic scale of temperature, The size of a degree, Zero of absolute scale, Identity of a perfect gas scale and absolute scale. Third law of thermodynamics, Zero point energy, Negative temperatures (not possible), Heat death of the universe. Relation between thermodynamic variables (Maxwell's relations).

एन्ट्रॉपी के संकल्पना, रुद्रोष्म प्रक्रम में एन्ट्रॉपी का परिवर्तन, चक्रीय प्रक्रम में एन्ट्रॉपी का परिवर्तन, एन्ट्रॉपी के वृद्धि का सिद्धांत, उत्क्रमणीय अनु उत्क्रमणीय प्रक्रम में एन्ट्रॉपी का परिवर्तन । S आरेख, एन्ट्रॉपी का भौतिक महत्व, आदर्श गैस के एन्ट्रॉपी, केल्विन के ऊष्मागतिकी ताप पैमाना परम पैमाने का शून्यताप, आदर्श गैस व परम ताप पैमाने में साम्यता । ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम, शून्य बिंदु उर्जा, ऋणात्मक तापक्रम, ब्रम्हांड की ऊष्मीय समाप्ति । ऊष्मागतिकी चरो में संबंध (मेक्सवेल के समीकरण) ।



### Unit-III: Statistical Physics – I (सांख्यिकीये भौतिकी -I)

Description of a system, Significance of statistical approach, Particle-states, System-states, Microstates and Macro-states of a system, Equilibrium states, Fluctuations, Classical & Statistical Probability, The equi-probability postulate, Statistical ensemble, Number of states accessible to a system, Phase space. Micro Canonical Ensemble, Canonical Ensemble, Helmholtz free energy, Enthalpy, First law of thermodynamics, Gibbs free energy, Grand Canonical Ensemble.

निकाय का वरण : सांख्यिकीय अवधारणा का महत्व, कर्ण एवं निकाय की अवस्थाये, निकाय के सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्थाये, साम्य अवस्थाये, विचलन चिरसम्मत व सांख्यिकीय प्रायिकता, पूर्व प्रायिकता सिद्धान्त, सांख्यिकीय एन्सेम्बल, केनोनिकल एन्सेम्बल, हेल्मोल्टज मुफ्त उर्जा, एन्थलपी, ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम, गिब्स मुफ्त उर्जा, ग्रेड केनोनिकल एन्सेम्बल।

### Unit-IV: Statistical Physics- -II (सांख्यिकीय भौतिकी - II)

**Statistical Mechanics:** Phase space, The probability of a distribution, The most probable distribution and its narrowing with increase in number of particles, Maxwell-Boltzmann statistics, Molecular speeds, Distribution and mean, r.m.s. and most probable velocity, Constraints of accessible and inaccessible states.

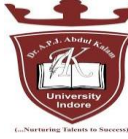
**Quantum Statistics:** Partition Function, Relation between Partition Function and Entropy, Bose-Einstein statistics, Black-body radiation, The Rayleigh-Jeans formula, The Planck radiation formula, Fermi-Dirac statistics, Comparison of results, Concept of Phase transitions.

सांख्यिकी यांत्रिकी कला आकाश वितरण के प्रायिकता, अधिकतम संभाव्य वितरण व इसका कर्णों के संख्या बढ़ने पर संकुचन मैक्सवेल बोल्टजमैन सांख्यिकी, आणविक चाल का वितरण, औसत चाल, वर्ग - माध्य- मूल चाल और अधिकतम प्रसंभाव्य वेग, प्रतिबन्ध, अधिगम्य एवं अनधिगम्य अवस्थाओं के प्रतिबन्ध। क्वांटम सांख्यिकी : पार्टिशन फलन, एन्ट्रॉपी व पार्टिशन फलन में सम्बंध, बोस आइन्सटीन सांख्यिक, कृष्ण पिण्ड विकिरण, रेले जीन्स सूत्र, प्लांक विकिरण सूत्र फर्मी -डिराक सांख्यिकी, परिणामों के तुलना, फेस संक्रमण के संकल्पना।

### Unit-V: Contributions of Physicists

S.N. Bose, M.N. Saha, Maxwell, Clausius, Boltzmann, Joule, Wien, Eintien, Planck, Bohr, Heisenberg, Fermi, Dirac, Max Born, Bardeen

एस.एन. बोस, एम् .एन. साहा, मैक्सवेल, क्लासियस, बोल्टजमैन, जू, वीन, आइन्सटीन, प्लांक, बोहर, हाईजनबर्ग, फर्मी, डिराक, मैक्सबार्न, बाडरीन।



**Text and Reference Books:-**

- Heat and Thermodynamics: Mark W. Zemansky, Richard H. Dittman, Seventh Edition, McGraw- Hill International Editions.
- Thermal Physics (Heat and Thermodynamics) A.B. Gupta, H.P. Roy Books and Allied (P) Ltd. Calcutta.
- Heat and Thermodynamics: Brijlal and N.T. Sebananyam, S.Chand & Company Ltd.
- Berkley Physics Course, Vol 3 Thermodynamics: F Reif, Mcgraw Hill.
- Thermodynamics and Statistical Physics: D.P. Khandelwal and A.K. Pandey, Himalaya Publication.
- Laboratory Manual of Physics for undergraduate classes: D.P. Khandelwal, Vani Publishing house, New Delhi.