

SOPHIA GIRLS' COLLEGE **(AUTONOMOUS)** **AJMER**



**Scheme of Examination
And**

SYLLABUS

2023-24 (Batch)

FOR

B.Sc. Mathematics

(Physics as Major Subject)

Choice Based Credit System

with

New Education Policy

Semester – I to VI

BACHELOR OF SCIENCE

Eligibility for admission in First Year of B.Sc. Mathematics is 10+2 examination of any Board with at least 50% marks. With regard to admission on reserved category seats government rules will be applicable.

SCHEME OF EXAMINATION

The number of the paper and the maximum marks for each paper together, with the minimum marks required to pass are shown against each subject separately. It will be necessary for a candidate to pass in the theory as well as the practical part of a subject/paper, wherever prescribed, separately.

Classification of successful candidates shall be as follows:

First Division	60%	} of the aggregate marks prescribed in Semesters I to VI taken together
Second Division	50%	

All the rest shall be declared to have passed the examination.

- ▲ For passing a candidate shall have to secure at least 40% marks in each course (Theory and Practical separately).
- ▲ No division shall be awarded in Semesters I to V.
- ▲ Whenever a candidate appears for a due paper examination, she will do so according to the syllabus in force.
- ▲ A candidate not appearing in any examination/absent in any paper of term end examination shall be considered as having DUE in those papers.

Program Outcome

On successful completion of B.Sc. Maths, the students will be able to-

- Understand the concepts and fundamental principles of Physics, Mathematics and Chemistry.
- Be equipped with practical knowledge in the respective field.
- To develop scientific skill for future analysts.
- To acquire logical and creative skills.
- To inculcate research aptitude.
- Be eligible for different competitions exams like SSC, Bank PO, Civil Services, Defence Services etc.
- To enhance skills in animation, architecture, mining etc.

Program Specific Outcome

On successful completion of the programme, the students will be able to

- Relate electricity and magnetism and the associated phenomena.
- Understand the difference between classical and quantum concepts of Physics.
- Analyze the various types of circuits and solve the related problems.
- Perform the laboratory exercises in electronics, mechanics, optics and thermodynamics.
- Pursue careers as Research Scientist, Future professors, Civil Services and Researcher.

End Semester Examination Pattern

Maximum Marks: 50

Duration: 2½Hrs.

Section A

10 * 1 = 10 marks

Contains 10 Questions of 1 mark each & all are compulsory to do.

Three questions from each unit (but 4 questions from one unit)

3 + 3 + 4 = 10 Questions

Section B

3+3+4 = 10 marks

Contains 3 questions with internal choice (Two questions from each unit).

(2 Questions of 3 marks & 1 Question of 4 marks)

Student has to do 3 questions and at least one question from each unit.

Section C

3 * 10 = 30 marks

Contains 3 questions with internal choice (Two questions from each unit).

Each Question carries 10 marks.

Student has to do 3 questions and at least one question from each unit.

End Semester Practical Examination Pattern

Maximum Marks: 40

Duration: 3 Hrs.

Note:

1. A Laboratory Exercise File should be prepared by each student for each practical paper and should be submitted during practical examinations.
2. One internal and one external examiner shall conduct two practical exams, in a day, of a batch of 60 students.
3. Duration of practical exam is 3 hours.
4. Practical of 40 marks distribution is as under:
Distribution of Marks for Practical:
Experiments: = 20 marks, Spots = 08 marks, Viva Voce: = 07 marks,
Record: =05 marks, Lab. Work= 10* marks

Course Structure B.Sc. Maths – I Year

Physics Semester I								
Paper Code	Nomenclature Of the Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Exam Duration
				CIA	ESE			
MJPHY-101	Mechanics	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-102	Practical	02	01	0	25	25	10	4 Hrs
Physics Semester II								
MJPHY-201	Electromagnetics	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-202	Practical	02	01	0	25	25	10	4 Hrs

Semester – I

MJPHY–101: Mechanics

Max. Marks: 75

Credits: 03

Learning Outcome

On successful completion of the course, students will be able to:

1. Solve problems of Kinematics and Mechanics based upon conservation.
2. Study flow of liquid, Bernoulli's theorem and its applications.
3. Explain elasticity, its types and its application in bending.
4. This paper will help in skill development in the field of properties of Matter.

Min Marks: 30

Duration : 2½ Hrs

Unit – I

System of particles, Centre of mass, Centre of mass of two particles and N particles systems, motion of centre of mass, Concept of reduced mass, energy and momentum conservation, concepts of elastic and inelastic collisions. Elastic Collision of two particles moving in one dimension and in two dimensions. Angular momentum of a system, Conservation of angular momentum, angular momentum of system about an arbitrary point and rigid body motion, Rotational motion, equation of motion of a rotating body, kinetic energy of rotation and idea of principles axes

Unit – II

Kinematics of moving fluids, Equation of continuity, Bernoulli's theorem and its applications – atomizer, Torricelli's theorem and venturimeter, Viscous fluids, Stream line and Turbulent flow, Poiseuille's law, Capillary tube flow, Reynold's number, Stokes law, Terminal velocity, Surface tension, its applications and surface energy, molecular interpretation of surface tension. Surface Energy, Excess pressure inside a soap bubble, a liquid drop and an air bubble

Unit – III

Elasticity, stress & strain, Small deformations, Young's modulus, Bulk modulus and Modulus of rigidity for an isotropic solid, Energy stored in a stretched wire, Poisson ratio, relation between elastic constants. Theory of bending of beams and Cantilever supported at both ends and loaded at middle. Torsion of a cylinder, Bending moments and Shearing forces, Maxwell's Needle.

Reference Books:

- V.K. Jain, (2009), Classical Mechanics, 2nd Edition, Anne Book Private Ltd.
- H. Goldstein, Classical Mechanics, 2nd Edition, Addison-Wesley
- 3 E.M. Purcell, (2017), Berkeley Physics Course, Vol. I Mechanics 3rd Edition, M C Graw Hill Edu.
- R. S. Gambhir, (1992), Mechanics, CBS Publishers and Distributors
- Joseph Stiles Beggs, (1993) Kinematics, CRC Press

MJPHY-101: यांत्रिकी**अधिकतम अंक : 75****क्रेडिट: 03****न्यूनतम अंक: 30****अवधि : 2½ घंटे****इकाई – I**

बहुकणीय तंत्र, द्रव्यमान केन्द्र, द्रव्यमान केन्द्र की गति, दोकणीय और बहुकणीय निकायों का द्रव्यमान केन्द्र, समानित द्रव्यमान, ऊर्जा एवं संवेग संरक्षण, प्रत्यास्थ एवं अप्रत्यास्थ टक्कर, कणों की प्रत्यास्थ टक्कर एक और द्विविमिय, कोणीय संवेग, कोणीय संवेग का संरक्षण, किसी स्वेच्छिक बिंदु के परित कोणीय संवेग, दृढ़ पिण्ड की गति, घूर्णन गति, दृढ़ पिण्ड की गति के समीकरण, घूर्णन गतिज ऊर्जा एवं मुख्य अक्ष।

इकाई –II

गतिशील तरल गतिकि : सांतव्य समीकरण, बर्नूली प्रमेय, प्रमेय के अनुप्रयोग— ऑटोमाइजर, वेंचुरीमीटर, टोरिसेली प्रमेय, श्यान तरल धारा, रेखीय एवं विक्षुब्ध अरेखीय प्रवाह, प्लाज्मा नियम, केशनली में द्रव प्रवाह, रेनॉल्ड संख्या, स्टोक नियम, टर्मिनल वेग, पृष्ठ तनाव, अनुप्रयोग व पृष्ठीय ऊर्जा, अन्तर आणविक बलों के आधार पर पृष्ठतनाव की व्याख्या, साबुन के बुलबुले के अन्दर दाब, पानी की बूंद और हवा के बुलबुले के अन्दर दाब।

इकाई –III

प्रत्यास्थता: न्यून विसंगतियां, यंग का प्रत्यास्थता गुणांक, आयतन प्रत्यास्थता गुणांक व समरूप ढोस के लिए अपरूपण गुणांक, खिची हुई डोरी में उर्जा संचय, पायजन गुणांक, विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांकों में संबंध दंडों के बंकन का सिद्धान्त एवं केन्टिलीवर, दोनो सिरो पर टिकी एवं मध्य में भारित दण्ड का बंकन, बेलन का एंठन, बंकन आघूर्ण व एंठन बल से मैक्सवेल सुई।

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम .पी .सक्सेना, यांत्रिकी, नवीन संस्करण CBH

MJPHY – 102 Practical**Max. Marks: 25****Credits: 1****List of Experiments:**

1. Modulus of rigidity by Maxwell's needle
2. Elastic constants by Searl's method
3. Viscosity of glycerine through a uniform capillary tube
4. Low resistance by Carey Foster's Bridge with callibration
5. Draw forward and reverse bias characteristics of a semiconductor diode.
6. Study of parallel axis for moment of Inertia

Min. Marks: 10**Duration: 4 Hrs****MJPHY-102 प्रायोगिक****अधिकतम अंक: 25****क्रेडिट: 01****न्यूनतम अंक: 10****अवधि : 4 घंटे****प्रयोगों की सूची**

1. मैक्सवैल सुई द्वारा तार का अपरूपण गुणांक ज्ञात करना।
2. सर्ल उपकरण द्वारा विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांक ज्ञात करना।
3. केष नलियों में द्रव के प्रवाह से श्यानता अध्ययन करना।
4. केरिफोस्टर सेतु की सहायता से अल्प प्रतिरोध का मान ज्ञात करना।
5. अग्र बायस एवं पाश्च बायस के अभिलाक्षणिक वक्र।
6. जडत्व आघूर्ण के लिए सामान्तर अक्षों के नियम का अध्ययन करना।

Semester – II

MJPHY – 201 Electromagnetics

Max. Marks: 75

Credits: 3

Min. Marks: 30

Duration: 2½ Hrs

Learning Outcome: On successful completion of the course, students will be able to:

1. Understand gradient, div and curl and their applications.
2. Classify Electrostatic properties of conductors and various boundary conditions.
3. Explain Magnetic field and analysis of AC circuits.

Unit - I

Scalars and Vectors: dot products, vector product, triple vector product, gradient of scalar field and its geometrical interpretation, divergence and curl of a vector field. Electric Flux and magnetic flux, flux of vector field, Gauss's divergence theorem, Stokes theorem. Gauss's Law. Integral and differential form of Gauss's Law, Coulomb's law and vector form of Coulomb's Law. Electric potential at any point due to a charged shell and charged non-conducting solid sphere.

Unit – II

Electric field in matter: atomic and molecular dipoles, permanent dipole moment. Capacity of parallel plate capacitor (with partially or completely filled dielectric), electric displacement, Lorentz local field and Clausius Mossotti equation

Electrostatic field – conductors in electric field, Boundary conditions for potential and field at dielectric surface, Poisson's and Laplace's equations in Cartesian, cylindrical and spherical polar coordinates (without derivation).

Unit - III

Concept of magnetic field B and magnetic flux, Biot-Savart's law, B due to a straight current carrying conductor, Ampere circuital law (integral and differential form), Force on a current carrying wire and torque on a current loop in a magnetic field, Maxwell's equations (integral and differential form) and displacement current.

Electromagnetic induction, Faraday law (its integral and differential form) Lenz's law, mutual & self inductance, Charging, discharging of condenser through resistance, rise and decay of current in LR circuit, decay constant, transient in LCR circuit

Reference Books:

- Ed. E.M. Procell, Electricity and Magnetism, (Mc Graw Hill)
- Haliday and Resnik, (2007) 'Physics'-Vol. II, Wiley
- D. J. Griffith (2015) "Introduction to electrodynamics", Pearson Education India Learning Pvt.Ltd.
- A.M. Portis, 'Electromagnetic field', John Wiley&sons
- V.V. Savate, (2015) 'Electromagnetic field and Waves', (Wiley Eastern Ltd., New Delhi.)

MJPHY-201 : विद्युत चुम्बकीय

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट: 03

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2½ घंटा

इकाई – I

सदिश व अदिश राशियां : अदिश गुणनफल, सदिश गुणनफल, त्रिसदिश गुणनफल, आदेश क्षेत्र की प्रवणता एवं इसका ज्यामितिय विवेचना, सदिश क्षेत्र का डाइवर्जेंस व कर्ल, विद्युत अभिवाह, चुम्बकीय अभिवाह, सदिश क्षेत्र का अभिवाह, गाउस डाइवर्जेंस प्रमेय, स्टोक्स प्रमेय, गाउस का नियम (अवकलन एवं समाकलन रूप) कूलाम का नियम तथा इसका सदिश रूप, किसी बिन्दु पर आवेशित खोल और आवेशित ठोस कुचालक गोले की वजह से विद्युत विभव।

इकाई – II

पदार्थ में विद्युत क्षेत्र : परमाण्विक एवं आण्विक द्विध्रुव, स्थायी द्विध्रुव आघूर्ण, समांतर पट्ट संधारित्र की धारिता (अंशतः अथवा पूर्णतः परावैद्युत माध्यम के साथ), विद्युत विस्थापन, लारेन्ज का स्थानीय क्षेत्र, क्लासियस-मोसोटी संबंध।

स्थिर विद्युत क्षेत्र : विद्युत क्षेत्र में चालक, परावैधुतीय पृष्ठभट पर विभव एवं क्षेत्र के लिए परिसीमा प्रतिबन्ध, बेलनी व गोलीय निर्देशांकों के लिए पॉइजन व लाप्लास समीकरण (व्युत्पत्ति नहीं)।

इकाई – III

चुम्बकीय क्षेत्र की अवधारणायें एवं चुम्बकीय प्रवाह, बायोट-सार्वट के नियम, किसी सीधे धारावाहक चालक के लिए B ऐम्पीयर परिपथीय नियम (अवकलन एवं समाकलन रूप), चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित धारावाही तार पर बल एवं धारावाही लूप पर बलआघूर्ण, मैक्सवेल समीकरण (अवकलन एवं समाकलन रूप), विस्थापन धारा। विद्युत चुम्बकीय प्रेरण, फ़ैराडे नियमन (अवकलन एवं समाकलन रूप), लैँज नियम, स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण, प्रतिरोध द्वारा संधारित्र का आदेश व निरावेशन, LR परिपथ में धारा वृद्धि एवं क्षय, LCR परिपथ का क्षणिक व्यवहार।

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम. पी. सक्सेनाए विद्युत चुम्बकीय, नवीन संस्करण CBH

MJPHY-202: Practical

Max. Marks: 25

Credits: 1

List of Experiments:

1. Series LCR circuit to determine its resonance frequency and quality factor
2. Verify truth table for basic logic gates OR, AND, NOT, NOR NAND, XOR
3. Study of compound pendulum
4. Conversion of galvanometer into voltmeter
5. Conversion of galvanometer into ammeter
6. Verify maximum power transfer theorem

Min. Marks: 10

Duration: 4 hrs

MJPHY-202: प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 25

क्रेडिट: 01

प्रयोगों की सूची

न्यूनतम अंक : 10

अवधि : 4 घंटे

1. श्रेणीबद्ध L-C-R परिपथ में अनुवाद का अध्ययन करना तथा परिपथ का विविष्टता गुणांक Q तथा अनुवाद आवृत्ति ज्ञात करना
2. OR, AND, NOT, XOR, NAND, NOR के तर्क द्वार बनाइये एवं इसकी सत्यता सारणी बनाइये
3. पेंड लोलक का अध्ययन करना
4. धारामापी को वोल्टमीटर में बदलना
5. धारामापी को अमीटर में बदलना
6. अधिकतम शक्ति का प्रमेय सिद्ध कीजिए

Course Structure B.Sc. Maths – II Year

Physics Semester III								
Paper Code	Nomenclature Of the Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Exam Duration
				CIA	ESE			
MJPHY-301	Electronics-I	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-302	Thermodynamics and Statistical Physics	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-303	Practical	04	02	10	40	50	20	4 Hrs
Physics Semester IV								
MJPHY-401	Electronics-II	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-402	Optics	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-403	Practical	04	02	10	40	50	20	4 Hrs

Semester – III**MJPHY – 301: Electronics-I****Max. Marks: 75****Credits: 3****Learning Outcome**

On successful completion of the course, students will be able to:

1. Summarise Junction Diode, types of diodes and their applications.
2. Compare Transistors, parameters and biasing of transistors.
3. Explain different types of amplifiers and feedback in amplifier.
4. This paper will help in skill development in the field of fundamental Circuits.

Min. Marks: 30**Duration: 2½ Hrs****Unit – I**

Energy bands in solids, Intrinsic and extrinsic semiconductors, carrier mobility and electrical resistivity of semiconductors, p-n junction diode and their characteristics, Zener and Avalanche breakdown, Zener diode, Zener diode as a voltage regulator. Light emitting diodes (LED), Photoconduction in semiconductors, Photodiode, Solar Cell, p-n junction as a rectifier, half wave and full wave rectifiers (with derivation), filters (series inductor, shunt capacitance, L-section or choke, π and RC filter circuits (No derivation).

Unit – II

Junction transistors, Working of NPN and PNP transistors, Three configurations of transistor (CB, CE, CC modes), Common base, common emitter and common collector characteristics of transistor, parameters of a transistor and their relation, D.C. load line. Transistor biasing; various methods of transistor biasing and stabilization, Junction Field effect transistor (JFET), Volt-Ampere relations.

Unit – III

Amplifiers, Classification of amplifiers, common base and common emitter amplifiers, RC coupled amplifier - two stage, concept of band width (no derivation).

Amplifiers with feedback: Concept of feedback, positive and negative feedback, Advantages of negative feedback: Stabilization of gain, reduction of nonlinear distortion.

Reference Books:

- J.P. Agarwal, (2016), SolidState Electronics (PragatiPrakashanMeerut).
- J.D. Ryder(2013) Electronics Fundamentals and Applications (Prentice Hall India)
- B.L. Theraja (2006) SolidState Electronics ,S chand & company
- Jacob Millman and ChristoseHailkias, Integrated Electronics Analog and
- Digital Circuits and systems, McGraw Hill Ltd.
- Albert Paul Malvino, (2007) digital computer electronics, Tata McGraw HillCo. Ltd. New Delhi

MJPHY-301: इलेक्ट्रॉनिकी - I

अधिकतम अंक : 75
क्रेडिट: 03

न्यूनतम अंक : 30
अवधि: 2½ घंटे

इकाई- I

ठोस पदार्थों में ऊर्जा बैंड, आंतरिक एवं बाह्य अर्धचालक, वाहक गति शीलता एवं अर्धचालक के विद्युतीय प्रतिरोधकता, p-n संधि डायोड एवं इसकी विशेषता, जीनर एवं हिमस्खलन टूटने, जीनर डायोड, जीनर डायोड वोल्टता नियमन के रूप में, प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED), अर्धचालक में फोटो कंडक्शन, फोटो डायोड, सौर सेल, p-n संधि दि'टकारी के रूप में, अर्ध तरंग एवं पूर्ण तरंग दिष्टकारी (व्युत्पत्ति सहित), फिल्टर (श्रेणी प्रेरकत्व, पार्श्व पथ संधारित्र, L अनुभाग, π तथा RC फिल्टर परिपथ) (व्युत्पत्ति रहित)

इकाई- II

संधि ट्रांजिस्टर, NPN तथा PNP ट्रांजिस्टर के कार्य, ट्रांजिस्टर के तीन (CB, CE, CC) विन्यास तथा उनकी विशेषता, ट्रांजिस्टर के प्रचालन एवं इनके संबंध, DC लोड लाइन, ट्रांजिस्टर बायसिंग, विभिन्न प्रकार के ट्रांजिस्टर बायसिंग एवं स्थायित्वता, संधि क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर (JFET), वोल्ट एम्पीयर सम्बन्ध

इकाई- III

प्रवर्धक, प्रवर्धक के वर्गीकरण, CB एवं CE के प्रवर्धक, RC युग्मित प्रवर्धक – दो चरण, बैंड चौड़ाई की आवश्यकता (व्युत्पत्ति सहित)

पुनर्निवेशी प्रवर्धक: पुनर्निवेश का सिद्धांत, धनात्मक व ऋणात्मक पुनर्निवेश, ऋणात्मक पुनर्निवेश के लाभ: लब्धि का स्थायीकरण, अरेखीय विरूपण का न्यूनीकरण।

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम .पी .सक्सेना, इलेक्ट्रॉनिक, नवीन संस्करण CBH

MJPHY-302: Thermodynamics and Statistical Physics

Max. Marks: 75

Credits: 3

Min. Marks: 30

Duration: 2½ Hrs

Learning Outcome On successful completion of the course, students will be able to:

1. Explain the laws of Thermodynamics, thermodynamical functions and their applications.
2. Compose Probability Problems and relation between probability and entropy.
3. Compare different types of statistics and their applications.
4. This paper will help in skill development in the field of thermodynamics and statistics.

Unit – I

Thermodynamics: Zeroth law of thermodynamics. First law of thermodynamics and its limitations. Second law of thermodynamics and its significance, Heat engine, Carnot's Heat engine and its efficiency. Joule Thomson effect, Joule-Thomson (Porous plug) experiment, conclusions and explanation, Mathematical expression of Joule Thomson effect. Entropy.

Thermodynamical functions: Internal energy (U), Helmholtz function (F), Enthalpy (H), Gibbs function (G) and the relations between them, derivation of Maxwell thermodynamical relations from thermodynamical functions.

Unit – II

Microscopic and Macroscopic systems, events-mutually exclusive, dependent and independent. Probability, A- priori Probability Tossing any number of Coins, distributions of N (for N= 2,3,4), distinguishable and indistinguishable particles in two boxes of equal size, Micro and Macro states, Thermodynamical probability, Entropy and Probability (Boltzmann's relation). Phase space, Division of Phase space into cells.

Unit – III

Need for Quantum Statistics: three kinds of statistics, basic approach in three statistics. Bose-Einstein energy distribution law, Application of B.E. statistics to Planck's radiation law, B.E. gas. Fermi – Dirac energy distribution law, F.D. gas and Degeneracy, Fermi energy and Fermi temperature.

Reference Books:

- Prakash S and Agarwal J P, (2008) Statistical Mechanics, Kedar Nath Ram Nath & Co, Meerut
- Reiff, (2009) Statistical Physics, Berkeley Physics Course Volume 5, McGraw Hill Book Co Ltd, New delhi

- McQuarrie D A, (2000) Statistical Mechanics, 1st Edition, Viva Books Pvt Ltd, New Delhi.
- Richard Fitzpatrick, (2007), Thermodynamics and Statistical Mechanics: An intermediate level course
- Sharma J K and Sarkar K K, (2009) Thermodynamics and Statistical Physics, 2nd Edition, Himalaya Publishing, House

MJPHY-302: ऊष्मागतिकी एवं सांख्यिकी भौतिकी

अधिकतम अंक: 75

क्रेडिट: 03

न्यूनतम अंक: 30

अवधि: 2½ घंटे

इकाई-I

ऊष्मागतिकीय :- ऊष्मागतिकी का शून्यांकी नियम ऊष्मागतिकीय का I नियम एवं इसकी सीमायें, ऊष्मागतिकीय का II नियम एवं इसका महत्व, ऊष्मा इंजन, कॉर्नो इंजन व इसकी दक्षता। जूल थॉमसन प्रभाव, जूल-थॉमसन (सरंध डॉट) प्रयोग, निष्कर्ष एवं व्याख्या, ऊष्मागतिकीय फलन: आंतरिक ऊर्जा (U) हेलमहोल्टज कार्य (F) एन्थाल्पी (H), गिब्स कार्य (G) इनके आपस में सम्बन्ध, ऊष्मागतिकीय कार्य से मैकसेवेल ऊष्मागतिकीय संबंध का व्युत्पत्ति।

इकाई-II

सूक्ष्म निकाये एवं स्थूल निकाये, परस्पर अनन्य घटनाएँ, आश्रित एवं स्वतंत्र, पूर्व प्रायिकता, सिक्के के किसी भी संख्या को उछालना N (N=2,3,4 के लिए) वर्णों का अविभेद्य एवं अलग-अलग वितरण दो बराबर आकार के डिब्बों में, सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्थाएँ ऊष्मागतिकी प्रायिकता, एन्ट्रॉपी और प्रायिकता (बोल्ट्समैन संबंध), कला निर्देशांश, कला निर्देशांश का कोष्टिका में विभाजन।

इकाई-III

क्वान्टम सांख्यिकी की जरूरत :- तीन प्रकार की सांख्यिकी, 3 सांख्यिकी के बुनियादी दृष्टिकोण बोस :- आइन्सटार्टाइन ऊर्जा वितरण नियम, बोस - आइन्सटार्टाइन सांख्यिकी के प्लैंक विकिरणों नियम में अनुपयोग, फर्मी- डिरैक ऊर्जा वितरण नियम, फर्मी-डिरैक गैस एवं अपकर्ष, फर्मी ऊर्जा एवं फर्मी ताप।

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम .पी .सक्सेना, ऊष्मा गतिकी एवं सांख्यिकी भौतिकी, नवीन संस्करण CBH

MJPHY – 303: Practical

Max. Marks: 50

Credits: 02

List of Experiments:

Min. Marks: 20

Duration: 4 Hrs

1. Study characteristic curve of FET
2. Forward and reverse bias characteristic curve of Zener diode
3. Draw input and output characteristic curves of common base NPN/PNP transistor
4. Draw input and output characteristic curves of common emitter NPN/PNP transistor
5. Determine thermal conductivity of a poor conductor by Lee's apparatus
6. Determine band gap of a semiconductor
7. To study the rise and decay of current in LR circuit with a source of constant emf.
8. To study the voltage and current behaviour of LR circuit with a AC power source also determine power factor, Impedance and phase relation.
9. Study the variation of total thermal radiation with temperature

MJPHY-303 प्रायोगिक**अधिकतम अंक : 50****क्रेडिट: 02****प्रयोगों की सूची****न्यूनतम अंक : 20****अवधि : 4 घंटे**

1. FET के अभिलाक्षणिक वर्क का अध्ययन करना।
2. जीनर डायोड में अग्र बायस एवं पा"च बायस के अभिलाक्षणिक वर्क का अध्ययन करना।
3. उभयनिष्ठ आधार संरूपण में NPN/PNP ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिकों का अध्ययन करना
4. उभयनिष्ठ उत्सर्जक संरूपण में NPN/PNP ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिकों का अध्ययन करना
5. किसी कुचालक पदार्थ की ऊष्मा चालकता 'ली' की विधि द्वारा ज्ञात करना।
6. अर्धचालक की बैंड अंतराल ऊर्जा ज्ञात करना।
7. परिवर्ती प्रतिरोध के एवं संधारित्र युक्त प्रत्यावर्ती धारा परिपथ का व्यवहार, प्रत्यावर्ती धारा स्रोत को शक्ति स्रोत के रूप में प्रयुक्त करते हुए अध्ययन करना एवं प्रतिबाधा ज्ञात करते हुए कला सम्बंधों का अध्ययन करना।
8. किसी नियत वि.वा.ब. स्रोत के साथ किसी LR परिपथ में धारा के उत्थान एवं क्षय का अध्ययन करना।
9. वस्तु के कुल उत्सर्जित विकिरणों का उसके ताप के साथ अध्ययन करना।

Semester – IV**MJPHY-401: Electronics - II****Max. Marks: 75****Credits: 3****Min. Marks: 30****Duration: 2½ Hrs****Learning Outcome:** On successful completion of course, the student will be able to:

1. Compare various types of oscillators and their applications.
2. Analysis different Logic Gates and their combinations.
3. Describe fundamental of network and related theorems.
4. This paper will help in skill development in the field of fundamental Circuits.

Unit – I

Oscillators, Principle of Oscillation, basic oscillator analysis, classification of oscillators, condition for self sustained oscillation: Barkhausen criterion for oscillation, Tuned collector common emitter oscillator, Colpitt and Hartley oscillator, R-C oscillator (With Derivation) and its advantages.

Unit – II

Logic Circuits: Transistor as a switch, logic fundamentals, AND, OR, NOT, NOR, NAND, XOR gates. Boolean algebra, De Morgan's theorems, positive and negative logic, logic gates circuits realization using Diode Transistor Logic (DTL) and Transistor- Transistor Logic (TTL), Simplification of Boolean expression.

Unit – III

Circuit analysis: Networks some important definitions, loop and nodal equations based on AC circuits (Kirchhoff's Laws). Four terminal networks: current voltage conventions open circuit, close circuit and hybrid parameters of any four terminal network, Input, output and mutual independence for an active four terminal network. Various circuits' theorems: Superposition, Thevenin, Norton, Reciprocity, Maximum power transfer and Miller Theorems.

Reference Books:

- Jacob Millman and Christose Hailkias, Integrated Electronics Analog and
- Digital Circuits and systems, McGraw Hill Ltd.
- Albert Paul Malvino, (2007) digital computer electronics, Tata McGraw Hill Co. Ltd. New Delhi
- John D. Ryder, Electronic Fundamentals and Applications., 5th Edition Prentice Hall of India Pvt. Ltd. New Delhi
- John D. Ryder, Engineering Electronics, 2nd Edition, McGraw Hill
- Jacob Millman and Christose Hailkias, Integrated Electronics Analog and Digital Circuits and systems, 5th Edition McGraw Hill Ltd.

MJPHY-401: इलेक्ट्रॉनिकी- II**अधिकतम अंक: 75****क्रेडिट: 03****न्यूनतम अंक: 30****अवधि: 2½ घंटे****इकाई – I**

दोलित्र: दोलित्र का सिद्धान्त, आधारभूत दोलित्र विश्लेषण, दोलित्र का वर्गीकरण, स्वतः नियंत्रित दोलन के लिए शर्त, दोलित्र के लिए बार्क-होसेन कसौटी, केलेक्टर कॉमन एमीटर दोलित्र, कॉल्पिट तथा हार्टले दोलित्र R-C दोलित्र एवं इसके लाभ (व्युत्पत्ति सहित)

इकाई- II

तार्किक परिपथ : ट्रांजिस्टर स्विच के रूप में, मूलभूत तर्क अवयव AND, OR, NOT, NOR, NAND, XOR. बूलीय बीजगणित, डेमार्गन प्रमेय, धनात्मक एवं ऋणात्मक लॉजिक, डायोड ट्रांजिस्टर तार्किक DTL एवं ट्रांजिस्टर ट्रांजिस्टर तार्किक TTL, लॉजिक से तर्क द्वारों की प्राप्ति, बूलीय समीकरणों का सरलीकरण

इकाई- III

परिपथ विश्लेषण : कुछ महत्वपूर्ण परिभाषाएँ, जाल, एवं प्रत्यावर्ती धारा परिपथ पर लूप एवं नोड समीकरण (किरचॉफ नियम) चतुर्तर्मिनल जाल : धारा- वोल्टता पिरपाटी, खुला परिपथ, लघुपथित परिपथ तथा संकर प्राचल, एक सक्रिय चतुर्तर्मिनल जाल के लिए निर्वेशी, निर्गत एवं अन्योन्य प्रतिबाधाएँ जाल प्रमेय : अध्यारोपण, थेवेनिन, नॉर्टन, पारस्परिकता प्रमेय एवं अधिकतम शक्ति संचरण प्रमेय एवं मिलर प्रमेय

निर्देशक पुस्तकें:

प्रो. एम .पी .सक्सेना, इलेक्ट्रॉनिकी, नवीन संस्करण CBH

MJPHY – 402: Optics**Max. Marks: 75****Credits: 3****Min. Marks: 30****Duration: 2½ Hrs**

Learning Outcome: On successful completion of the course, students will be able to:

1. Summarize Interference and its application in Michelson interferometer.
2. Explain Polarization phenomenon and Polaroids.
3. Compare Fresnel and Fraunhofer Diffraction and their application in grating.
4. This paper will help in skill development in the field of optics, and their related phenomenon.

Unit - I

Interference of a light: The principle of superposition, two slit interference, Coherence requirements of the sources, Newton's rings and its applications to find wavelength of light and refractive index of medium, Haidinger fringes: Fringes of equal inclination. Michelson interferometer and its applications for precision determination of wavelength, Wavelength difference and the width of spectral lines

Unit – II

Polarization of light: Meaning of polarization, polarization by reflection: Brewster law, polarization by refraction through "Pile of plates", Laws of Malus, Phenomenon of double refraction, uniaxial and biaxial crystals, and Huygens theory of double refraction, the ordinary and extra ordinary refractive indices. Production and Analysis of Polarized Light: production of plane polarized light, the Polaroid, Nicol prism, analyser and polarizer, double image prisms, quarter and half wave plates.

Unit - III

Fresnel diffraction: Half periods zones, zone plate, Fraunhofer diffraction at single slit, intensity distribution and width of central maxima, and determination of slit size, two slit diffractions and its intensity distribution with missing orders. Diffraction due to N slits with intensity distributions. Plane transmission grating its formation and intensity distribution, Dispersive power of grating, Angular width of principal maximum, Absent Spectra, Rayleigh's criterion, resolving power of prism, telescope, microscope and plane transmission grating.

Reference Books:

- B K Mathur, Principle of Optics ,2nd Edition, Gopal Printing
- D P Khandelwal, (2005) Optics, 3rd Edition, Shiv lal Agarwal & company
- A K Ghatak, Introduction to modern optics (Tata McGraw Hill)
- BrijLal and Subramaniam. (2015), Optics 5th Edition , S.Chand
- G R Fowels, An Introduction to Modern Optics, 2nd Edition, Dover Publications

MJPHY-402: प्रकाशिकी**अधिकतम अंक: 75****क्रेडिट: 03****न्यूनतम अंक: 30****अवधि: 2½ घंटे****इकाई – I**

प्रकाश का व्यतिकरण : अध्यारोपण का सिद्धान्त, द्विस्लिट व्यतिकरण, स्त्रोतों की कला सम्बद्धता की आवश्यकता, न्यूटन वलय, न्यूटन वलय के अनुप्रयोग : प्रकाश का तरंगदैर्घ्य तथा माध्यम का अपवर्तनांक गुणांक ज्ञात करना। हैडिन्जर फ्रिन्ज : समानित की फ्रिन्जें, माइकल्सन व्यतिकरण मापी तथा तरंग दैर्घ्य, तरंग दैर्घ्यों में अन्तर व स्पेक्ट्रमी रेखाओं की चौड़ाई के परिशुद्ध मापन में इसका उपयोग।

इकाई – II

प्रकाश का ध्रुवण : ध्रुवण का अर्थ, परावर्तन द्वारा ध्रुवण, ब्रैस्टर नियम, प्लेटो के पुंज से अपवर्तन द्वारा ध्रुवण, मैलस का नियम द्वि अपवर्तन, एकल अक्षीय एवं द्वि अक्षीय क्रिस्टल, द्वितीय अपवर्तन के लिए हाइगन सिद्धान्त, सामान्य एवं असाधारण अपवर्तनांक ध्रुवित प्रकाश का उत्पादन एवं विश्लेषण : समतल ध्रुवित प्रकाश का उत्पादन, पालेराईड, निकॉल प्रिज्म, ध्रुवन एवं विश्लेषण, प्रतिबिम्ब प्रिज्म, चतुर्थांश एवं अर्ध तरंग पट्टिकाएँ।

इकाई – III

फ्रेनल वर्ग का विवर्तन, अर्द्धवर्ती कटिबन्ध, जोन पट्टिका, एकल रेखाछिद्र से फ्रानहोफर विवर्तन-तीव्रता वितरण, केन्द्रीय उच्चिष्ठ की चौड़ाई तथा रेखा छिद्र आकार का मापन, द्वि स्लिट से विवर्तन तथा इसका तीव्रता वितरण-अनुपस्थित कोटियों के साथ, N स्लिटों द्वारा विवर्तन व तीव्रता वितरण, समतल पारगमन ग्रेटिंग, इसका निर्माण एवं तीव्रता वितरण। रैले की कसौटी, प्रिज्म, दूरदर्शी, सूक्ष्मदर्शी एवं समतल पारगमन ग्रेटिंग की विभेदन क्षमताएं।

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम .पी .सक्सेना, प्रकाशिकी, नवीन संस्करण CBH

MJPHY – 403: Practical**Max. Marks: 50****Credits: 02****List of Experiments:****Min. Marks: 20****Duration: 4 Hrs**

1. To determine the ratio of two capacitance by De-Sauty's bridge
2. To determine the self-inductance of a coil by Anderson's bridge
3. Use of diffraction grating to find wavelength and its resolving power.
4. Study of LASER as a monochromatic source with reference to diffraction.
5. Determination of dispersive power of prism material with the help of spectrometer.
6. Study the Poisson's ratio and Gaussian ratio with the help of dice
7. Measurement of wavelength of monochromatic source of light by Newton's rings.
8. Determination of Ballistic constant of Ballistic galvanometer
9. Study of single stage transistor audio amplifier (variation of gain with frequency)

MJPHY-403: प्रायोगिक**अधिकतम अंक: 50****क्रेडिट: 02****न्यूनतम अंक: 20****अवधि: 4 घंटे****प्रयोगों की सूची**

- डिस्कोटी के सेतु से दो धारिता में अनुपात ज्ञात करना
- एन्डरसन सेतु से कुण्डली के प्रेरकत्व ज्ञात करना
- विवर्तन ग्रेटिंग की सहायता से तरंगदैर्घ्य ज्ञात करो एवं विभेदन क्षमता निकालो
- विवर्तन की सहायता से एक रंग स्त्रोत में लेसर का तरंग दैर्घ्य ज्ञात करो
- वर्णक्रममापी की सहायता से किसी प्रिज्म की विक्षेपण क्षमता ज्ञात करना
- पासे की सहायता से प्वाइजन अनुपात एवं गाउसी अनुपात ज्ञात करना
- न्यूटन वलय की सहायता से एक वर्णीय प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
- चल कुण्डली प्रक्षेप धारामापी का प्रक्षेप नियतांक ज्ञात करना।
- एकल चरण ट्राजिस्टर श्रव्य प्रवर्धक का अध्ययन करना (आवृत्ति के साथ लब्धि का अध्ययन)।

Course Structure for B.Sc. Maths – III

Physics Semester V								
Paper Code	Nomenclature Of the Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Exam Duration
				CIA	ESE			
MJPHY-501	Solid State Physics	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-502	Quantum Mechanics	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-503	Practical	04	02	10	40	50	20	4 Hrs
Physics Semester VI								
MJPHY-601	Nuclear Physics	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-602	Atomic and Molecular Spectroscopy	03	03	25	50	75	30	2½ Hrs
MJPHY-603	Practical	04	02	10	40	50	20	4 Hrs

Semester – V

MJPHY–501: Solid State Physics

Max. Marks: 75

Credits: 3

Min. Marks: 30

Duration: 2½ Hrs

Learning Outcome: On successful completion of the course, students will be able to:

1. Explain various types of bonding and crystal structures.
2. Describe specific heat, its various models and theory of formation of bonds in solids.
3. Illustrate Superconductivity, its properties and classification of magnetic material.
4. This paper will help in skill development in the field of crystal structure and superconductivity.

Unit – I

Crystal Binding and Crystal Structure: Crystal Bonding, Ionic Bond, Binding Energy of Ionic Crystal, Determination of the Repulsive Exponent, Covalent Bonding, Metallic bonding, Molecular or VanderWaal's Bonding, Hydrogen Bonding. Space Lattice and Crystal Structure, Bravis Lattice, Miller Indices and Crystal Structure, Spacing of Planes in Crystal Lattice, Atomic packing, Simple Cubical Lattice Structure, Face Centred Cubic Lattice Structure and Body Centred Cubic Lattice Structure.

Unit – II

Thermal Properties of the Solids: Concepts of Thermal Energy and Phonons, Internal Energy and Specific Heat, The Various Theories of Lattice Specific Heat of Solids: The Einstein Model, Vibrational Modes of Continuous medium, Debye Model, Electronic Contribution of the internal Energy hence to the Specific Heat of Metals, Thermal Conductivity of the lattice.

Band Theory of Solids: Formation of Bands, Periodic Potential of a Solid, Wave Function in a Periodic Lattice and Bloch Theorem. The distinction between metals, insulators, and intrinsic semiconductors

Unit – III

Superconductivity: Introduction, Experimental Features of Superconductivity, The Isotope Effect and Electron-Phonon Interaction, The Effect of the Superconducting transition on Properties of superconductors, Special Features of Superconducting Materials, Theoretical Survey (Basic Ideas), Flux Quantisation, BCS Theory of Superconductivity: Cooper Pairs, High Temperature Superconductors (Basic Ideas).

Magnetic Properties: Classification of Magnetic Materials, Origin of Atomic Magnetism, Magnetic Susceptibility, phenomenon of Diamagnetism, Paramagnetism, susceptibility of Ionic Crystal, Ferromagnetism.

Reference Books:

- C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 7th Ed John Wiley & Sons, New Delhi.
- H. Ibach and H. Luth, Solid State Physics, An Introduction to Theory and Experiment, 1st Edition Springer-Verlag, Berlin

- Pillai O S, (2007) SolidState Physics, New Age International Publishers New Delhi
- Mark R and Denial R, (2002) Nano-tecnology– A Gentle Introduction to the Next Big Idea, Prentice Hall
- M. Tinkham, Introduction to Superconductivity, McGraw-Hill, New York,
- Dekkar A J, (2000), Solid State Physics McMillan India Ltd New Delhi

MJPHY-501 ठोस अवस्था भौतिकी

अधिकतम अंक: 75

क्रेडिट: 03

न्यूनतम अंक: 30

अवधि: 2½ घंटे

इकाई – I

क्रिस्टल बंधन एवं क्रिस्टल संरचना : क्रिस्टल बंधन, आयनिक बंधन, आयनिक क्रिस्टल की बंधन ऊर्जा, प्रतिकर्षी घात का निर्धारण, सहसंयोजक बंधन, धात्विक बंधन, आण्विक अथवा वान्डर-वाल बंधन, हाइड्रोजन बंध, अन्तराकाशी जालक एवं क्रिस्टल संरचना, ब्रैव जालक, मिलर सूचकांक एवं क्रिस्टल संरचना, क्रिस्टल जालकों के तलों के मध्य अन्तराल, परमाणविक संकुचन, सरल घनीय जालक संरचना, फलक केन्द्रित, घनीय जालक संरचना, अन्तः केन्द्रीय घनीय संरचना।

इकाई – II

ठोसों के उष्मीय गुणधर्म: उष्मीय ऊर्जा एवं फोनोन की अवधारणा, आन्तरिक ऊर्जा व विशिष्ट उष्मा, जालकीय ठोस की विशिष्ट उष्मा के विभिन्न सिद्धान्त, ऑइन्सटीन प्रतिरूप, सतत् माध्यम में कम्पन विधाएँ, डिबाई प्रतिरूप, आन्तरिक ऊर्जा एवं धातुओं की विशिष्ट उष्मा में इलेक्ट्रॉनिकी योगदान, जालक की उष्मा चालकता। ठोसों के बैंड सिद्धान्त: बैंडों का निर्माण, ठोस का आवर्ती विभव, ब्लॉख प्रमेय एवं आवर्ती जालकों में तरंग फलन एवं कोटर, धातुओं, अचालकों एवं नैज अर्धचालकों में अन्तर।

इकाई – III

अतिचालकता: विषय प्रवेश, अतिचालकता के प्रयोगिक लक्षण, समस्थानिक प्रभाव एवं इलेक्ट्रॉन-फोनोन अन्योन्य क्रिया, अतिचालक संक्रमण का अतिचालक के विभिन्न गुणधर्म पर प्रभाव, अतिचालकीय पदार्थों के विशिष्ट गुणधर्म, सैद्धांतिक सर्वेक्षण (मूलभूत विचार), अभिवाह क्वाण्टीकरण, अतिचालकता का BCS सिद्धान्त, कूपर युग्म, उच्च तापीय अतिचालक (मूलभूत विचार)।

चुम्बकीय गुणधर्म: चुम्बकीय पदार्थों का वर्गीकरण, परमाणुवीय चुम्बकत्व का उद्भव, चुम्बकीय प्रवृत्ति, प्रतिचुम्बकत्व, अनुचुम्बकत्व, आयनिक क्रिस्टलों की चुम्बक प्रवृत्ति, लोहचुम्बकत्व।

MJPHY-502: Quantum Mechanics

Max. Marks: 75

Credits: 3

Min. Marks: 30

Duration: 2½ Hrs

Learning Outcome: On successful completion of course, the student will be able to:

1. Understand Fundamental of Quantum theory, Heisenberg Uncertainty principle and its applications.
2. Describe Wave Function and types of Schrodinger equation.
3. Solve various problems related to the boundary condition based on Schrodinger equation
4. This paper will help in skill development in the field of Research.

Unit – I

Origin of Quantum theory: Failure of classical Physics to explain the phenomenon such as black body spectrum, Planck's radiation law, Compton Effect: Compton shift and Kinetic Energy of recoiling electron, De-Broglie hypothesis, Uncertainty principle and its consequences gamma ray microscope, diffraction at a single slit. Application of uncertainty principle-

- (i) Non existence of electron in nucleus.
- (ii) Ground state energy of H-atom
- (iii) Ground state energy of harmonic oscillator, Energy-time uncertainty.

Unit II

Fundamental postulates of quantum mechanics, Eigen function and Eigen value, degeneracy, orthogonality of Eigen functions, commutation relations

Schrodinger equation – time dependent and time independent Schrodinger equation form, Physical significance of the wave function and its interpretation, probability current density, operators in quantum mechanics (Position, Momentum, Energy, Hamiltonian Operators). Expectation values of dynamical variables, the position, momentum and energy.

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, its Eigen function and Eigen values, discrete energy levels, extension of results for three dimensional box, its Eigen function and Eigen values and degeneracy of levels. Potential step and rectangular potential barrier, calculation of reflection and transmission coefficients, Simple harmonic oscillator (one dimensional) Eigen function, energy Eigen values, energy level diagram, zero point energy.

Reference Books:

- L I Schiff, Quantum Mechanics, Mc Graw Hill Education.
- Bransden B H and Joachain C J, (2000), Quantum Mechanics Pearson Education, New Delhi
- Eisberg R M and Resnick R, Quantum Physics of Atoms Molecules, Solids, Nuclei and Particles, Wiley Eastern Ltd, New Delhi

MJPHY-502: क्वांटम यांत्रिकी**अधिकतम अंक: 75****क्रेडिट: 03****न्यूनतम अंक: 30****अवधि: 2½ घंटे****इकाई – I**

क्वांटम सिद्धान्त के प्रायोगिक प्रमाण : कृष्णिका विकिरण स्पेक्ट्रमी वितरण की विवेचना करने में चिरसम्मत भौतिकी की असफलता, चिरसम्मत सिद्धांत की सीमाएं और प्लांक के विकिरण नियम की गुणात्मक विवेचना, काम्पटन प्रभाव, डिब्रोगली परिकल्पना, अनिश्चितता का सिद्धान्त एवं इसके परिणाम—गामा किरण सूक्ष्मदर्शी, एकलस्लिट पर विवर्तन, अनुप्रयोग जैसे :

- 1) परमाणवीय नाभिक में इलेक्ट्रॉनों की अनुपस्थिति
- 2) हाइड्रोजन परमाणु की मूल ऊर्जा
- 3) आवर्ती दोलित्र की मूल अवस्था में ऊर्जा, समय—ऊर्जा अनिश्चितता

इकाई – II

क्वांटम यांत्रिकी के मौलिक अभिग्रहीत, आइगेन फलन और आइगेन मान, अपभ्रष्टता, आइगेन फलनों की लांबिकता, क्रम विनिमेय सम्बन्ध, श्रोडिंजर समीकरण : काल आश्रित और काल मुक्त श्रोडिंजर समीकरण, तरंग फलन की भौतिक सार्थकता और उसकी व्याख्या, प्रायिकता धारा घनत्व, क्वांटम यांत्रिकी में संकारक (स्थिति, संवेग, ऊर्जा संकारक) गति चरों के प्रत्याश मान, स्थिति, संवेग और ऊर्जा।

इकाई – III

श्रोडिंजर समीकरण के सरल हल : काल मुक्त श्रोडिंजर समीकरण और स्थायी अवस्था हल, तरंग फलन पर सीमान्त और सांतव्य प्रतिबन्ध, एक विमीय बॉक्स में स्थित कण, आइगेन फलन और आइगेन मान, विविक्त ऊर्जा स्तर, त्रिविमय स्थिति के लिये परिणामों का विस्तार और ऊर्जा स्तरों की अपभ्रष्टता, विभव सीढ़ी, एवं विमीय आयतकार विभव प्राचीर, परावर्तन और पारगमन गुणाकों की गणना, सरल आवर्ती दोलित्र (एक विमीय) की श्रोडिंजर समीकरण तथा इसके आइगेन फलन, ऊर्जा आइगेन मान, शून्य बिन्दु ऊर्जा।

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम .पी .सक्सेना, क्वांटम यांत्रिकी, नवीन संस्करण CBH

MJPHY-503: Practical**Max. Marks: 50****Credits: 02****List of Experiments:**

1. Determination of Planck's constant by photo-cell.
2. Determination of Planck's constant by solar-cell.
3. Determination of Stefan's constant
4. Study of the temperature dependence of resistance of semi-conductor (four-probe method)
5. Study of iodine spectrum with the help of grating and spectrometer using ordinary bulb light.
6. e/m measurement by Helical method.
7. Measurement of magnetic field using ballistic galvanometer and search coil study of variation of magnetic field of an electro magnet with current.
8. Measurement of electronic charge by Millikan's oil drop method.
9. Characteristics of Tunnel Diode
10. Study zener diode voltage regulated power supply.

Min. Marks: 20**Duration: 4 Hrs****MJPHY-503: प्रायोगिक****अधिकतम अंक: 50****क्रेडिट: 02****न्यूनतम अंक: 20****अवधि: 4 घंटे****प्रयोगों की सूची**

1. फोटो सैल की सहायता से प्लांक नियतांक ज्ञात करना
2. सोलर सैल की सहायता से प्लांक नियतांक ज्ञात करना
3. स्टीफन नियतांक का मान ज्ञात करना
4. किसी अर्द्धचालक के प्रतिरोध की तापीय निर्भरता का अध्ययन करना (चर्तु-अन्वेषी शलाका विधि)
5. सामान्य बल्ब के प्रकाश में ग्रेटिंग एवं स्पेक्ट्रोमीटर की सहायता से आयोडीन के अवशोषण स्पेक्ट्रम का अध्ययन करना।
6. हेलीकल विधि से e/m का मान ज्ञात करना।
7. प्रक्षेपधारा मापी (बैलेस्टिक गैल्वेनोमीटर) एवं अन्वेषी कुण्डली की सहायता से चुम्बकीय क्षेत्र का मापन एवं विद्युत चुम्बक के चुम्बकीय क्षेत्र की धारा के परिवर्तन के साथ अध्ययन करना।
8. मिलिकन की तेल बूंद विधि से विद्युत आवेश का मापन करना।
9. सुरंग डायोड की अभिलाक्षण अध्ययन करना
10. संधि विनियमित बिजली की आपूर्ति का विभिन्न भार के साथ अध्ययन करना।

Semester – VI

MJPHY – 601 Nuclear Physics

Max. Marks: 75

Credits: 3

Min. Marks: 30

Duration: 2½ Hrs

Learning Outcome: On successful completion of the course, students will be able to:

1. Understand nuclear Properties of a nucleus and cosmic rays.
2. Describe nuclear fission, its application in Liquid Drop Model and nuclear reactors.
3. Assess fourth state of matter, plasma and classification of elementary particles.
4. This paper will help in skill development in the field of Research.

Unit – I

Nuclear Properties: Rutherford's Theory of a Particle Scattering, Properties of Nuclei: Quadrupole Moment and Nuclear Ellipticity, Quadrupole Moment and Nuclear Spin, Parity and Orbital Angular Momentum, Parity and Its Conservation.

Cosmic Rays: Discovery of Cosmic Rays, Nature of Cosmic Rays, soft and hard, components, variation in cosmic rays—

1. Latitude Effect
2. East-West Asymmetry or Directional Effect
3. Altitude Effect

Unit – II

Nuclear Fission : The Discovery of Nuclear Fission, The Energy Release in Fission, The Fission products, Mass Distribution of Fission Products, Fission Cross Section and Threshold, Neutron Emission in Fission, The Prompt Neutron and Delayed Neutrons, Energy of Fission Neutrons, Theory of Nuclear Fission and Liquid Drop Model, Barrier Penetration- Theory of Spontaneous Fission, Nuclear Energy Sources, Nuclear Fission as a Source of Energy, The Nuclear Chain Reaction, Condition of Controlled Chain reaction. The Principle of Nuclear Reactors, Classification of Reactors, Typical Reactors, Power of Nuclear Reactors, The Breeder Reactors.

Unit – III

Nuclear Fusion : The Sources of Stellar Energy, The Plasma : The Fourth State of The Matter, Fusion Reaction, Energy Balance and Lawson Criterion, Magnetic Confinement of Plasma, Classical Plasma Losses from the Magnetic Container, Anomalous Losses, Turbulence and Plasma Instabilities.

Elementary Particles: Classification of Elementary Particles, Fundamental Interactions, Unified Approach (Basic ideas), The Conservation Laws, Quarks (Basic ideas), Charmed and Colour Quarks.

Reference Books:

- Kaplan I, Nuclear Physics, 2nd Edition, Oxford and IBH, New Delhi
- Sriram K, Nuclear Measurement Techniques, AEWP, New Delhi
- Tayal D C, Nuclear Physics HPH, Bombay
- Ghoshal S N, Atomic and Nuclear Physics Vol II S Chand & Co New Delhi
- Srivastava B N, Basic Nuclear Physics,, PragatiPrakashan Meerut
- Cohen B L, Concepts of Nuclear Physics Tata McGraw Hill, New Delhi

MJPHY-601: नाभिकीय भौतिकी

अधिकतम अंक: 75

क्रेडिट: 03

न्यूनतम अंक: 30

अवधि: 2½ घंटे

इकाई – I

नाभिकीय गुण: कण के प्रकीर्णन का रदरफोर्ड सिद्धांत, नाभिकों के गुणधर्म, चतुर्ध्रुव आघूर्ण एवं नाभिक की उत्केन्द्रता, चतुर्ध्रुव आघूर्ण एवं नाभिकीय चक्रण समता एवं कक्षीय कोणीय संवेग, समता एवं उसका संरक्षण।

अंतरिक्ष किरणें : अंतरिक्ष किरणों की खोज, अंतरिक्ष किरणों की प्रकृति, मृदु एवं कठोर घटक, अंतरिक्ष किरणों में परिवर्तन—

- 1) आक्षांश प्रभाव
- 2) पूर्व-पश्चिम असमयितता या दिशात्मक प्रभाव
- 3) तुंगता प्रभाव

इकाई—II

नाभिकीय विखण्डन : नाभिकीय विखण्डन की खोज, विखण्डन में मुक्त ऊर्जा, विखण्डन उत्पाद, विखण्डन उत्पादों में द्रव्यमान वितरण, विखण्डन अनुप्रस्थ काट एवं देहली, विखण्डन में न्यूट्रॉन उत्सर्जन, तीव्रगामी एवं विलम्बित न्यूट्रॉन, विखण्डन से प्राप्त न्यूट्रॉनों की ऊर्जा, नाभिकीय विखण्डन का सिद्धांत एवं द्रव-बूंद प्रतिरूप, स्वतः विखण्डन का प्राचीर भेदन सिद्धांत, नाभिकीय ऊर्जा के स्रोत, नाभिकीय विखण्डन एक ऊर्जा स्रोत के रूप में, नाभिकीय श्रृंखला अभिक्रिया, नियन्त्रित श्रृंखला अभिक्रिया के लिए प्रतिबन्ध, नाभिकीय रियेक्टर का सिद्धान्त, रियेक्टरों का वर्गीकरण, प्रतीकात्मक रियेक्टर, नाभिकीय रियेक्टर की शक्ति, प्रजनक रियेक्टर

इकाई—III

नाभिकीय संलयन: तारकीय ऊर्जा का स्रोत, प्लाज्मा : पदार्थ की चतुर्थ अवस्था, संलयन अभिक्रिया, ऊर्जा संतुलन एवं लॉसन की कसौटी, प्लाज्मा का चुम्बकीय परिरोध, चुम्बकीय पात्र से चिरसम्मत प्लाज्मा क्षति, असंगत हानियाँ, विक्षोभ एवं प्लाज्मा अस्थायित्व।

मूलभूत-कण: मूलभूत कणों का वर्गीकरण, आधारभूत अन्योन्य क्रियायें, एकीकृत उपागम (मूलभूत अवधारणायें), संरक्षण नियम, क्वार्क (मूल अवधारणायें) चार्ज एवं कलर क्वार्क।

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम .पी .सक्सेना, नाभिकीय भौतिकी ,नवीन संस्करण CBH

MJPHY – 602: Atomic and Molecular Spectroscopy**Max. Marks: 75****Credits: 3****Learning Outcome**

On successful completion of the course, students will be able to:

1. Describe properties of LASER, types of LASER and Holography.
2. Explain continuous and discrete energy levels of one electron atom.
3. Summarise Molecular Spectra and Raman effect
4. This paper will help in skill development in the field of LASER and Spectroscopy.

Unit – I

Lasers and Holography: Spontaneous and Stimulated emission, density of states, Einstein's A and B coefficients, Ratio of stimulated to spontaneous transitions in a system in thermal equilibrium, Energy density of radiation as a result of stimulated emission and absorption, Condition for amplification, Population inversion, Methods of optical pumping, Energy level schemes of He-Ne and Ruby lasers, working of a laser source, Special features of a laser source and their origin. Basic concepts of holography, construction of a hologram and reconstruction of the image.

Unit – II

Elementary Spectroscopy: Quantum features of one electron atoms, spectral lines of hydrogen atom, Frank-Hertz experiment and discrete energy states, Stern and Gerlach experiment, Spin and Magnetic moment, Spin Orbit coupling and qualitative explanation of fine structure. Atoms in a magnetic field, Zeeman effect (normal and anomalous), Zeeman splitting.

Unit – III

Qualitative features of molecular spectroscopy, Rigid rotator, discussion of energy eigen values and eigen functions, Rotational energy levels of diatomic molecules, Rotational spectra, Vibrational energy levels of diatomic molecules, Vibrational spectra, Vibrational Rotational spectra, Raman effect.

Reference Books:

- Beiser A, Concept of Modern Physics, 1st Edition McGraw Hill Co Ltd, New Delhi
- Rajab J B, (2007), Atomic Physics, 1st Edition S Chand & Co, New Delhi
- Fewkes J H and Yarwood J, Atomic Physics Vol II, 2nd Edition Oxford Univ. Press
- Bransden B H and Joachain C J, (2009), Physics of Atoms and Molecules 2nd Edition Pearson Education, New Delhi.
- Ghoshal S N, Atomic and Nuclear Physics Vol I S Chand & Co, New Delhi
- Gopalkrishnan K, Atomic and Nuclear Physics, McMillan India New Delhi

MJPHY-602: परमाणु एवं आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी

अधिकतम अंक: 75

क्रेडिट: 03

न्यूनतम अंक: 30

अवधि: 2½ घंटे

इकाई-I

लेजर एवं होलोग्राफी : स्वतः एवं उद्दीपित उत्सर्जन, अवस्था घनत्व, आइंसाटाईन के A एवं B गुणांक, तापीय साम्य में तन्त्र के लिए उद्दीपित एवं स्वतः उत्सर्जन संक्रमण का अनुपात, उद्दीपित उत्सर्जन एवं अवशोषण के कारण विकिरण का ऊर्जा घनत्व प्रबर्धन के लिये प्रतिबंध, जनसंख्या व्युत्क्रमण, प्रकाशीय पम्पन की विधियाँ, He-Ne व रुबी लेजर के लिये ऊर्जा स्तर योजना, लेजर स्रोत की कार्य प्रणाली, लेजर स्रोत की विशिष्टताएँ एवं इनका उद्गम, होलोग्राफी (मूल अवधारण) होलोग्राम का निर्माण होलोग्राम द्वारा प्रतिबिम्ब का पुनः निर्माण।

इकाई – II

मूलभूत स्पेक्ट्रम: एकल इलेक्ट्रॉनी परमाणुओं के क्वांटम लक्षण, हाइड्रोजन परमाणु के वर्णक्रमीय लाईनें, फ्रैंक-हर्ट्ज प्रयोग और विविक्त ऊर्जा स्तर, स्टर्न और गर्लैंक का प्रयोग, चक्रण और चुम्बकीय आघूर्ण, प्रचक्रण कक्षा युग्मन और सूक्ष्म संरचना की गुणात्मक व्याख्या, चुम्बकीय क्षेत्र में परमाणु और जीमन प्रभाव (सामान्य व असंगत) व जीमन विपाटन।

इकाई –III

आणविक स्पेक्ट्रम के गुणात्मक लक्षण, दृढ़ घूर्णी, ऊर्जा आइगेन मान और आइगेन फलन की विवेचना, द्वि परमाणु अणु के घूर्णन ऊर्जा स्तर, घूर्णन स्पेक्ट्रम, द्विपरमाणु अणु के कम्पनिक ऊर्जा स्तर, कम्पनिक स्पेक्ट्रम, कम्पनिक-घूर्णी स्पेक्ट्रम, रमन प्रभाव

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम .पी .सक्सेना, क्वांटम यांत्रिकी, नवीन संस्करण CBH

MJPHY – 603 Practical**Max. Marks: 50****Credits: 02****List of Experiments**

1. Study of R-C transmission line at 50 Hz
2. Study of a L-C transmission line (i) at fixed frequency (ii) at variable frequency
3. Study of resonance in an LCR circuit (using air core inductance and damping bimetal plate) :
(i) at fixed frequency by varying C, (ii) by varying frequency
4. Recovery time of junction diode.
5. Study Zener regulated power supply with various load.
6. Study the characteristic of field effect transistor (FET)
7. Study voltage multiplier circuit to generate high voltage D.C From A.C
8. Using discrete components study OR AND NOT logic gates compare with TTL integrated circuits IC's
9. Determination of power factor of a given coil using CRO.
10. Study rise and decay of current in R-L circuit.

Min. Marks: 20**Duration: 4 Hrs****PHY-603: प्रायोगिक**

अधिकतम अंक: 50

क्रेडिट: 02

प्रयोगों की सूची

न्यूनतम अंक: 20

अवधि: 4 घंटे

- R-C संचरण लाईन का 50 हर्ट्ज आवृत्ति पर अध्ययन करना।
- L-C संचरण लाईन का (i) नियति आवृत्ति पर
(ii) परिवर्ति आवृत्ति पर अध्ययन करना।
- L-C-R परिपथ में अनुनाद का अध्ययन करना (वायु फोर प्रेरकत्व एवं धात्विक प्लेट द्वारा अवमंदन का प्रयोग करते हुए)
(i) नियत आवृत्ति पर में C परिवर्तन

(ii) निश्चित L एवं C पर आवृत्ति के परिवर्तन के साथ

- संधि डायोड एवं बिन्दु सम्पर्कित डायोड के पुनः प्राप्ति काल ज्ञात करना।
- संधि विनियमित बिजली की आपूर्ति का विभिन्न भार के साथ अध्ययन करना।
क्षेत्र प्रभावी ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिकों का अध्ययन करना
- किसी ट्रांजिस्टर प्रवर्धक की आवृत्ति अनुक्रिया का अध्ययन करना एवं प्रवर्धक की निवेशी, निर्गत प्रति बाधा ज्ञात करना
- विभिन्न अवयवों के प्रयोग से OR, AND, NOT तार्किक द्वारों का अध्ययन करना एवं इनकी समाकलित परिपथों; IC's) से बने द्वारों के साथ तुलना करना।
- किसी दी हुई कुण्डली का शक्ति गुणांक C-R-O द्वारा ज्ञात करना
- R-L परिपथ में विद्युत की वृद्धि एवं क्षय ज्ञात करना