



कार्यालय प्राचार्य, शासकीय कमलाराजा कन्या स्नातकोत्तर स्वशासी महाविद्यालय, ग्वालियर  
**GOVT. KAMLA RAJA GIRLS P.G. AUTO. COLLEGE, GWALIOR (M.P.) INDIA**

(Affiliated to Jiwaji University, Gwalior under 2(f) & 12(b) NAAC - 'A' Grade Accredited Institute)

www.krgcgwalior.org krgc@rediffmail.com Phone : 0751-2625495, 0751-2438173



ग्वालियर, दिनांक 18 अगस्त, 2018

~~भौतिक शास्त्र~~ विभाग

अध्ययन मंडल की बैठक का कार्यवाही विवरण

नवीन सत्र 2018-19 हेतु ~~भौतिक शास्त्र~~ विषय से सम्बंधित

अध्ययन मण्डल की बैठक आज दिनांक 18 अगस्त, 2018 को प्रातः 11:00 बजे

~~भौतिक शास्त्र~~ विभाग में आयोजित की गई, जिसमें निम्नानुसार उपस्थिति रही -

1. डॉ. Meenal Gokhale
2. डॉ. V. G. Telang
3. डॉ. Dr. Sakviti Ghosh
4. डॉ. A. K. Upadhyay
5. डॉ. R.K. Tiwari
6. डॉ. Naendra Chaturvedi
7. डॉ. G.S. Kanyaria
8. डॉ.
9. डॉ.
10. डॉ.
11. डॉ.
12. डॉ.

M. Gokhale

Wang

18.8.18

18/8/2018

18/8/18

18/8/18

18/8/18

अध्ययनमंडल की बैठक की कार्यवाही निम्नानुसार रही -

1. ~~भौतिक शास्त्र~~ विषय के स्नातक स्तर के प्रथम एवं द्वितीय वर्ष का पाठ्यक्रम अंक योजना सहित सत्र 2018-2019 हेतु अध्ययनमंडल द्वारा मान्य किया जाता है।
2. ~~भौतिक शास्त्र~~ विषय के स्नातक स्तर के पंचम एवं षष्ठ सेमेस्टर का पाठ्यक्रम अंक योजना सहित सत्र 2018-2019 हेतु अध्ययनमंडल द्वारा मान्य किया जाता है।
3. ~~भौतिक शास्त्र~~ विषय के स्नातकोत्तर स्तर के प्रथम, द्वितीय, तृतीय, एवं चतुर्थ, सेमेस्टर का पाठ्यक्रम अंक योजना सहित सत्र 2018-2019 हेतु अध्ययनमंडल द्वारा मान्य/अथवा-आंशिक-संशोधन के साथ मान्य किया जाता है।
4. ~~भौतिक शास्त्र~~ विषय की सत्र 2018-2019 में होने वाली परीक्षाओं हेतु संलग्न परीक्षकों की सूची को अध्ययनमंडल द्वारा मान्य किया जाता है।
5. विभाग में सत्र 2018-2019 में यदि कोई शोध संगोष्ठी/कार्यशाला/अधिवेशन/अध्ययन

भ्रमण आदि के आयोजन का प्रस्ताव है तो उसका विवरण एवं अनुशंसा-----

① Short term course for three months,

② Educational tour



6. यदि विभाग में स्ववित्तीय योजना के तहत कोई पाठ्यक्रम/अतिरिक्त विषय/डिप्लोमा कोर्स/सर्टिफिकेट कोर्स प्रारंभ करने की योजना हो तो उसका विवरण एवं अनुशंसा।

Short term Course (mobile/Laptop)  
repairing

7. यदि अन्य कोई विषय हो तो उसका विवरण एवं अनुशंसा।

स्नातकोत्तर ~~छ~~ में अध्ययनरत छात्रों के लिए  
समय समय पर सेमिनार के आयोजन की  
अनुशंसा।

हस्ताक्षर अध्ययन मंडल अध्यक्ष एवं समस्त सदस्य

M. CoKhad  
18.8.18.

Rama  
18/8/18

Wang  
18.8.18

ghu  
18.8.18

Dev  
18/8/18

Julh  
18/8/2018

Wp  
18/8/18

अध्ययन मंडल द्वारा स्वीकृत परीक्षकों की सूची ①

- ① Dr. G. S. Raipuria, science college Gwalior
- ② Dr. Ashok Baraia, science college, Gwalior
- ③ Prof. B. B. Varma, Retd. Prof.
- ④ Dr. Madhukar Upadhyay, Govt. science college  
Gwalior
- ⑤ Dr. Anubha Jain, Govt. SLP. college, Gwalior
- ⑥ Dr. Dinesh C. Gupta, Jiwaji University, Gwl.
- ⑦ Dr. A. K. Upadhyay, Govt. college Morena
- ⑧ Dr. Vandana Chaturvedi, Govt. SLP. college  
Gwalior
- ⑨ Dr. Nagendra Chaturvedi, Govt. science  
college, Gwalior.
- ⑩ Dr. R. K. Tiwari, Jiwaji University, Gwalior
- ⑪ Dr. Pankaj Mishra, Amity University, Gwalior
- ⑫ Dr. Manisha Singh, Amity University, Gwalior
- ⑬ Dr. Neeraj Jain, Jiwaji University Gwalior
- ⑭ Dr. Anju Nagar, Govt. science college Gwalior
- ⑮ Dr. B. K. Baradwaj, Govt. SLP. college, Gwalior.
- ⑯ Dr. S. Kaushik, Govt. college Datia
- ⑰ Dr. B. K. Sharma, Govt. science college, Gwalior
- ⑱ Dr. R. P. Singh, Govt. science college Gwalior.
- ⑲ Dr. C. D. Ashthana, PGN college Gwalior.

18/11/18



Dr. Sanjeev chandhavi, PGV college Gwl.

Dr. N.K. Bharadwaj, Govt. College Morena

22 Dr. A.K. Shrivastava, Jiwaji Univ. Gwalior

23 Dr. Harish Shrivastava, Govt. Science College, Gwl.

24 Dr. Vijay Gupta, PGV college Gwalior.

25 Dr. C.V. Ojha, Govt. College Datia

26 Dr. N.K. Dabkara, Govt. Girls College, Neemach

27 Dr. Divakar Shrotriya, Govt. college Ambah.

28 Dr. P. Raja Ram, Jiwaji Univ, Gwalior

29 Dr. Ramesh sharma, Retd. Prof.

30 Dr. S.S. Tomar, Govt SLP college Gwalior

31 Dr. K.K. Sankar, Retd Prof. Agra

32 Dr. Neelam Bhatnagar, Govt. Science

College, Gwalior

Agarwal  
18/8/18

Ullah  
18.8.18

M. Gokhale  
18.8.18.

Das  
18/8/18

Sharma  
18/8.18

Arora  
18/8/2018

h/b  
18/8/18



8

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies and  
Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2017-2018)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के  
राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Academic Year ( 2017-2018 )

B.Sc I/II/III

There will be Three sections of a Question Paper Section (A) Contains 5 Objective Question of ½ Mark each Section (B) Contains 5 Short answer type question of 02 Marks each section (c) contains 5 long answer type question of 06 marks each

1. For Regular students :

Section (A)	Objective Questions	5	½	2.5
Section (B)	Short Questions	5	2	10
Section (C)	Main Question	5	6	30
		Total Marks		42.5

2. For Private students :

Section (A)	Objective Questions	5	1	5
Section (B)	Short Questions	5	2	10
Section (C)	Main Question	5	7	35
		Total Marks		50

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8/18

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2017-2018)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2017-2018 से लागू)

Class: B.Sc. First Year  
Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCE) 7\frac{1}{2} = 50$

Subject : Physics  
Paper : 1  
Title of Paper : Mathematical Physics, Mechanics and Properties of Matter

Unit-I: Mathematical Physics [15 Lectures]

Addition, subtraction and product of two vectors: Polar and axial vectors and their examples from physics; Triple and quadruple product (without geometrical applications); Scalar and vector fields; Differentiation of a vector; Repeated integral of a function of more than one variable; Unit tangent vector and unit normal vector; Gradient, Divergence and Curl; Laplacian operator; Idea of line, surface and volume integrals; Gauss', Stokes' and Green's Theorems.

इकाई-1: गणितीय भौतिकी [15 Lectures]

दो सदिशों का योग अंतर व गुणनफल, ध्रुवीय एवं अक्षीय सदिश एवं उनके भौतिकी उदाहरण, तीन व चार सदिशों का गुणन (ज्यामितीय अनुप्रयोग के बिना), अदिश व सदिश क्षेत्र, सदिश का अवकलन एक सं अधिक चरों के फलन का बारम्बार समाकलन; इकाई स्पर्श सदिश व इकाई नार्मल सदिश; सदिश का ग्रेडियन्ट, डायवर्जेंस एवं कर्ल; लाप्लासीयन आपरेटर; रेखीय, पृष्ठीय, आयतन समाकलन, गॉस, स्टोक व ग्रीन प्रमेय।

Unit-II: Mechanics [15 Lectures]

Position, velocity and acceleration vectors. Components of velocity and acceleration in different coordinate systems. Newton's Laws of motion and its explanation with problems. Various types of forces in nature (explanation). Pseudo Forces (e.g. Centrifugal Force), Coriolis force and its applications. Motion under a central force. Derivation of Kepler's laws. Gravitational law and field, Potential due to a spherical body. Gauss & Poisson's equation of Gravitational self-energy. System of particles, Centre of mass and reduced Mass. Elastic and inelastic collisions.

इकाई-2: यांत्रिकी [15 Lectures]

स्थिति, वेग एवं त्वरण सदिश, गति व त्वरण के विभिन्न निर्देशांक पद्धतियों में घटक। न्यूटन के गति के नियम व इसकी व्याख्या; प्रकृति में विभिन्न बल व व्याख्या, छद्म बल (उदाहरण: अभिकेंद्रीय बल) कोरियालिस बल व इसके उदाहरण; केंद्रीय बल के अर्न्तगत गति, केप्लर के नियमों की निष्पत्ति, गुरुत्वाकर्षण का नियम व क्षेत्र, गोलाकार पिण्ड का गुरुत्वीय विभव, गॉस व पायसन की गुरुत्वीय स्व उर्जा की समीकरण, कणों का निकाय; द्रव्यमान केंद्र व समानांतर द्रव्यमान; प्रत्यास्थ व अप्रत्यास्थ टक्कर।

School  
18.8.18

18.8

18/8/2018

18/8

18/8/18

M. Cokher  
18.8.18



Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P. (w.e.f. session 2017-2018)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2017-2018 से लागू)

Class: B.Sc. First Year  
Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCE) 7\frac{1}{2} = 50$

**Unit-III: General Properties of Matter** [15 Lectures]  
Elastic moduli and their relations, Determination of Y of rectangular thin bar loaded at the centre; Torsional oscillations. Torsional rigidity of a wire, to determine  $\eta$  by torsional oscillations. Surface Tension. Angle of Contact, Capillary Rise Method; Energy required to raise a liquid in capillary tube; Factors affecting surface tension; Jaeger's method for Determination of surface tension; Applications of Surface Tension. Concept of Viscous Forces and Viscosity; Steady and Turbulent Flow. Reynolds's number; Equation of Continuity; Bernoulli's Principle: Application of Bernoulli's equation - (i) Speed of Efflux (ii) Venturimeter (iii) Aspirator Pump (iv) Change of plane of motion of a spinning ball.

**इकाई-3: द्रव्य के सामान्य गुण** [15 Lectures]  
प्रत्यास्थता गुणांक एवं उनके संबंध, मध्य में भारित पतली आयताकार छड़ (केन्टीलीवर) के Y का निर्धारण; ऐंठन दोलन; किसी तार की ऐंठन दृढ़ता व इसका ऐंठन दोलन विधि से निर्धारण। पृष्ठ तनाव, स्पर्श कोण, केशिका उन्नयन विधि, केशिका में द्रव चढ़ाने में आवश्यक उर्जा, पृष्ठ तनाव को प्रभावित करने वाले कारक, जेगर की विधि से पृष्ठ तनाव का निर्धारण, पृष्ठ तनाव के अनुप्रयोग। श्यानबल की संकल्पना व श्यानता गुणांक, धारारेखीय व विक्षुब्ध प्रवाह, रेनॉल्ड संख्या, सातत्य समीकरण, बरनॉली का सिद्धांत, बरनॉली प्रमेय के अनुप्रयोग: 1. एफलक्स की चाल 2. वेन्चुरीमीटर 3. एस्पिरेटर पम्प 4. स्पिनिंग बॉल के तल का परिवर्तन।

**Unit-IV: Oscillations** [15 Lectures]  
Concept of Simple, Periodic & Harmonic Oscillation with illustrations; Differential equation of harmonic oscillator; Kinetic and potential energy of Harmonic Oscillator; Oscillations of two masses connected by a spring; Translational and Rotational motion, Moment of Inertia and their Product, Principal moments and axes, Motion of Rigid Body, Euler's equation.

**इकाई-4: दोलन** [15 Lectures]  
सरल, आवर्ती व हार्मोनिक गति की सचित्र संकल्पना, आवर्ती दोलित्र का समीकरण, आवर्ती दोलित्र की गतिज व स्थितिज उर्जा, स्प्रिंग से जुड़े दो पिंडों का दोलन, स्थानान्तरणीय व घूर्णीय गति, जड़त्व आघूर्ण व उनका गुणन, मुख्य आघूर्ण एवं अक्ष, दृढ़ पिण्ड की गति, यूलर समीकरण।

**Unit-V:** [15 Lectures]  
*Relativistic Mechanics:* Michelson-Morley experiment and its outcome; Postulates of Special Theory of Relativity; Lorentz Transformations. Simultaneity and order of events; Lorentz contraction; Time dilation; Relativistic transformation of velocity, frequency and wave number; Relativistic addition of velocities; Variation of mass with velocity.

*Earlier Developments in Physics up to 18th Century:* Contributions of Aryabhatt, Archimedes, Nicolus Copernicus, Galileo Galilei, Huygens, Robert Hooke.

Shah  
18.8.18

Shah  
18.8

Shah  
18.8.18  
M. Cokhal  
18.8.18

Shah  
18/8/18



Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies and Approved by Governor of M.P. (w.e.f. session 2017-2018) ③

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2017-2018 से लागू)

Class: B.Sc. First Year  
Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCF) 7\frac{1}{2} = 50$

Torricelli, Vernier, Pascal, Kepler, Newton, Boyle, Young, Thompson, Coulomb, Amperes, Gauss, Biot-Savarts, Cavendish, Galvani, Franklin and Bernoulli.

इकाई-5:

[15 Lectures]

सापेक्षकीय यांत्रिकी: माइकल्सन व मोरले का प्रयोग एवं इसके निष्कर्ष, विशिष्ट सापेक्षिकता के सिद्धांत की अवधारणाएं, लॉरेंज रूपांतरण, समकालिक घटना एवं घटनाओं के क्रम, लॉरेंज संकुचन, समय विस्तारण, वेग, आवृत्ति तथा वेग नम्बर का सापेक्षकीय रूपांतरण, वेगों का सापेक्षकीय योग, वेग के साथ द्रव्यमान परिवर्तन।

भौतिकी का प्रारंभिक विकास 18वीं सदी तक: आर्यमेट्ट, आर्कमिडिज, निकोलस कोपरनिकस, गैलिलीओ गैलिली, हॉयगन, राबर्टहुक, टॉरसेली, वर्नियर, पॉस्कल, केप्लर, न्यूटन, वॉयल, यंग, थॉमसन, कुलॉम्ब, एम्पीयर, गॉस, वॉयो-सेवर्ट, केवनडिश, गैलवानी, फ्रेंकलीन और बरनॉली।

Reference Books:

1. University Physics: Sears and Zeemansky, XI<sup>th</sup> edition. Pearson Education
2. Concepts of Physics: H.C. Verma. Bharati Bhavan Publishers
3. Problems in Physics: P. K. Srivastava, Wiley Eastern Ltd.
4. Berkeley Physics Course. Vol I. Mechanics: E.M. Purcell, McGraw Hill
5. Properties of Matter: D. S. Mathur. Shamlal Chritable Trust, New Delhi
6. Mechanics: D.S. Mathur. S Chand and Company, New Delhi-5.
7. The Feynman Lectures in Physics Vol. I: R.P. Feynman, R.B. Lighton and M. Sands

*Adarsh*  
18.8.18

*Syhad*  
18.8.18

*Adarsh*  
18/08/2018

*Adarsh*  
18/8

*Adarsh*  
18/8/18

*Adarsh*  
18/8/18  
*M. Cokhul*  
18.8.18

(7)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2017-2018)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन

स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

(शैक्षणिक सत्र 2017-2018 से लागू)

Class: B.Sc. First Year

Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCF) 7\frac{1}{2} = 50$

Subject : Physics

Paper : 2

Title of Paper : Thermodynamics and Statistical Physics

Unit-I: Thermodynamics-I

[15 Lectures]

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, Otto engine, Petrol engine, Diesel engine.

इकाई-1: उष्मागतिकी-I

[15 Lectures]

उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रम, कार्नों का आदर्श चक्र, इसकी दक्षता बढ़ाने के प्रभावी तरीकें, कार्नों का उष्मीय इंजन व प्रशीतक, दक्षता गुणांक, उष्मागतिकी का द्वितीय नियम व इसके विभिन्न कथन, कार्नों का प्रमेय, क्लेपरियॉन की गुप्त उष्मा समीकरण, कार्नोंचक्र एवं उसके अनुप्रयोग। उष्मीय इंजन, ऑटो इंजन, पेट्रोल इंजन, डीजल इंजन।

Unit II: Thermodynamics-II

[15 Lectures]

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).

इकाई-2: उष्मागतिकी-II

[15 Lectures]

एन्ट्रॉपी की संकल्पना, रुद्धोष्म प्रक्रम में एन्ट्रॉपी का परिवर्तन, चक्रीय प्रक्रम में एन्ट्रॉपी का परिवर्तन, एन्ट्रॉपी के वृद्धि का सिद्धांत, उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणीय प्रक्रम में एन्ट्रॉपी का परिवर्तन। T-S आरेख, एन्ट्रॉपी का भौतिक महत्व, आदर्श गैस की एन्ट्रॉपी, केल्विन का उष्मागतिक ताप पैमाना, परम पैमाने का शून्य ताप, आदर्श गैस व परम ताप पैमाने में साम्यता। उष्मागतिकी का तृतीय नियम, शून्य बिन्दू उर्जा, ऋणात्मक तापक्रम (सम्भव नहीं), ब्रह्माण्ड की उष्मीय समाप्ति। उष्मागतिकी चरों में संबंध (मेक्सवेल के समीकरण)।

Unit-III: Statistical Physics-I

[15 Lectures]

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.

*Syhad*  
18.8.18

*Willow*  
18.8.18

*Amth*  
18/08/2018

*Arjan*  
18/8/18

*M.C.U*  
18.8.18



(5)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2017-2018)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2017-2018 से लागू)

Class: B.Sc. First Year  
Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCE) 7\frac{1}{2} = 50$

Helmholtz free energy, Enthalpy, First law of thermodynamics, Gibbs free energy, Grand Canonical Ensemble.

इकाई-3: सांख्यिकीय भौतिकी-I [15 Lectures]

निकाय का वर्णन: सांख्यिकीय अवधारणा का महत्व, कण एवं निकाय की अवस्थाएँ, निकाय की सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्थाएँ, साम्य अवस्थाएँ, विचलन, चिरसम्मत व सांख्यिकी प्रायिकता, पूर्व प्रायिकता सिद्धान्त, सांख्यिकी एन्सेम्बल, किसी निकाय के लिये अभिगम्य अवस्थाएँ, कला आकाश। माइक्रो केनोनीकल एन्सेम्बल, केनोनीकल एन्सेम्बल, हेल्मोल्टज मुक्त उर्जा, एन्थलपी, ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम, गिब्स मुक्त उर्जा, ग्रैंड केनोनीकल एन्सेम्बल.

Unit-IV: Statistical Physics-II [15 Lectures]

**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.

इकाई-4: सांख्यिकीय भौतिकी-II [15 Lectures]

सांख्यिकी यांत्रिकी: कला आकाश, वितरण की प्रायिकता, अधिकतम संभाव्य वितरण व इसका कणों की संख्या बढ़ने पर संकुचन, मेक्सवेल बोल्टजमैन सांख्यिकी, आणविक चाल का वितरण, औसत चाल, वर्ग-माध्य-मूल चाल और अधिकतम प्रसम्भाव्य वेग, प्रतिबंध, अभिगम्य एवं अनभिगम्य अवस्थाओं के प्रतिबंध। क्वांटम सांख्यिकी: पार्टिशन फलन, एंटापी व पार्टिशन फलन में संबंध, बोस आइन्स्टीन सांख्यिकी, कृष्ण पिण्ड विकिरण, रेले जीन्स सूत्र, प्लांक विकिरण सूत्र, फर्मी-डिराक सांख्यिकी, परिणामों की तुलना, फेस संक्रमण की संकल्पना।

Unit-V: Contributions of Physicists [15 Lectures]

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

इकाई-5: भौतिकविदों का योगदान [15 Lectures]

एस.एन.बोस, एम.एन. साहा, मैक्सवेल, क्लासियस, बोल्टजमैन, जूल, वीन, आइन्स्टीन, प्लांक, बोहर, हाईजनबर्ग, फर्मी, डिराक, मेक्सबार्न, बार्डीन।

**Text and Reference Books:**

1. **Heat and Thermodynamics:** Mark W. Zemansky, Richard H. Dittman, Seventh Edition, McGraw-Hill International Editions.
2. **Thermal Physics (Heat and Thermodynamics):** A.B. Gupta, H. P. Roy, Books and Allied (P) Ltd. Calcutta.

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8/2018

*[Signature]*  
12.8.18

*[Signature]*  
18/8/18



(6)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2017-2018)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन

स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

(शैक्षणिक सत्र 2017-2018 से लागू)

Class: B.Sc. First Year

Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCE) 7\frac{1}{2} = 50$

3. **Heat and Thermodynamics:** Brijlal and N. Subrahmanyam. S. Chand & Company Ltd. New Delhi.
4. Berkley Physics Course, Vol 3. Thermodynamics: F. Reif, Mcgraw Hill
5. **Thermodynamics and Statistical Physics,** D. P. Khandelwal and A. K. Pandey. Himalaya Publication.
6. **Laboratory manual of Physics for undergraduate classes.** D. P. Khandelwal, Vani publishing house, New Delhi.

*W. Singh*  
18.8.18

*Arul*  
18/08/2018

*Arul*  
18/8/18

*Syhad*  
18.8.18

*Arul*  
18/8

*M. Gokhale*  
18.8.18

*W. Singh*  
18/8/18

(7)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2017-2018)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के  
राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2017-2018 से लागू)

Class: B.Sc. First Year  
Max. Marks: 50

Subject : Physics

For Regular Students

Practical	Sessional	Viva	Total
25	10	15	50

For Ex-Student

Practical	Sessional	Viva	Total
35	00	15	50

List of Practical's

1. To verify laws of parallel and perpendicular axes for moment of inertia.
2. To determine acceleration due to gravity using compound pendulum.
3. To determine damping coefficient using a bar pendulum.
4. To determine Young's Modulus by bending of beam method.
5. To determine Young's Modulus using Cantilever method.
6. To determine coefficient of rigidity by static method.
7. To determine coefficient of rigidity by dynamic method.
8. To determine Surface Tension by Jaegar's method.
9. To determine Surface Tension of a liquid by capillary rise method.
10. To determine Viscosity of fluid using Poiseuille's method.
11. To study conversion of mechanical energy into heat using Calender & Bame's method.
12. To determine heating efficiency of electrical Kettle with various voltages.
13. To determine heating temperature coefficient of resistance using platinum resistance thermometer.
14. To determine thermo electromotive force by a thermocouple method.
15. To determine heating efficiency of electrical Kettle with various voltages.
16. To determine heat conductivity of bad conductors of different geometry by Lee's method.
17. To verify Newton's Laws of cooling.
18. To determine specific heat of Coefficient of thermal conductivity by Searl's method.
19. To determine specific heat of a liquid.
20. To compare Maxwell-Boltzmann, Bose Einstein and Fermi-Dirac Distribution function vs temperature using M.S. Excel / C++.
21. To plot equation of state and Vander-wall equation with temperature using M.S. Excel /

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

*[Handwritten signature]*  
18.8.18

*[Handwritten signature]*  
18/08/2018

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies and  
Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2017-2018)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन

स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के  
राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Academic Year ( 2017-2018 )

B.Sc I/II/III

There will be Three sections of a Question Paper Section (A) Contains 5 Objective Question of  
½ Mark each Section (B) Contains 5 Short answer type question of 02 Marks each section (c)  
contains 5 long answer type question of 06 marks each

1. For Regular students :

Section (A)	Objective Questions	5	½	2.5
Section (B)	Short Questions	5	2	10
Section (C)	Main Question	5	6	30
		Total Marks		42.5

2. For Private students :

Section (A)	Objective Questions	5	1	5
Section (B)	Short Questions	5	2	10
Section (C)	Main Question	5	7	35
		Total Marks		50

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/08/2018

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18.8.18



Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2018-2019)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2018-2019 से लागू)

Class: B.Sc. Second Year  
Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCE) 7\frac{1}{2} = 50$

Subject : Physics  
Paper : 1  
Title of Paper : Optics

**Unit-I Geometrical Optics**

[15 Lectures]

Reflection and refraction. Fermat's Principle. Refraction at a spherical surface, Aplanatic points and its applications. Lens formula. Combination of thin lenses and equivalent focal length. Dispersion and dispersive power. chromatic aberration and achromatic combination, different types of aberration (qualitative) and their remedy. Need for multiple lenses in eyepieces, Ramsden and Huygens eye-piece.

**इकाई-1 ज्यामितीय प्रकाशिकी**

[15 Lectures]

परावर्तन और अपवर्तन, फर्मेट का सिद्धांत, गोलाकार सतह पर अपवर्तन, अपलेनेटिक बिन्दु एवं अनुप्रयोग, लेंस सूत्र, पतले लेंसों का संयोजन व समतुल्य फोकस दूरी। विक्षेपण व विक्षेपण क्षमता, वर्ण विपथन व अवर्णक संयोजन। विभिन्न प्रकार के विपथन (गुणात्मक) एवं उनका समाधान, नेत्रिका में बहुल लेंस निकाय की आवश्यकता। रेम्सडन व हाइगन नेत्रिकाएं।

**Unit-II Interference of light**

[15 Lectures]

The principle of superposition. two slit interference. coherence requirement for the sources. optical path retardations. Lateral shift of fringes. Rayleigh refractometer and other applications. Localised fringes, thin films. interference by a film with two non-parallel reflecting surfaces. Newton's rings. Haidinger fringes (Fringes of equal inclination). Michelson interferometer. its application for precision determination of wavelength, wavelength difference and the width of spectral lines. Intensity distribution in multiple beam interference, Fabry-Perot interferometer and Etalon.

**इकाई-2 प्रकाश का व्यतिकरण**

[15 Lectures]

अध्यारोपण का सिद्धांत, ट्विस्लिट व्यतिकरण, स्रोतों की कला संवद्धता की आवश्यकता, प्रकाशीय पथ का मंदन, फ्रिंजों का पारिचयक विस्थापन, रेले का रिफ्रेक्टोमीटर व अन्य अनुप्रयोग, स्थानीकृत फ्रिंजे, पतली फिल्म, दो असमानान्तर परावर्तक सतह से बनी फिल्म से व्यतिकरण, न्यूटन वलय। हैडिन्जर फ्रिंजे (समान झुकाव की फ्रिंजे), माइकल्सन व्यतिकरणमापी, इसके द्वारा प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ), दो अत्यंत समीपस्थ तरंगदैर्घ्य का अंतर तथा वर्णक्रम रेखा की चौड़ाई का परिशुद्ध निर्धारण। बहुल पुंज व्यतिकरण में तीव्रता का वितरण, फेब्री पैरो व्यतिकरणमापी एवं इटालॉन।

**Unit-III Diffraction**

[15 Lectures]

Fresnel's theory of half period zone. diffraction at straight edge. rectilinear propagation. Diffraction at a slit. phasor diagram and integral calculus methods.

*[Handwritten signatures and dates]*  
18.8.18  
18/8/2018  
18/8  
18/8/18  
18.8.18  
18/8/18  
18.8.18



Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2018-2019)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2018-2019 से लागू)

Class: B.Sc. Second Year

Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCE) 7\frac{1}{2} = 50$

Diffraction at a circular aperture and a circular disc, Rayleigh criterion of resolution of images. Resolving power of telescope and microscope. Outline of phase contrast microscopy. Diffraction at N-parallel slits, Intensity distribution, Plane diffraction grating, Resolving power of a grating and comparison with resolving power of prism and of a Fabry Perot etalon.

इकाई-3 विवर्तन

[15 Lectures]

फ्रेनल के अर्द्धकालिक कटिबंध का सिद्धांत, सीधी कोर पर विवर्तन, सरलरेखीय गमन। एकल झिरी पर विवर्तन का आरेख एवं समाकलन विधियां, वृत्तीय द्वारक, वृत्तीय चकती पर विवर्तन, प्रतिबिम्बों के विभेदन की रैले की कसौटी। दूरदर्शी व सूक्ष्मदर्शी की विवेदन क्षमता, फेज़ कन्ट्रास्ट सूक्ष्मदर्शी की सामान्य रूपरेखा। N समानान्तर झिरियों पर विवर्तन, तीव्रता विवरण, समतल विवर्तन ग्रेटिंग, परावर्तन ग्रेटिंग, ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता तथा इसकी प्रिज्म व फेब्री पैरो इटलॉन की विभेदन क्षमता से तुलना।

Unit-IV Polarisation

[15 Lectures]

Transverse nature of light waves, Polarization of electromagnetic waves, Plane polarised light – production and analysis. Description of Linear, circular and elliptical polarisation. Propagation of electro magnetic waves in anisotropic media, uniaxial and biaxial crystals. symmetric nature of dielectric tensor. Double refraction. Hygen's principle, Ordinary and extraordinary refractive indices. Fresnel's formula, light propagation in uniaxial crystal, Nicol prism. Production of circularly and elliptically polarized light, Babinet compensator and applications, Optical rotation, Optical rotation in liquids and its measurement through Polarimeter.

इकाई-4 ध्रुवण

[15 Lectures]

प्रकाश तरंग की अनुप्रस्थ प्रकृति, विद्युत चुम्बकीय तरंग का ध्रुवण, समतल ध्रुवित प्रकाश – उत्पादन व विश्लेषण। रेखिक, वृत्तीय व दीर्घवृत्तीय ध्रुवण का वर्णन। विद्युत चुम्बकीय तरंग का आसमागी माध्यम में संचरण, एक-अक्षीय व द्वि-अक्षीय क्रिस्टल, पशुवैद्युत टैन्सर की सममित प्रकृति, द्वि-अपवर्तन, हाइगन का सिद्धांत, साधारण व असाधारण वर्तनांक, फ्रेनल का सूत्र, एक अक्षीय क्रिस्टल में प्रकाश संचरण। निकॉल प्रिज्म, वृत्तीय व दीर्घवृत्तीय प्रकाश का उत्पादन व विश्लेषण, बेबिनेट संकारक व अनुप्रयोग, प्रकाशीय धूर्णन व पोलारीमीटर से इसका मापन।

Unit-V Laser and Photo Sensors

[15 Lectures]

A brief history of lasers. characteristics of laser light. Einstein prediction. Relationship between Einstein's coefficients (qualitative discussion). Pumping schemes. Resonators. Ruby laser. He-Ne laser. Applications of lasers. Principle of Holography. Photodiodes, Phototransistors, and Photomultipliers.

*Allaw*  
18.8

*April*  
18/08/2018

*Prasad*  
18/8

*h.p.*  
18/8/18

*M.C.*  
18.8.18

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2017-2018)

(6)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेशशासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2017-2018 से लागू)

Class: B.Sc. First Year  
Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCF) 7\frac{1}{2} = 50$

3. **Heat and Thermodynamics:** Brijlal and N. Subrahmanyam, S. Chand & Company Ltd. New Delhi.
4. Berkley Physics Course, Vol 3, Thermodynamics: F. Reif, Mcgraw Hill
5. Thermodynamics and Statistical Physics, D. P. Khandelwal and A. K. Pandey, Himalaya Publication.
6. Laboratory manual of Physics for undergraduate classes. D. P. Khandelwal, Vani publishing house, New Delhi.

Talwar  
18.8.18

Sharma  
18/8

Sharma

Sharma  
18/8/18

Sharma  
18/08/2018

M. Gokhale  
18.8.18

Sharma  
18.8.18



६

(4)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2018-2019)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2018-2019 से लागू)

Class: B.Sc. Second Year  
Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCE) 7\frac{1}{2} = 50$

Subject : Physics  
Paper : 2  
Title of Paper : Electrostatics, Magneto statics and Electrodynamics

Unit-1 Electrostatics [15 Lectures]

Coulombs law in vacuum expressed in vector forms. calculations of electric field  $E$  for simple distributions of charge at rest, dipole and quadruple fields. Work done on a charge in an electrostatic field expressed as a line integral, conservative nature of the electrostatic field. Relation between electric field and electric potential ( $E = -\nabla V$ ), torque on a dipole in a uniform electric field and its energy. flux of the electric field. Gauss's law and its application for finding  $E$  for symmetric charge distributions. Capacitors. conducting sphere in a uniform electric field. point charge in front of a grounded infinite conductor. Dielectrics. parallel plate capacitor with a dielectric. dielectric constant. polarization and polarization vector  $P$ , relation between displacement vector  $D$ ,  $E$  and  $P$ . Molecular interpretation of Clausius-Mossotti equation.

इकाई-1 स्थिरविद्युतिकी [15 Lectures]

निर्वात में कूलम्ब का नियम - सदिश रूप में, विद्युत क्षेत्र  $E$  की स्थिर आवेश के सरल द्विध्रुव व चतुर्ध्रुव आधूर्ण वितरण हेतु गणना। स्थिर विद्युत क्षेत्र में किसी आवेश पर किया गया कार्य एवं उसे रेखिक समाकलन रूप में लिखना, स्थिर विद्युत क्षेत्र की संरक्षी प्रकृति। विद्युत क्षेत्र और विभव में संबंध ( $E = -\nabla V$ ), एक समान विद्युतीय क्षेत्र में द्विध्रुव का आधूर्ण व इसकी उर्जा। विद्युत क्षेत्र का फ्लक्स, गॉस का नियम व इसका सममित आवेश वितरण हेतु  $E$  के परिकलन में उपयोग। संधारित्र, समरूप विद्युत क्षेत्र में गोलकार चालक, किसी पृथ्वीकृत अनन्त चालक के समुख बिन्दु पर आवेश। पराविद्युत, पराविद्युत की उपस्थिति में समानांतर प्लेट संधारित्र, पराविद्युतांक, ध्रुवण व ध्रुवण सदिश  $P$ , विस्थापन सदिश  $D$ ,  $P$  एवं  $E$  में संबंध, क्लासियस-मोसाटी समीकरण की आणविक व्याख्या।

Unit-2 Magnetostatics [15 Lectures]

Force on a moving charge. Lorentz force equation and definition of  $B$ , force on a straight conductor carrying current in a uniform magnetic field. torque on a current loop, magnetic dipole moment, angular momentum and gyromagnetic ratio. Biot and Savart's law. calculation of  $H$  for simple geometrical situations such as Solenoid, Anchor ring, Ampere's Law,  $\nabla \times B = \mu_0 J$ ,  $\nabla \cdot B = 0$ . Field due to a magnetic dipole. free and bound currents, magnetization vector ( $M$ ), relationship between  $B$ ,  $H$  and  $M$ . Derivation of the relation  $\nabla \times M = J$  for non-uniform magnetization.

*Syhad*  
18.8.18

*Day*  
18.8.18

*h*  
18.8.18

*Sulh*  
18.8.18

*Rhna*  
18.8.18

*m.cu*  
18.8.18

*Q*



Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2018-2019)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

(शैक्षणिक सत्र 2018-2019 से लागू)

Class: B.Sc. Second Year

Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCE) 7\frac{1}{2} = 50$

इकाई-2 स्थिर चुम्बकत्व

[15 Lectures]

किसी गतिमान आवेश पर बल: लारेंज बल समीकरण एवं B की परिभाषा, सीधे धारावाही चालक को चुम्बकीय क्षेत्र में रखने पर बल, धारा लूप पर बल आधूर्ण, चुम्बकीय बल आधूर्ण, कोणीय संवेग व जाइरोमैग्नेटिक अनुपात, वायोट-सेवार्ट का नियम, सरल ज्यामितीय परिस्थितियों में H की गणना (परनलिका एवं एंकर वलय), एम्पीयर का परिपथीय नियम,  $\nabla \times B = \mu_0 J$  व  $\nabla \cdot B = 0$ , चुम्बकीय द्विध्रुव द्वारा बद्ध व मुक्त धाराएँ, चुम्बकन सदिश (M); B, H एवं M में संबंध, असमरूप से चुम्बकित पदार्थ हेतु  $\nabla \times M = J$  का निगमन।

Unit-3 Current Electricity and Bio electricity

[15 Lectures]

Steady current, current density J, non-steady currents and continuity equation, Kirchoff's laws and analysis of multiloop circuits, growth and decay of current in LR and CR circuits, decay constants, LCR circuits, AC circuits, complex numbers and their applications in solving AC circuits problems, complex impedance and reactance, series and parallel resonance, Q-factor, power consumed by an A.C. circuit, power factor, Y and  $\Delta$  networks and transmission of electric power. Electricity observed in living systems, Origin of bioelectricity.

इकाई-3 विद्युत धारा व बायो-धारा

[15 Lectures]

स्थाई धारा, धारा घनत्व J, अस्थाई धारा समीकरण एवं सांतत्य समीकरण, किरचॉफ के नियम व गट्टीलूप परिपथ विश्लेषण, LR व CR परिपथ में धारा की वृद्धि व क्षय, क्षय-नियतांक, LCR परिपथ। AC परिपथ, सप्रिश्न संख्याएं और उनके अनुप्रयोग द्वारा AC परिपथ में सप्रिश्न प्रतिबाधा, शीएक्टेंस, श्रेणी एवं समानांतर अनुनाद को हल करना। Q गुणांक, AC परिपथ द्वारा शक्ति का उपयोग, शक्ति गुणांक, Y एवं  $\Delta$  नेटवर्क व विद्युत शक्ति का प्रेषण। जैविक निकायों में विद्युत का अवलोकन, जैव विद्युत की उत्पत्ति।

Unit-4 Motion of Charged Particles in Electric and Magnetic Fields

[15 Lectures]

(Note: The emphasis here should be on the mechanical aspects and not on the details of the apparatus mentioned which are indicated as applications of principles involved.)

E as an accelerating field, electron gun, discharge tube, linear accelerator, E as deflecting field - CRO. Sensitivity of CRO. Transverse B field;  $180^\circ$  deflection, Mass spectrograph and velocity selector, Curvatures of tracks for energy determination for nuclear particles: Principle and working of Cyclotron. Mutually perpendicular and parallel E & B fields: Positive ray parabolas, Discovery of isotopes. Elements of Mass Spectrographs. Principle of magnetic focusing (lenses).

इकाई-4 विद्युत व चुम्बकीय क्षेत्र में अविशित कणों की गति

[15 Lectures]

(यहाँ उपकरणों के वर्णन की अपेक्षा उनके यांत्रिकीय पक्ष पर अधिक ध्यान दिया जाना चाहिए)।

18.8.18

18/8/2018

18/8

18/8/18

18.8.18



Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2018-2019)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2018-2019 से लागू)

Class: B.Sc. Second Year

Max. Marks:  $42\frac{1}{2} + (CCE) 7\frac{1}{2} = 50$

त्वरण क्षेत्र के रूप में E, इलेक्ट्रान गन, विर्सजन नलिका, रेखीय त्वरक, E विक्षेपक क्षेत्र के रूप में CRO, CRO की सुग्राहिता। अनुप्रस्थ B क्षेत्र;  $180^\circ$  दिचलन, द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ या वे। सिलेक्टर, नाभिकीय कणों के संसूचन हेतु कणों के पथों की वक्रता, साइक्लोट्रॉन (उर्जा मापन) का सिद्धांत व कार्य पद्धति, समानान्तर व लम्बवत E व B क्षेत्र, धन-किरण के परवलय, आइसोटोप की खोज, द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ के मूलतत्त्व, चुम्बकीय फोकस का सिद्धांत (लैस)।

**Unit-5 Electrodynamics**

[15 Lectures]

Electromagnetic induction, Faraday's Laws, Electromotive force, Integral and differential forms of Faraday's laws. Self and mutual inductance, Transformers. Energy in a static magnetic field, Maxwell's displacement current. Derivations of Maxwell's equations, Electromagnetic field energy density, Poynting vector, Electromagnetic wave equation, Plane electromagnetic waves in vacuum and dielectric media, Reflection at a plane boundary of dielectrics, Fresnel's Laws, Polarization by reflection and total internal reflection, Waves in a conducting medium, Reflection and refraction by the ionosphere.

**इकाई-5**

**विद्युत गतिकी**

[15 Lectures]

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण, फेराडे के नियम, विद्युत बाहक बल, फेराडे नियम के अवकलन व समाकलन रूप, स्व: व अन्योन्य प्रेरण, ट्रान्सफार्मर, स्थिर विद्युत क्षेत्र में उर्जा, मैक्सवेल की विस्थापन धारा घनत्व की संकल्पना, मैक्सवेल की समीकरणों की स्थापना, विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र का उर्जा घनत्व। पॉयंटिंग सदिश, विद्युत चुम्बकीय तरंग समीकरण, निर्वात एवं परावैद्युत माध्यम में समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग, परावैद्युत की समतल सतह से परावर्तन, फ्रेनेल के नियम, परावर्तन से ध्रुवन व पूर्ण आंतरिक परावर्तन, चालक माध्यम में तरंग, आयनमण्डल के द्वारा परावर्तन व अपवर्तन।

**References:**

1. Berkley Physics Course. Electricity and Magnetism Ed. E. M. Purcell McGraw Hill
2. Physics Volume 2. D. Halliday and R. Resnick
3. Introduction to Electrodynamics: D. J. Griffiths, 4<sup>th</sup> Edition, Printice Hall.
4. Electricity and Magnetism: S. S. Atwood Dover.
5. Electrodynamics: Emi Cossor and Bassin Lorraine, Asahi Shimbunsha Publishing Ltd.
6. From Neuron to Brain: Kuffler and Nicholas. Sinauer Associates, Inc Pub. Sunderland, Masschuetts.
7. Schaums Outline of Begining Physics II: Electricity and Magnetism

*Handwritten signature*  
18.8.18

*Handwritten signature*  
18/8/18

*Handwritten signature*  
18/8/18

*Handwritten signature*  
18.8.18

*Handwritten signature*  
18/8/2018

*Handwritten signature*  
18.8.18



Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Syllabus as Recommended by Central Board of Studies and  
Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2018-2019)

(8)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के  
राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2018-2019 से लागू)

Class: B.Sc. Second Year  
Max. Marks: 50

Subject : Physics  
For Regular Students

Practical	Sessional	Viva	Total
25	10	15	50

For Ex-Student

Practical	Sessional	Viva	Total
35	00	15	50

List of Practical's

1. Study of interference using biprism.
2. Study of diffraction at straight edge.
3. Use of plane diffraction grating to determine  $D_1$ ,  $D_2$  lines of Sodium lamp.
4. Resolving power of telescope.
5. Polarization by reflection and verification of Brewster's Law.
6. Study of optical rotation in Sugar solution.
7. Refractive index and dispersive power of prism using spectrometer.
8. Absorption spectrum of material using constant deviation spectrograph.
9. Beam divergence of He-Ne Laser.
10. Determination of wavelength of Laser by diffraction.
11. Determination of radius of curvature of plano-convex lense by Newton's rings.
12. Characteristics of a Ballistic galvanometer.
13. Setting up and using an electroscopes or electrometer.
14. Measurement of low resistance by Carey-Foster bridge or otherwise.
15. Measurement of inductance using impedance at different frequencies.
16. Measurement of capacitance using, impedance at different frequencies.
17. Response curve for LCR circuits and response frequencies.
18. Sensitivity of a cathode-ray oscilloscope.
19. Use of a vibration magnetometer to study a field.
20. Study of Magnetic field due to current using Tangent Galvanometer.
21. Study of decay of currents in LR and RC circuits.
22. Study of Lissajous figures using CRO.
23. Verification of Network theorems.

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/08/2018

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*

*[Signature]*  
18/8

*[Signature]*  
18.8.18

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh  
Under Graduate (UG) Annual Syllabus as Recommended by Central Board of Studies  
and Approved by Governor of M.P.  
(w.e.f. session 2018-2019)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन  
स्नातक कक्षाओं के लिए वार्षिक पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश  
के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
(शैक्षणिक सत्र 2018-2019 से लागू)

Class: B.Sc. Second Year  
Max. Marks:  $42\frac{1}{2}$  + (CCE)  $7\frac{1}{2}$  = 50

इकाई-5

लेजर व फोटो सेन्सर्स

[15 Lectures]

लेजर का संक्षिप्त इतिहास, लेजर प्रकाश के अभिलाक्षणिक गुण, आइन्सटीन की संकल्पना, आइन्सटीन गुणांको में सम्बन्ध (गुणात्मक विवेचना), पम्पिंग प्रणालियाँ, रेजोनेटर्स, रूबी लेजर, हीलियम-निऑन लेजर, लेजर के उपयोग, होलोग्राफी का सिद्धांत। फोटोडायोड, फोटो ट्रांजिस्टर व फोटो मल्टीप्लायर।

**References Books:**

1. **Fundamentals of Optics:** F.A. Jenkins and H. E. White, 1976, McGraw-Hill.
2. **Principles of Optics:** B. K. Mathur, 1995, Gopal Printing.
3. **University Physics:** F.W. Sears, M.W. Zemansky and H.D. Young, 13/e. 1986. Addison-Wesley.
4. **Optics:** A. K. Ghatak, McGraw Hill Publications.
5. **Principles of Optics:** Max Born and Wolf, Pregmon Press.
6. **Optics and Atomic Physics,** D. P. Khandelwal, Himalaya Publication.
7. **Lasers: Theory and Applications:** K. Thyagrajan and A. K. Ghatak.

*Aditya*  
18.8.18

*School*  
18.8.18

*Aditya*  
18/08/2018

*Rymer*  
18/8

*M. cu*  
18.8.18

*Aditya*

*Aditya*  
18/8/18

शासकीय कमलाराजा कन्या स्नातकोत्तर स्वशासी महाविद्यालय ग्वालियर (म.प्र.)  
 उच्च शिक्षा विभाग म.प्र. शासन  
 स्नातक स्तर पर सेमेस्टर पद्धति के अन्तर्गत एकल प्रश्न पत्र प्रणाली अनुसार पाठ्यक्रम  
 केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के महामहिम राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**Single Paper Pattern Syllabus for U.G. Classes Under Semester System**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the**  
**Governor of M.P.**  
**Scheme of Examination**  
 Session- 2017-18

Class : B.Sc.  
 Max. Marks : 85 + (CCE) 15 = 100  
 Semester : V  
 Subject : Physics  
 Title of Paper : Quantum Mechanics and Spectroscopy

Unit-I:

15 Lectures

### QUANTUM MECHANICS-1

Particles and Waves: Photoelectric effect. Black body radiation. Compton effect. De Broglie hypothesis. Wave particle duality. Davisson-Germer experiment. Wave packets. Concept of phase and group velocity. Two slit experiment with electrons. Probability. Wave amplitude and wave functions. Heisenberg's uncertainty principle with illustrations. Basic postulates and formalism of Schrodinger's equation. Eigenvalues. Probabilistic interpretation of wave function. Equation of continuity. Probability current density. Boundary conditions on the wave function. Normalization of wave function.

Unit-II:

15 Lectures

### QUANTUM MECHANICS-2

Time independent Schrodinger equation: One dimensional potential well and barrier. Boundary conditions. Bound and unbound states. Reflection and transmission coefficients for a rectangular barrier in one dimension. Explanation of alpha decay. Quantum phenomenon of tunneling. Free particle in one-dimensional box, eigen functions and eigen values of a free particle. One-dimensional simple harmonic oscillator, energy eigen values from Hermite differential equation, wave function for ground state. Particle in a spherically symmetric potential. Rigid

*16/8/18*  
*18.8*

*18.8.18*

*18/08/2018*  
*M. C. C.*  
*18.8.18*

*18/8*

*18/8*



rotator. Orbital angular momentum, azimuthal quantum numbers and space quantization. Radial solutions and principle quantum number. Hydrogen atom.

**Unit-III:**

**15 Lectures**

**ATOMIC SPECTROSCOPY**

**Atoms in electric and magnetic fields:** Quantum numbers, Bohr model and selection rules. Stern-Gerlach experiment. Spin as an intrinsic quantum number. Incompatibility of spin with classical ideas. Orbital angular momentum. Fine structure. Total angular momentum. Pauli exclusion principle. Many particles in one dimensional box. Symmetric and anti-symmetric wave functions. Atomic shell model. Spectral notations for atomic states. Spin-orbit coupling, Vector model L-S and J-J coupling. Doublet structure of alkali spectra. Zeeman effect. Continuous and characteristic X-rays. Mossley's law.

**Unit-IV:**

**15 Lectures**

**MOLECULAR SPECTROSCOPY**

**Spectra:** Various types of spectra. Rotational spectra. Intensity of spectral lines and determination of bond distance of diatomic molecules. Isotope effect. Vibrational energies of diatomic molecules. Zero point energy. Anharmonicity. Morse potential. Raman effect, Rotational Raman spectra and Vibrational Raman spectra. Stokes and anti-Stokes lines and their intensity difference. Electronic spectra. Born-Oppenheimer approximation. Frank-Condon principle, singlet and triplet states. Fluorescence and phosphorescence.

**Unit-V:**

**15 Lectures**

**NUCLEAR PHYSICS**

Interaction of charged particles and neutrons with matter, working of nuclear detectors, G-M counter, proportional counter, Scintillation counter, Cloud chamber.

Basic properties of nucleus: Shape, Size, Mass and Charge of the nucleus. Stability of the nucleus and Binding energy. Alpha particle spectra – velocity and energy of alpha particles. Geiger-Nuttal law. Nature of beta ray spectra. The neutrino. Energy levels and decay schemes. Positron emission and electron capture. Selection rules. Beta absorption and range of beta particles. Kurie plot. Nuclear reactions, pair

*Handwritten notes and signatures:*  
18/8/18  
18.8.18  
18/08/18  
18/8

production. Q-values and threshold of nuclear reactions. Nuclear reaction cross-sections. Examples of different types of reactions and their characteristics. Compound nucleus, Bohr's postulate of compound nuclear reaction, Semi empirical mass formula, Shell model, Liquid drop model, Nuclear fission and fusion (concepts).

### References:

- 1 Quantum Mechanics: V. Devanathan, Narosa Publishing House, New Delhi, 2005.
- 2 Quantum Mechanics: B. H. Bransden, Pearson Education, Singapore, 2005.
- 3 Quantum Mechanics: Concepts and Applications, Nouredine Zettili, Jacksonville State University, Jacksonville, USA, John Wiley and Sons, Ltd, 2009.
- 4 Introductory Quantum Mechanics & Spectroscopy: K.M. Jain, South Asian Publications.
- 5 Physics of Atoms & molecules: B.H. Bransden & C.J. Joachaim, Pearson Education, Singapore, 2003
- 6 Fundamentals of Molecular Spectroscopy: C.M. Banwell & M. McCash, McGraw Hill (U.K. edition)

*Wang*  
18.8

*Shah*  
18.8.18

*Wang*  
18.8

*Shah*  
18.8.18

*Shah*  
18.8.18

*M. C. C.*  
18.8.18

*Shah*  
18.8

*Shah*

शासकीय कमलाराजा कन्या स्नातकोत्तर स्वशासी महाविद्यालय ग्वालियर (म.प्र.)  
उच्च शिक्षा विभाग म.प्र. शासन  
स्नातक स्तर पर सेमेस्टर पद्धति के अन्तर्गत एकल प्रश्न पत्र प्रणाली अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के महामहिम राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**Single Paper Pattern Syllabus for U.G. Classes Under Semester System**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the**  
**Governor of M.P.**  
**Scheme of Examination**  
**Session- 2017-18**

**Class : B.Sc.**  
**Max. Marks : 85 + (CCE) 15 = 100**  
**Semester : V**  
**Subject : Physics**  
**Title of Paper : Quantum Mechanics and Spectroscopy**

इकाई-1

15 Lectures

क्वांटम यांत्रिकी-1

कण एवं तरंग : प्रकाश विद्युत प्रभाव, कृष्ण पिण्ड विकिरण, क्राय्मपटन प्रभाव, डी-ब्रोगली परिकल्पना, तरंग -कण द्वैतता, डेवीस जर्मर प्रयोग , तरंग पैकेट , तरंग व समूह वेग की अभिधारणा, इलेक्ट्रॉन का द्वि-स्लिट प्रयोग , प्रायिकता, तरंग आयाम व तरंग फलन, हाइजन् बर्ग का अनिश्चितता का सिद्धांत व उदाहरण, श्रोडिंजर समीकरण व उसकी मूलभूत अवधारणाएँ। आइगन मान, तरंग फलन की प्रायिकता आधारित व्याख्या, सातत्य समीकरण, प्रायिकता धारा धनत्व, तरंग फलन पर सीमांत शर्तें। तरंग फलन का प्रसामान्यीकरण।

इकाई-2

15 Lectures

क्वांटम यांत्रिकी-2

समय अनिर्भर श्रोडिंजर समीकरण: एक-विमीय विभव कूप व प्राचीर, सीमांत शर्तें, बद्ध व अबद्ध अवस्थाएँ, आयाताकार प्राचीर (I-D) से परावर्तन व पारगमन गुणांक ।  $\alpha$ -क्षय की व्याख्या, सुरंगन की क्वांटम घटना। एक-विमीय बाक्स में मुक्त कण, मुक्त कण हेतु आइगन फलन एवं आइगन मान। एक विमीय सरल आवर्त दौलित्र, हरमाइट अवकल समीकरण से उसके आइगन मान, मूल अवस्था का आइगन फलन, गोलीय सममित विभव में कण, दृढ़ धूर्णक, दृढ़ अक्षीय कोणीय संवेग , एजीमूथल क्वांटम संख्या, स्पेस क्वांटीकरण, त्रिज्यीय हल, मुख्य क्वांटम संख्यांक , हायड्रोजन परमाणु।

*Handwritten signatures and dates:*  
18/8/18  
18/8/18  
18/8/18  
18/8/18  
18/8/18



इकाई-3

15 Lectures

परमाणु स्पेक्ट्रोस्कापी

विद्युतीय व चुम्बकीय क्षेत्र में परमाणु - क्वांटम संख्यांक , बोहर मॉडल व वरण (Selection) के नियम, स्टर्न-गर्लक प्रयोग , चक्रण - मूलभूत (Intrinsic) क्वांटम संख्या। चक्रण की चिरसम्मत सिद्धांत से असंगति। कक्षीय कोणीय संवेग , फाइन स्ट्रक्चर कुल कोणीय संवेग , पाऊली का अपर्वजन सिद्धांत । एक विभीय बाक्स में बहुलकण-सममिती व असममिती तरंग फलन, परमाणु कोश मॉडल। परमाण्वीय अवस्था हेतु स्पेक्ट्रमी संकेतन, स्पिन आरबिट कपलिंग, वेक्टर परमाणु मॉडल, L-S व J-J युग्मन, क्षारीया-स्पेक्ट्रम में द्विक संरचना। जीमन प्रभाव। सतत व अभिलाक्षणिक X- किरण स्पेक्ट्रा, मोसले का नियम।

इकाई-4

15 Lectures

आणविक स्पेक्ट्रोस्कापी

विभिन्न प्रकार के स्पेक्ट्रा (वर्णक्रम), धूर्णी स्पेक्ट्रा, वर्णक्रम रेखाओं की तीव्रता व द्वि-परमाणविक अणु की बद्ध दूरी, समस्थानिक प्रभाव/द्वि-परमाणविक अणु की कम्पन उर्जा, शून्य बिन्दु उर्जा, अनहार्मोनिसेटी (अनावृति)। मोर्स विभव, रमन प्रभाव, धूर्णी व काम्पनिक रमन प्रभाव। स्टोक व प्रति स्टोक रेखाएँ व इनकी तीव्रता, इलेक्ट्रॉनिक वर्णक्रम। बार्न ऑपनहायमर सन्निकटता, फ्रेंक कार्डन सिद्धांत, एकल व त्रिक अवस्थाएँ, प्रतिदीप्ति व स्फुरदीप्ति।

इकाई-5

15 Lectures

नाभिकीय भौतिकी

नाभिक के मूलभूत गुण: न्यूट्रॉन तथा आवेशित कणों की द्रव्य के साथ अनुक्रिया, नाभिकीय संसूचक-आयनन कोष्ठ, गाइगर मूलर गणक, अनुपातिक गणक, प्रस्फुरण गणक, अभ्रकोष्ठ। नाभिक के मूल गुण, नाभिक की आकृति, संहति, आवेश तथा आकार, नाभिक का स्थायित्व एवं बंधन ऊर्जा, अल्फा-कण का वेग एवं ऊर्जा, गाइगर-नेटल नियम, बीटा-किरण वर्णक्रम की प्रकृति, न्यूट्रिनो, ऊर्जा स्तर एवं क्षय पद्धति, पोजीट्रान उत्सर्जन एवं इलेक्ट्रॉन प्रग्रहण, चयन (वरण) नियम, बीटा अवशोषण एवं बीटा कण का परास, क्यूरी आरेख, नाभिकीय अभिक्रियाएँ, युग्म उत्पादन, Q- मान एवं नाभिकीय अभिक्रिया की देहली, नाभिकीय अभिक्रिया का अनुप्रस्थ काट, विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाओं के उदाहरण एवं अभिलाक्षणिक, यौगिक नाभिक, यौगिक नाभिकीय अभिक्रिया की बोहर अभिकल्पना, अर्धमूलानुपाती सूत्र, द्रव बूंद मॉडल, कोश मॉडल, नाभिकीय विखंडन एवं संलयन।

18/8/18  
18.8.18

18.8

18/8

18/8

18.8.18

18/8

शासकीय कमलाराजा कन्या स्नातकोत्तर स्वशासी महाविद्यालय ग्वालियर (म.प्र.)  
उच्च शिक्षा विभाग म.प्र. शासन  
स्नातक स्तर पर सेमेस्टर पद्धति के अन्तर्गत एकल प्रश्न पत्र प्रणाली अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के महामहिम राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
Single Paper Pattern Syllabus for U.G. Classes Under Semester System  
As recommended by Central Board of Studies and approved by the  
Governor of M.P.  
Scheme of Examination

Session- 2017-18

Class : B.Sc.  
Max. Marks : 85 + (CCE) 15 = 100  
Semester : VI  
Subject : Physics  
Title of Paper : SOLID STATE PHYSICS AND DEVICES

Unit-I:

15 Lectures

### SOLID STATE PHYSICS-1

**Crystal Structure and bonding:** Crystalline and amorphous solids. Translational symmetry. Lattice and basis. Unit cell. Reciprocal lattice. Fundamental types of lattices (Bravais Lattice). Miller indices Lattice planes. Simple cubic. Face centered cubic. Body centered cubic lattices. Laue and Bragg's equations. Determination of crystal structure with X-rays, X-ray spectrometer. Ionic, covalent, metallic, van der Waals and hydrogen bonding. Band theory of solids. Periodic potential and Bloch theorem. Kronig-Penny model (Qualitative).

Unit-II:

### SOLID STATE PHYSICS-2

15 Lectures

**Lattice structure and properties:** Dulong Petit, Einstein and Debye theories of specific heats of solids. Elastic and atomic force constants. Dynamics of a chain of similar atoms and chain of two types of atoms. Optical and acoustic modes. Electrical resistivity. Specific heat of electron. Wiedemann-Franz law. Hall effect. Response of substances in magnetic field, dia-, para- and ferromagnetic materials. Classical Langevin theory of dia and paramagnetic domains. Curie's law. Weiss' theory of ferromagnetism and ferromagnetic domains. Discussion of BH hysteresis.

Syhad  
18.8.18

allaway  
18.8.18  
M.A.  
18.8.18

Chit  
18/8/2018

Pran  
18/8

QR  
18/8/18



**Unit-III:**

**15 Lectures**

**SEMICONDUCTOR DEVICES-1**

**Electronic devices:** Types of Semiconductors (p and n). Formation of Energy Bands, Energy level diagram. Conductivity and mobility. Junction formation, Barrier formation in p-n junction diode. Current flow mechanism in forward and reverse biased diode (recombination), drift and saturation of drift velocity. Derivation of mathematical equations for barrier potential, barrier width. Single p-n junction device (physical explanation, current voltage characteristics and one or two applications). Two terminal devices. Rectification. Zener diode. Photo diode. Light emitting diode. Solar cell. Three terminal devices. Junction field effect transistor (JFET). Two junction devices. Transistors as p-n-p and n-p-n. Physical mechanism of current flow. Characteristics of transistor.

**Unit-IV:**

**15 Lectures**

**SEMICONDUCTOR DEVICES-2**

Amplifiers (only bipolar junction transistor). CB, CE and CC configurations. Single stage CE amplifier (biasing and stabilization circuits), Q-point, equivalent circuit, input impedance, output impedance, voltage and current gain. Class A, B, C amplifiers (definitions). RC coupled amplifiers (frequency response). Class B push-pull amplifier. Feedback amplifiers. Voltage feedback and current feedback. Effect of negative voltage series feedback on input impedance. Output impedance and gain. Stability, distortion and noise. Principle of an Oscillator, Barkhausen criterion, Colpitts, RC phase shift oscillators. Basic concepts of amplitude, frequency and phase modulations and demodulation.

**Unit-V:**

**15 Lectures**

**NANO MATERIALS**

**Nanostructures:** Introduction to nanotechnology, structure and size dependent properties. 3D, 2D, 1D, 0D nanostructure materials and their density of states, Surface and Interface effects. Modelling of quantum size effect. Synthesis of nanoparticles - Bottom Up and Top Down approach, Wet Chemical Method. Nanolithography. Metal and Semiconducting nanomaterials. Essential differences

*Handwritten signatures and dates:*  
18.8.18  
18.8.18  
12/08/2018  
18.8.18  
18.8.18

in structural and properties of bulk and nano materials (qualitative description). Naturally occurring nano crystals. Applications of nanomaterials.

**References:**

- 1 Introduction to Solid State Physics, C. Kittel, VIIIth Edition, John Wiley and Sons, New York, 2005.
- 2 Intermediate Quantum theory of Crystalline Solids, A. O. E. Animalu, Prentice-Hall of India private Limited, New Delhi 1977
- 3 Solid State Physics, N. W. Ashcroft, and N. D. Mermin, Harcourt Asia (P) Ltd. 2001
- 4 The Physics and Chemistry of Nanosolids: Frank J. Owens, and Charles P. Poole Jr., Wiley Inter Science, 2008
- 5 Physics of Low Dimensional Semiconductors: An introduction; J.H. Davies, Cambridge University Press, U.K., 1998

Ally  
18.8.18

Syhad  
18.8.18

Shilpa  
12/8/2018

M. Cokhand  
18.8.18

Rohit  
18/8

Adarsh

h  
18/8/18



शासकीय कमलाराजा कन्या स्नातकोत्तर स्वशासी महाविद्यालय ग्वालियर (म.प्र.)  
उच्च शिक्षा विभाग म.प्र. शासन  
स्नातक स्तर पर सेमेस्टर पद्धति के अन्तर्गत एकल प्रश्न पत्र प्रणाली अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के महामहिम राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
Single Paper Pattern Syllabus for U.G. Classes Under Semester System  
As recommended by Central Board of Studies and approved by the  
Governor of M.P.  
Scheme of Examination  
Session- 2017-18

Class : B.Sc.  
Max. Marks : 85 + (CCE) 15 = 100  
Semester : VI  
Subject : Physics  
Title of Paper : SOLID STATE PHYSICS AND DEVICES

इकाई-1

15 Lectures

ठोस अवस्था भौतिकी

क्रिस्टलीय, संरचना एवं आबंधन: क्रिस्टलीय व अक्रिस्टलीय ठोस, स्थानांतरण सममिति, जालक व आधार, इकाई सेल, व्युत्क्रम जालक, जालकों के मौलिक प्रकार (ब्रेवाइस लेटिस), मिलर सूचकांक, जालक तल। सरल घनाकार, फलक केन्द्रित घनाकार, अन्तः केन्द्रित घनाकार लेटिसिस। लॉवे व ब्रगे का समीकरण, X-किरणों से क्रिस्टल की संरचना ज्ञात करना, X-किरण स्पेक्ट्रममापी। आयनिक, सह-संयोजक, धात्विक वॉण्डरवाल एवं हायड्रोजन बंधन। ठोस पदार्थों के लिए बैंड सिद्धांत, आवर्ती विभव एवं ब्लॉच प्रमेय। क्रोनिंग-पैनी मॉडल (गुणात्मक विवेचना)।

इकाई-2

15 Lectures

जालक संरचना एवं गुण

विशिष्ट उष्मा का ड्यूलॉग -पेटिट, आइन्सटीन व डिबाई सिद्धांत, प्रत्यास्थ एवं परमाण्विक बल नियतांक। एक परमाण्विक व द्विपरमाण्विक कड़ी (Chain) का गतिक समीकरण, प्रकाशीय व ध्वनिकी विधाएँ, विद्युतीय प्रतिरोधकता, इलेक्ट्रॉन की विषिष्ट उष्मा, वाइडमेन-फ्रेंज नियम। हॉल प्रभाव, चुम्बकीय क्षेत्र में पदार्थों की अनुक्रिया। प्रति, अनु एवं लौह चुम्बकीय पदार्थ। प्रति एवं अनु चुम्बकीय डोमेन्स का चिरसम्मत सिद्धांत। क्यूरी का नियम, लौह चुम्बकत्व एवं लौह चुम्बकीय डोमेन्स के लिए Weiss का सिद्धांत। B-H शैथिल्यता की विवेचना।

इकाई-3

अर्धचालक युक्ति

*Syhad*  
18.8.18

*W. Day*  
18.8

*Dr. L*  
18/8

*Dr. K*  
18/8

*Dr. K*

*M. C. K.*  
18.8.18

*Dr. K*  
18/8/18

ऊर्जा बैंडों का बनना, ऊर्जा स्तर का डायग्राम, अर्धचालक के प्रकार (p व n), चालकता और गतिशीलता, संधि का बनना, p-n संधि, डायोड में रोधिका विभव का बनना, अग्र व पश्च अभिनति डायोड में धारा प्रवाह (पुनः संयोजन), अनुगमन वेग व अनुगमन वेग की संतृप्तता, रोधिका विभव के गणितीय समीकरण की व्युत्पत्ति, रोधिका चौड़ाई, एकल p-n संधि । डायोड (भौतिकीय विवेचना), धारा-विभव अभिलाक्षणिक (एक-दो अनुप्रयोग), द्वि-टर्मिनल युक्ति, दिष्टकरण, जेनर डायोड, फोटो डायोड, प्रकाश उत्सर्जक डायोड, सोलर सेल, त्रि-टर्मिनल युक्ति, संधि क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर (JFET) द्वि-संधि युक्तियाँ, p-n-p व n-p-n ट्रांजिस्टर, धारा-प्रवाह की भौतिकीय प्रक्रिया, ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिक वक्र ।

इकाई-4

15 Lectures

अर्धचालक युक्तियां- 2

प्रवर्धक (द्वि-ध्रुव संधि ट्रांजिस्टर) CB, CE व CC विधा, एकल स्टेज (चरण) CE प्रवर्धक (अभिनन व स्थायीकरण परिपथ), Q बिन्दु समतुल्य परिपथ, निवेशी व निर्गत प्रतिबाधा, विभव एवं धारा लाभ ।

वर्ग A, B, C प्रवर्धक (परिभाषा), RC युग्मित प्रवर्धक (आवृत्ति अनुक्रिया वक्र), वर्ग-B पुश-पुल प्रवर्धक, पुर्ननिवेशन प्रवर्धक, विभव एवं धारा, पुर्ननिवेशन, निवेशी प्रतिबाधा पर ऋणात्मक विभव, श्रेणी फीडबैक, निर्गमन प्रतिबाधा एवं लाभ । स्थायित्व, विकृति व शोर, दोलित्र का सिद्धांत तथा बार्क-हाउसन का प्रतिबन्ध, कॉलपिट दोलित्र RC कला विस्थापी दोलित्र, आयाम, आवृत्ति एवं कला माडुलेशन एवं संसूचक की मूल अवधारणा ।

इकाई-5

15 Lectures

नैनो पदार्थ

नैनो संरचनाएं: नैनो टेक्नॉलाजी की प्रस्तावना, संरचना, आकार निर्भर गुण । 3D, 2D, 1D, 0D नैनो संरचना प्रदार्थ एवं उनकी अवस्थाओं का घनत्व, सतह एवं अंतराफलक प्रभाव, क्वांटम आकार प्रभाव का प्रतिरूपण, नैनो कणों का संश्लेशन-नीचे से ऊपर (बॉटम अप) और ऊपर से नीचे (टॉप डाउन) विधियाँ, वेत रसायनिक विधि, नैनो लिथोग्राफी (नैनो मुद्रण), धातु एवं अर्द्ध चालकों के नैनो पदार्थ (गुणात्मक विवरण), विस्तृत (Bulk) और नैनो पदार्थों की संरचना एवं गुणों में अन्तर (गुणात्मक विवरण), प्राकृतिक रूप में पाये जाने वाले नैनो क्रिस्टल । नैनो पदार्थों के अनुप्रयोग ।

*Syhad*  
18.8.18

*Altaf*  
18.8

*Arif*  
18/8

*Rohit*  
18/8

*M. Cu*  
18.8.18

*Arif*

*Arif*  
18/8/18



Department of Higher Education, Govt. of M.P. Under Graduate Syllabus as recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम केंद्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशासित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

अंक विभाजन CCE (त्रिमाही-5 अंक, अर्द्धवार्षिक-10 अंक)  
Marks Distribution CCE (Quarterly - 5 Marks, Half Yearly - 10 Marks)

B.Sc. - I Year  
बी.एससी.-प्रथम वर्ष  
Paper - I  
SUBJECT: ELECTRONICS  
विषय : इलेक्ट्रॉनिकी

**BASICS OF SEMICONDUCTORS & DEVICES**  
अर्द्धचालकों के मूल तत्व एवं युक्तियाँ

Max. Marks: 42.5

**Unit-I : PASSIVE COMPONENTS-** Resistors - Symbol, colour coding, resistor tolerance, Power rating, Types of resistors. Capacitors - Symbol, Colour coding, Tolerance, Voltage rating, Types of capacitors. Inductors - Symbol, Types of Inductors, Knowledge of values available in the market, Introduction of Chokes, Practical Significance of above Components. Transformers - Principle, Turns ratio, Voltage ratio, Current ratio, transformer efficiency, Types of Cores: Air, Iron and ferrite cores, Types of Transformers. PCB: Introduction to Insulating materials & their types. PCB - Types of PCB, Layout Techniques, Cables and Connectors.

इकाई-एक : निष्क्रिय अवयव : प्रतिरोध-प्रतीक चिन्ह, कलर कोड, प्रतिरोधकता, टॉलरेन्स, पॉवर रेटिंग, प्रतिरोध के प्रकार, संधारित्र प्रतीक चिन्ह, कलर कोड, टॉलरेन्स, वोल्टेज रेटिंग संधारित्र के प्रकार। प्रेरकत्व-प्रतीक चिन्ह, प्रेरकत्वों के प्रकार, बाजार में उपलब्ध मानों का ज्ञान, चोक की भूमिका, उपर्युक्त अवयवों का व्यवहारिक महत्व। ट्रांसफार्मर-सिद्धांत, चक्रों की निष्पत्ति, वोल्टेज अनुपात, धारा अनुपात, ट्रांसफार्मर दक्षता, कोरों के प्रकार, वायु, लोह एवं फेराइट कोर। ट्रांसफार्मर के प्रकार। पी.सी.बी. : कुचालक पदार्थों की प्रस्तावना एवं उनके प्रकार। पी.सी.बी.-पी.सी.बी के प्रकार, लेआउट, तकनीकियाँ, केबल एवं कनेक्टर्स।

**Unit-II : RESONANCE CIRCUITS AND NETWORK THEOREMS-** Phasor Representation of Voltage and Current, Basic Idea of the Impedance of LCR Circuits, Series and Parallel Resonance, Quality Factor, Integration and Differentiation using RC circuits. Network Theorems - Network definition, loop and nodal analysis, Superposition theorem, Thevenin's theorem, Norton's theorem, Maximum Power transfer theorem, Reciprocity Theorem.

इकाई-दो : अनुनादी परिपथ एवं नेटवर्क प्रमेय-धारा एवं वोल्टता की कला रूपीय प्रदर्शन। एल.सी.आर. परिपथों में प्रेरकत्व की मूल अवधारणा, श्रेणी एवं समानान्तर अनुनाद, दक्षता गुणांक, प्रतिरोध संधारित्र परिपथों की सहायता से अवकलन एवं समाकलन। नेटवर्क प्रमेय-नेटवर्क परिभाषा, लूप तथा संधि विश्लेषण, अध्यारोपण प्रमेय, थेवनिन प्रमेय, नोर्टन प्रमेय, अधिकतम शक्ति रूपांतरण प्रमेय, व्युत्क्रमण प्रमेय।

*hgh* / 18/8/18  
*Wang* / 18.8.18  
*Sylosy* / 18.8.18  
*M.Cu* / 18.8.18  
*Alh* / 18/08/18  
*Amor* / 18/8  
*Qad* / 18/8/18

**Unit-III : SEMICONDUCTOR PHYSICS** - Basic idea of crystal structure and energy bands, Difference between Conductor, Semiconductor and Insulator, Carrier concentration at normal equilibrium in an intrinsic semiconductor, Law of Mass Action. Donors and acceptors, physical picture of electrons and holes as majority carriers. Fermi level for intrinsic and extrinsic semiconductors, dependence of Fermi level on donor and acceptor concentration, Idea of drift and diffusion.

**इकाई-तीन :** अर्द्धचालक भौतिकी-क्रिस्टल संरचना एवं ऊर्जा बैंडों की मूल अवधारणा, चालक, अर्द्धचालक एवं कुचालक में अन्तर, आन्तर अर्द्धचालकों की सामान्य साम्यावस्था में वाहकों की सांद्रता, द्रव्यमान क्रिया नियम, दाता एवं ग्राही, इलेक्ट्रानों एवं विवरों के मुख्य वाहकों का भौतिक चित्रण। आन्तर एवं वाह्य अर्द्धचालकों में फर्मी स्तर। फर्मी स्तर की दाता एवं ग्राही सांद्रता पर निर्भरता। अनुगमन एवं विसरण की अवधारणा।

**Unit-IV : PN JUNCTION**-Formation of depletion region and Potential barrier, PN junction as a Diode, Forward & Reverse Bias, The resistance of P-N junction diode and its variation with biasing, Static and dynamic resistance of a diode, Current-Voltage characteristics, Derivation of potential barrier. Definition of transition capacitance, Junction capacitance voltage relationship for an abrupt p-n junction diode, Avalanche breakdown and Zener effect, Zener diode The basic idea and working of a varactor diode, Solar cell, LED, Schottky diode, Tunnel diode.

**इकाई-चार :** पी.एन.संधि-अवक्षय क्षेत्र एवं विभव प्राचीर का निर्माण, डायोड के रूप में पी.एन.संधि, अग्र एवं पश्च अभिनति। पी.एन.संधि डायोड का प्रतिरोध एवं इसका अभिनति के साथ परिवर्तन डायोड का स्थैतिक एवं गतिज प्रतिरोध। धारा-वोल्टता का अभिलक्षिक वक्र। विभव-प्राचीर के सूत्र की व्युत्पत्ति। संक्रमण धारिता की परिभाषा-एकट पी.एन.संधि के लिए संधि धारिता एवं विभव में सम्बंध। एवलांची भंजन एवं जीनर प्रभाव, जीनर डायोड, वेरेक्टर डायोड की मूल अवधारणा एवं कार्यविधि, सोलर सेल, एल.ई.डी., शॉटकी डायोड, टनल डायोड।

**Unit-V : TRANSISTOR**- PNP and NPN transistor, Transistor Action, Definition of alpha, Beta & Gamma and their inter relationship, Characteristics curve of bipolar transistors, Interpretation of Active, Cutoff and saturation regions, Determination of A.C. & D.C. load lines, Operating Point for CB, CE and CC configurations. Hybrid models of a CE, CB & CC transistor circuit and their equivalent circuits. Basic idea of Junction Capacitance. Transistor biasing, bias stability factor, stabilization against change in  $I_{co}$  for fixed bias, collector to base bias and self bias.

**इकाई-पाँच :** ट्रांजिस्टर : PNP एवं NPN ट्रांजिस्टर। ट्रांजिस्टर क्रिया, अल्फा, बीटा तथा गामा की परिभाषा एवं उनमें अन्तर संबंध, द्विध्रुवीय ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिक वक्र, सक्रिय, कट-ऑफ तथा संतृप्त क्षेत्रों की व्याख्या, ए.सी. एवं डी.सी. लोड लाइन का निर्धारण, उभयनिष्ठ-आधार, उभयनिष्ठ उत्सर्जक एवं उभयनिष्ठ संग्राहक अभिविन्यासों के लिए किया बिन्दु। उभयनिष्ठ-आधार, उभयनिष्ठ उत्सर्जक एवं उभयनिष्ठ संग्राहक ट्रांजिस्टर परिपथों के हाइब्रिड मॉडल तथा उनके तुल्य परिपथ। संधि धारिता की मूल अवधारणा, ट्रांजिस्टर अभिनति एवं अभिनति स्थायित्व गुणांक। स्थिर अभिनति, संग्राहक आधार अभिनति एवं स्वअभिनति में  $I_{co}$  में परिवर्तन से स्थायित्व।

#### Reference Books :

1. Sahdev S. K., Electronic Principle, Dhanpat Rai & Sons
2. Gupta and Kumar, Hand Book of Electronics, Pragati Prakashan
3. Millman Halkias, *Electronic Devices & Circuits*, Tata Mc Graw Hill Pub.
4. Malvino A. P., *Electronic Principles*, Tata Mc Graw Hill Pub.
5. Joshi Madhuri, *Electronic Components*, Wheelers Publishing & Co.

*Wang*  
18.8.18

*Sylosy*  
18.8.18

*Arif*  
18/8/18

*Arif*  
18/8

*Arif*  
18/8/18



B.Sc. - I Year  
बी.एस.सी.-प्रथम वर्ष

Paper-II  
प्रश्न पत्र द्वितीय

SUBJECT: ELECTRONICS  
विषय : इलेक्ट्रॉनिकी

**ELECTRONIC CIRCUITS AND FUNDAMENTALS OF DIGITAL ELECTRONICS**  
इलेक्ट्रॉनिकी परिपथ एवं डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स के मूल तत्व

Max. Marks: 42.5

**Unit-I : RECTIFIERS AND POWER SUPPLY-** Half wave, Full wave and Bridge rectifiers, Ripple factor and Power conversion efficiency for the half wave and full wave rectifiers, Filter – Need for filter in Power Supply, Series inductor, shunt capacitor, L section,  $\pi$  section, T section filters. Power Supply – Block diagram of simple power supply, Regulated Power Supply, Line & Load regulation, Characteristics of Power Supply, Zener diode as a voltage regulator, Three terminal IC Power supply (IC 78XX & 79XX).

इकाई-एक : दिष्टकारी एवं पॉवर सप्लाय : अर्द्ध तरंग, पूर्ण तरंग एवं ब्रिज दिष्टकारी, उर्मिका घटक एवं अर्द्धतरंग एवं पूर्ण तरंग शक्ति रूपांतरण दक्षता, फिल्टर-पॉवर सप्लाय में फिल्टर की आवश्यकता, श्रेणी प्रेरक, शंट संधारित, L-सेक्शन,  $\pi$ -सेक्शन, T-सेक्शन फिल्टर्स। पॉवर सप्लाय-साधारण पॉवर सप्लाय का ब्लाक आरेख, नियमित पॉवर सप्लाय, लाइन एवं लोड नियमन, पॉवर सप्लाय के अभिलक्षण, वोल्टेज नियामक के रूप में जेनर डायोड, त्रिटरमिनल आई.सी. पॉवर सप्लाय (IC 78XX & 79XX).

**Unit-II : FIELD EFFECT TRANSISTORS-** The construction and working of JFET, The idea of channel width, Field dependent mobility showing current dependence of voltage, Physical explanation of different regions of I-V curves, Various parameters of JFET. MOS Devices, Basic Structure and energy level diagram, The basic construction of MOSFET and its working, Physical explanation of the curves, enhancement and depletion modes, MOSFET parameters.

इकाई-दो : क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर : JFET की संरचना एवं कार्य विधि, चैनल विद्युत (चौड़ाई) की अवधारणा, क्षेत्र निर्भर गतिशीलता एवं विभव पर धारा की निर्भरता, I-V वक्रों के विभिन्न क्षेत्रों की भौतिक व्याख्या JFET के विभिन्न प्रचालक। MOS युक्तियों, मूल संरचना एवं ऊर्जा स्तर चित्र MOSFET की संरचना एवं कार्यविधि, ऐनहॉन्समेन्ट एवं डिप्लेसन विधा वक्रों की भौतिक व्याख्या, MOSFET के प्रचालक।

**Unit-III : AMPLIFIERS-** Amplifiers - Different terms used in Amplifiers, such as Signal, Source, Input, Output, Voltage and Current Gain, Power Gain, Decibel, Input and Output Impedance. Classification according to the frequency Response. Class A, Class B and Class C amplifiers. Power amplifiers, Analysis and design considerations of Push pull amplifiers. RC Coupled Amplifier - Gain for high, mid and low frequency range, Calculation of half power points, Band width and figure of merit, Feedback in amplifiers, Advantage of negative feedback in amplifiers, Voltage and current feedback circuits,

इकाई-तीन : प्रवर्धक : प्रवर्धकों में उपयोग किये जाने वाले विभिन्न पद जैसे सिग्नल, स्रोत, निवेशी एवं निर्गत, विभव एवं धारा लाभ, शक्ति लाभ, डेसीबल, निवेशी एवं निर्गत प्रतिबाधा। प्रवर्धकों की आवृत्ति अनुकिया के अनुसार वर्गीकरण, वर्ग-A, वर्ग-B एवं वर्ग-C प्रवर्धक, शक्ति प्रवर्धक, पुश-पुल प्रवर्धक की

*[Handwritten signatures and dates]*  
18/8/18  
18.8  
18.8.18  
M.C.U.  
18.8.18  
18/08/2018  
18/8  
18/8/18

बनावट एवं विश्लेषण, आर. सी. प्रवर्धक-निम्न, मध्यम एवं उच्च आवृत्ति परास में लाभ, अर्द्ध शक्ति बिन्दुओं की गणना, बैंड चौड़ाई एवं फ़िगर ऑफ़ मेरिट, प्रवर्धकों में पुनर्निवेश, प्रवर्धकों में ऋणात्मक पुनर्निवेश के लाभ, धारा एवं विभव पुनर्निवेशी परिपथ।

**Unit-IV : APPLICATIONS OF DIODES AND TRANSISTORS**-clipping circuits, clamping circuits. Multivibrators: Astable, Monostable and Bistable- Circuit, Working and Applications. Oscillators - Barkhausen criterion for self sustained oscillations, Circuit and Working of Hartley, Colpitt, Phase shift and Wein bridge oscillators.

इकाई-चार : डायोड एवं ट्रांजिस्टर के अनुप्रयोग : क्लिपिंग परिपथ, क्लैम्पिंग परिपथ, मल्टीवाइब्रेटर्स : एस्टेबल, मोनो-स्टेबल एवं बाई-स्टेबल के परिपथ, कार्य विधि एवं अनुप्रयोग।  
दोलित्र : स्वपोषित दोलनों के लिए बार्क हाउसन कसौटी, हार्टले, कॉलपिट, फेस शिफ्ट एवं वीन ब्रिज दोलित्रों के परिपथ एवं कार्यविधि।

**Unit-V : BASICS OF DIGITAL ELECTRONICS**-Binary numbers, Binary to Decimal conversion, Decimal to Binary conversion, Binary additions, Binary subtraction, 1's Complements, 2's Complements, Binary multiplication and division, Octal and Hexadecimal numbers, Inter-conversions of various number systems, BCD code and Grey code.

इकाई-पाँच : डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स की मूल अवधारणा : बाइनरी संख्या, बाइनरी से डेसीमल रूपांतरण, डेसीमल से बाइनरी रूपांतरण, बाइनरी योग एवं अन्तर 1's कॉम्प्लीमेन्ट 2's कॉम्प्लीमेन्ट, बाइनरी गुणांक एवं भाग, आक्टल एवं हेक्जाडेसिमल संख्याएँ विभिन्न अंक पद्धतियों में अन्तः रूपांतरण, बी.सी.डी. कोड एवं ग्रे कोड।

**Reference Books:**

1. Gupta & Kumar, *Handbook of Electronics*, Pragati Prakashan
2. Mehta V. K., *Principles of Electronics*, S. Chand & Co.
3. Navneeth, *Digital & Analogue Technique*, Kitab Mahal
4. Malvino A. P., *Electronic Principles*, Tata Mc Graw Hill Pub.
5. Malvino A. P., *Digital Principals & Applications*, Tata Mc Graw Hill Pub.

*Alav*  
18.8.18

*Syhad*  
18.8.18

*Anil*  
18/08/2018

*P. J. Arora*  
18/8

*Deep*  
18/8/18

*W. P. S.*  
18/8/18

*M. C. C.*  
18.8.18



PRACTICALS

Note : A student is required to do at least 10 experiments.  
Any other experiments of similar Standard may also be incorporated.  
The scheme of practical examination will be as follows:

**Scheme of Examination:**

- 1. One experiment of three hours duration.
- 2. Marks:
 

Experiment	30
Sessional	10
Viva	10
<b>Total Marks</b>	<b>50</b>

List of Experiments

- 1. Testing & Identification of different Components(Resistance, Capacitors, Inductors, Cables).
- 2. Measurement of frequency and voltage of sine, square and triangular waves using CRO and function generator.
- 3. Study of charging & Discharging of an Electrolyte Capacitor and Calculate the Time Constant.
- 4. Study of forward bias & reverse bias characteristics of PN junction diode.
- 5. Study of reverse bias characteristics of Zener diode.
- 6. Study of Thevenin's Theorem for two mesh network.
- 7. Designing of PCB for a given electronic circuit.
- 8. Study of series and parallel resonance.
- 9. Study of Half and Full wave rectifiers.
- 10. Study of Regulated Power Supply using Zener Diode.
- 11. Study of Output Characteristics Curve of Bipolar Junction Transistor in Common Emitter/Common base/common collector Configuration
- 12. Study of RC Coupled Amplifier.
- 13. Study of RC Phase Shift Oscillator.
- 14. Study of Hartley Oscillator.
- 15. Study of Simple Clipping circuits using PN Junction Diode.
- 16. Fabrication of PCB using Software developed layout.
- 17. Study of Regulated Power Supply using IC 78XX & 79XX series.
- 18. Testing and Identification of different types of Diodes & Transistors.

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/08/2018

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*

*[Signature]*  
18.8.18

6

8

Department of Higher Education, Govt. of M.P. Under Graduate Syllabus as recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम केंद्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

अंक विभाजन CCE (त्रिमाही-5 अंक, अर्धवार्षिक-10 अंक)  
Marks Distribution CCE (Quarterly-5 Marks, Half Yearly-10 Marks)

B. Sc. II Year  
Paper - I

SUBJECT: ELECTRONICS  
विषय : इलेक्ट्रानिकी

DIGITAL ELECTRONICS & MICROPROCESSOR  
डिजिटल इलेक्ट्रानिक्स एवं माइक्रोप्रोसेसर

Max. Marks: 42.5

**UNIT-I : Logic Gates:** Basic Logic Gates - Symbols and truth tables of AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR and XNOR logic Gates, Positive and Negative logic, Transistorized Circuits of Basic Logic gates.

**Arithmetic Circuits:** Half Adder and Full adder, Boolean Laws, De'Morgan's Theorems, Karnaugh Map Simplifications upto 4 variables.

**Flip Flops:** RS Flip Flop, D Flip Flop, J K Flip Flop, Positive and Negative triggered flip flop, JK Master Slave Flip Flop. Elementary idea of MUX, DMUX, encoder and decoder circuits.

इकाई-एक : लॉजिक गेट्स : मूल लॉजिक गेट्स AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR एवं XNOR गेट्स के सांकेतिक चिन्ह एवं सत्यता सारणी, धनात्मक एवं ऋणात्मक लॉजिक, मूल लॉजिक गेट्स के ट्रांजिस्टर परिपथ।

आंकिक परिपथ : हाफ ऐडर एवं फुल ऐडर, बूलियन के नियम, डीमॉगन्स प्रमेय, कारनॉफ चित्र का सरलीकरण (चार चरो तक)।

फ्लिप फ्लॉप्स : आर.एस. फ्लिप फ्लॉप्स, जे.के. फ्लिप फ्लॉप्स, धनात्मक व ऋणात्मक ट्रिगर्ड फ्लिप फ्लॉप, जे.के. मास्टर स्लेव फ्लिप फ्लॉप। MUX, DMUX, एनकोडर और डीकोडर परिपथ की प्रारंभिक अवधारणा।

**UNIT-II : Logic Families:** Classification of logic families, Definition of fan-in, fan-out, noise immunity, Propagation delay time, Various Logic Families- RTL, DTL, TTL, ECL, CMOS.

**Counter and Registers:** Ripple counter, synchronous Counter, up-Down Counter, Decade Counter, Buffer Register, Shift Registers-Types and Uses.

इकाई-दो : लॉजिक फेमिलीज : लॉजिक फेमिलीज का वर्गीकरण फेन इन-फेन आउट की परिभाषा, नॉइस इम्यूनिटी, प्रोपेगेशन डिले समय, विभिन्न लॉजिक फेमिलीज-RTL, DTL, TTL, ECL, CMOS.

*Signature*  
18.8.18

*Signature*  
18.8.18

*Signature*  
18/08/2018

*Signature*  
18/8

*Signature*  
18/8/18

*Signature*  
18/8/18

*Signature*  
18.8.18





काउन्टर एवं रजिस्टर : रिपिल काउन्टर, सिंकोनस काउन्टर, अप-डाउन काउन्टर, डिक्ड काउन्टर, बफर रजिस्टर, शिफ्ट रजिस्टर - प्रकार एवं उपयोग।

UNIT-III : D/A and A/D Converter; D/A converters: Binary Weighted Resistor method, R-2R Ladder method, A/D Converters: Counter Method, Dual Ramp method, Successive Approximation Method.  
Memories: Volatile and Non volatile memories, Read only memory (ROM), PROM, EPROM, EEPROM, Random Access Memory.

इकाई-तीन : D/A एवं A/D रूपांतरक : D/A रूपांतरक, बाइनरी वेटेड रजिस्टर विधि, R-2R लेडर विधि, A/D रूपांतरक : काउन्टर विधि, डुअल रेम्प विधि, क्रमागत संनिकट विधि।  
मेमोरीज : वोलाटाइल एवं नॉन वोलाटाइल मेमोरीज, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, रेन्डम एक्सेस मेमोरी।

UNIT-IV : Introduction to Microprocessor: Pin Out diagram of Microprocessor INTEL 8085, Microprocessor 8085 Architecture -Bus Organization Addressing modes, Memory organization, General purpose Registers, Stack Pointer and Program Counter. Status flags.  
Instruction Set of Microprocessor 8085: Types of Instructions, Data transfer, Arithmetic, Logical, Branching & Looping, Stack, I/O & machine control instructions. Programming-Basic Straight line programming (Addition, Subtraction, Multiplication and Division).

इकाई-चार : माइक्रोप्रोसेसर की प्रस्तावना : इन्टेल 8085 माइक्रोप्रोसेसर का पिन आउट डाइग्राम, 8085 माइक्रोप्रोसेसर की अद्योसंरचना, बस आर्गनाइजेशन, एड्रेसिंग मोड, मेमोरी आर्गनाइजेशन, रजिस्टर्स का सामान्य उद्देश्य, स्टेक पॉइन्टर एवं प्रोग्राम काउन्टर, स्टेटस फ्लेग्स।  
माइक्रोप्रोसेसर 8085 के निर्देश समूह : निर्देशों के प्रकार, डाटा ट्रांसफर, आंकिक तर्क, ब्रांचिंग एवं लूपिंग, स्टेक, इनपुट/आउटपुट एवं मशीन कन्ट्रोल निर्देश, प्रोग्रामिंग-मूल सरल रेखीय प्रोग्राम (योग, घटाना, गुणा एवं भाग)।

UNIT-V : Interfacing and Interfacing Devices: Introduction to Interfacing with microprocessor 8085, Interfacing with ROM, Interfacing with RAM, Input/ Output Interfacing Internal Architecture and pin out diagram of the 8155/8156 and 8355/8755 multipurpose programmable Devices.  
Personal Computers: Introduction to Personal Computer, Classification and Architecture (Block Diagram only), Input and Output Devices.

इकाई-पाँच : इन्टरफेसिंग एवं इन्टरफेसिंग युक्तियों : माइक्रोप्रोसेसर 8085 की इन्टर फेसिंग की प्रस्तावना, रोम के साथ इन्टरफेसिंग, रेम के साथ इन्टरफेसिंग, इनपुट/आउटपुट इन्टरफेसिंग आन्तरिक अद्योसंरचना एवं 8155/8156 एवं 8355/8755 का पिन आउट डाइग्राम्स, बहुउद्देशीय प्रोग्रामेबल युक्तियों।  
पर्सनल कम्प्यूटर : पर्सनल कम्प्यूटर की प्रस्तावना, वर्गीकरण एवं अद्योसंरचना (केवल ब्लॉक डाइग्राम), इनपुट एवं आउटपुट युक्तियों।

#### Reference Books:

1. Digital Principles and Applications: Malvino and Leach
2. Digital Electronics and Microcomputer: R. K. Gaur
3. Fundamentals of Microprocessors and Microcomputers: B. Ram
4. Microprocessor Architecture, Programming and Applications: R. S. Gaonkar
5. Digital Computer Electronics - Malvino
6. Digital Electronics - R.P. Jain, Tata McGraw Hill

*W. Singh*  
18.8.18  
*hpb*  
*18.8.18*  
*18.8.18*  
*18.8.18*  
*18.8.18*

*18.8.18*

*18.8.18*

Paper - II  
प्रश्न पत्र - द्वितीय

SUBJECT: ELECTRONICS  
विषय : इलेक्ट्रॉनिक्स

OPERATIONAL AMPLIFIER AND INSTRUMENTATION  
ऑपरेशनल प्रवर्धक एवं इंस्ट्रुमेंटेशन

Max. Marks: 42.5

**UNIT-I : Difference Amplifier:** Emitter coupled differential amplifier and its different configurations, DC and AC analysis, Voltage Gain, Input and Output Impedance of difference amplifier.

**Operational Amplifier:** Block diagram of Ideal Operational amplifier, Equivalent circuit of an Op-Amp, symbol, Integrated circuits, Pin -out configuration of IC 741. Inverting and Non Inverting Amplifiers.

**Parameters of Op Amp:** Input offset voltage, Input Bias current, Differential Input resistance, Common Mode Rejection Ratio (CMRR), Slew rate, Large signal voltage gain, Output Resistance.

इकाई-एक : डिफरेंशियल एम्प्लीफायर : उत्सर्जक युग्मित डिफरेंशियल एम्प्लीफायर एवं उनके विभिन्न अभिविन्यास, डी.सी. एवं ए.सी. विश्लेषण, विभव लाभ, डिफरेंशियल एम्प्लीफायर की निवेशी एवं निर्गत प्रतिबाधा।

ऑपरेशनल प्रवर्धक : आदर्श आपरेशनल प्रवर्धक का ब्लॉक डाइग्राम, आपरेशनल एम्प्लीफायर (आपेम) का समतुल्य परिपथ, इंटीग्रेटेड सर्किट, आई.सी.741 का पिन आउट अभिविन्यास, इनवर्टिंग एवं नॉन इनवर्टिंग प्रवर्धक।

आपरेशनल एम्प्लीफायर के प्रचालक : निवेशी ऑफसेट वोल्टेज, निवेशी अभिनत धारा, डिफरेंशियल निवेशी प्रतिरोध, उभयनिष्ठ विधा निरस्ती अनुपात (CMRR), स्ल्यू रेट, लार्ज सिग्नल विभव लाभ, निर्गत प्रतिरोध।

**UNIT-II : Applications of Op-Amp:** Adder, Subtractor, Integrator, Differentiator and Comparator Instrumentation Amplifier: construction and working. **Active Filters:** Elementary idea of Active Filters, Butterworth & Chebyshev response, First order Low pass, High pass & Band pass. Butterworth filters: working and frequency response.

**Signal Generators:** Sweep Frequency generator, Pulse and Square wave generator, Astable Multivibrator using transistors, IC 555 timer for square and triangular wave generator, Block diagram of Function generator, IC 8038 as complete function generator.

इकाई-दो : ऑपरेशनल प्रवर्धक के अनुप्रयोग : एडर, सबट्रैक्टर, समाकलित, अवकलित एवं कम्परेटर।

इंस्ट्रुमेंटेशन प्रवर्धक : संरचना एवं कार्यविधि। सक्रिय फिल्टर्स : सक्रिय फिल्टर्स की मूल अवधारणा, बटरवार्थ एवं शैबीशेव अनुकिया, प्रथम कोटि निम्न पारक, उच्च पारक एवं बैंड पारक। बटरवार्थ फिल्टर : कार्यविधि एवं आवृत्ति अनुकिया।

सिग्नल जनित्र : स्वीप आवृत्ति जनित्र, पल्स एवं वर्ग तरंग जनित्र, ट्रांजिस्टर युक्त एस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर, IC 555 का उपयोग कर वर्ग एवं त्रिभुजाकार तरंग जनित्र, फलन जनित्र का ब्लॉक डाइग्राम, IC 8038 के द्वारा पूर्ण फलन जनित्र।

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18.8.18





UNIT-III : Cathode Ray Oscilloscope: Block diagram of a CRO, Basic operation, Electrostatic focusing, Electrostatic deflection, Screen for CRT, Horizontal deflection system, Vertical deflection system Lissajous Figures, Frequency and Phase measurement using CRO.

Liquid Crystal Displays: Liquid Crystal, Modes of Operation, Operation of twisted nematic LCD, Operating characteristics of LCD, Liquid Crystal Materials, construction and advantages of LCD.

इकाई-तीन : कैथोड किरण कम्पनदर्शी : सी.आर.ओ. का ब्लॉक डाइग्राम, मूल संचालन, विद्युत्स्थैत, फोकसिंग, विद्युत्स्थैत विक्षेपण, कैथोड किरण ट्यूब में परदा, क्षैतिज विक्षेपण तंत्र, उर्ध्वाधर विक्षेपण तंत्र, लिसाजू आकृतियों, कैथोड किरण कम्पनदर्शी की सहायता से आवृत्ति एवं कला मापन।  
लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले : लिक्विड क्रिस्टल, प्रचालन की विधाएँ, ट्विस्टेड निमेटिक एल.सी.डी., एल.सी.डी. के क्रिया अभिलाक्षणिक गुण, लिक्विड क्रिस्टल पदार्थ, लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले की संरचना एवं लाभ।

UNIT-IV : Measuring Instruments: Q Meter – Basic Circuits: measuring method in series and parallel connections, Electronic Voltmeter, DC Voltmeter, AC Voltmeter, Digital Voltmeter – Integrating type, Staircase Ramp, Sample and Hold circuits.

Multimeters: Analog Multimeter- Voltage, Current and Resistance measurement, Digital Multimeter, Voltage, Current and Resistance measurement, Comparison between Analog and Digital Multimeter, Elements of Electronic Counter, Universal Counter, Measurement modes- Frequency, Time interval and Period measurement.

इकाई-चार : मापन यंत्र : क्यू मीटर-प्राथमिक परिपथ : श्रेणी एवं समानांतर संयोजन में मापन विधियाँ, इलेक्ट्रॉनिक वोल्टमीटर, डी.सी. वोल्टमीटर, ए.सी. वोल्टमीटर, डिजिटल वोल्टमीटर ; समाकलित प्रकार, स्टेयरकेस रेम्प, सेम्पल एवं होल्ड परिपथ।  
मल्टीमीटर : एनालॉग मल्टीमीटर-विभव, धारा एवं प्रतिरोध मापन, डिजिटल मल्टीमीटर- विभव, धारा एवं प्रतिरोध मापन, एनालॉग एवं डिजिटल मल्टीमीटर की तुलना, इलेक्ट्रॉनिक गणक के मूल तत्त्व, सार्वत्रिक गणक, मापन विधाएँ-आवृत्ति, समयान्तराल एवं काल मापन।

UNIT-V : Biomedical Instrumentation: ECG Fundamentals- Electrodes, Block Diagram of ECG machine, ECG Leads, Direct Writing Recorder, Inkjet recorder, Multi channel ECG Machines, Cardiac Monitor, Cardiac Monitor Using Digital Memory.

X-Ray Machine: Production of X-rays, X-ray machine, High Voltage Generator, High Frequency Generators, High Tension Cable

इकाई-पाँच : बायोमेडिकल इंस्ट्रुमेंटेशन : ECG के मूल तंत्र-इलेक्ट्रोड, ई.सी.जी. मशीन का ब्लॉक आरेख, ई.सी.जी. लीड्स, डायरेक्ट राइटिंग रिकार्डर, इंकजेट रिकार्डर, बहुचैनल ई.सी.जी. मशीनें, कार्डियक मॉनीटर, डिजिटल मेमोरी प्रयुक्त कार्डियक मॉनीटर,  
एक्सरे मशीन : एक्स किरणों का उत्पादन, एक्स किरण मशीन, उच्च विभव जनित्र, उच्च आवृत्ति का जनित्र, हार्ड टेंशन केबल।

#### Reference Books

1. Electrical & Electronic Measurements and Instrumentation: A.K. Sawhney
2. Electronic Instrumentation & Measurement: Helfrick and Cooper
3. Electronic Devices & Circuits: Y.N. Bapat
4. Operational Amplifier and Linear Circuits: R. Gaikwad
5. Handbook of Biomedical Instrumentation : R. S. Khandpur (Tata McGraw Hill)

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8/2018

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18.8.18

Department of Higher Education, Govt. of M.P. Under Graduate Syllabus as recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम केंद्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

अंक विभाजन CCE (त्रिमाही-5 अंक, अर्द्धवार्षिक-10 अंक)  
Marks Distribution CCE (Quarterly - 5 Marks, Half Yearly - 10 Marks)

B.Sc. - III Year

बी.एससी.-तृतीय वर्ष

SUBJECT: ELECTRONICS

विषय : इलेक्ट्रॉनिकी

Paper - I

प्रश्न पत्र - प्रथम

THYRISTORS, IC TECHNOLOGY, MICROPROCESSOR AND ELECTRICAL MOTORS

थाइरिस्टर, आई.सी.टेक्नोलॉजी माइक्रोप्रोसेसर एवं इलेक्ट्रिकल मोटर्स

Max. Marks: 42.5

**Unit-I : Power Devices : UJT :** Structural Description and working and Characteristic Curve of Unijunction Transistor (UJT), UJT as a relaxation Oscillator.  
**SCR:** Structural description, Working and Characteristic Curve of Silicon Controlled Rectifier, Two Transistor Analogy of SCR, Forward and Reverse Blocking States, Triggering Methods. Construction, Working and Characteristic curves of DIAC and TRAC, TRIAC as a switch.

इकाई-एक : पॉवर युक्तियों : U.J.T. ; एकल संधि ट्रांजिस्टर की संरचना विवरण, कार्यविधि तथा अभिलाक्षणिक वर्क, रिलेक्सेशन दोलित्र के रूप में U.J.T.  
S.C.R. ; सिलिकोन कंट्रोल दिष्टकारी का संरचना विवरण, कार्यविधि तथा अभिलाक्षणिक वर्क, S.C.R. की द्वि ट्रांजिस्टर एनालॉजी, अग्र एवं पश्च ब्लॉकिंग अवस्थाएँ, ट्रिगरिंग विधियों, DIAC एवं TRIAC की संरचना, कार्यविधि एवं अभिलाक्षणिक वर्क। स्विच के रूप में TRIAC .

**Unit-II: Applications of SCR :** SCR as a static AC switch, Phase Controlled Rectification, Half Wave and Full wave Rectifiers using SCR with resistive, capacitive and inductive load.  
**Power Inverters** using SCR: with and without reactive feedback.

इकाई-दो : SCR के अनुप्रयोग : स्थैतिक ए.सी. स्विच के रूप में SCR, कलानियंत्रित दिष्टकरण, SCR का प्रतिरोधक, संधारितों तथा प्रेरकत्व लोड के साथ अर्द्धतरंग एवं पूर्ण तरंग दिष्टकारी।  
SCR युक्त पॉवर इनवर्टर ; प्रतिघाती पुर्ननिवेश तथा गैर प्रतिघाती पुर्ननिवेशी।

**Unit-III: IC Technology : Refining and growth of Silicon Crystals :** Production of electronic grade silicon, Crystal growth apparatus, Silicon Wafer Preparation: Ingot Trimming and Slicing, Wafer Polishing and Cleaning, Wafer Processing Considerations, Diffusion of Dopant Impurities, Diffusion Systems. Ion Implantation, Ion Implantation System, Properties of Ion

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

*[Handwritten signature]*  
18/08/2018

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

*[Handwritten signature]*  
18/8/18



Implantation, Thermal Oxidation: Utility of Thermal Oxidation, Photolithography Process steps, Idea of relative plasma etching, Chemical Vapour Deposition: Epitaxial deposition

इकाई-तीन : IC टेक्नालॉजी : सिलिकॉन क्रिस्टलों का परिष्करण एवं निर्माण : इलेक्ट्रॉनिक ग्रेड सिलिकॉन का उत्पादन, क्रिस्टल निर्माण उपकरण, सिलिकॉन वेफर निर्माण : इन गॉट ट्रिमिंग तथा स्लाइसिंग, वेफर पॉलीशिंग तथा विलीनिंग, वेफर प्रोसेसिंग के घटक, अपमिश्रण अशुद्धियों का विसरण, विसरण तंत्र। आयन आरोपण, आयन आरोपण तंत्र, आयन आरोपण के गुण। तापीय आक्सीकरण : तापीय आक्सीकरण का उपयोग, फोटोलीथोग्राफी प्रक्रिया के स्तर, रिलेटिव प्लाज्मा ऐचिंग की अवधारणा, रासायनिक वाष्प डिपोजीशन, एपिटेक्सियल डिपोजीशन।

**Unit-IV: INTEL 8086 Microprocessor :** Register Organization of INTEL 8086, Architecture, Pinout Description of 8086, Physical Memory Organization, General Bus Operation, I/O Addressing Capability, Minimum and maximum modes.

Addressing Modes of 8086, Instruction set of 8086: Data Copy/Transfer Instructions, Arithmetic and Logical Instructions, Branch Instructions, Loop Instructions, Machine Control Instructions, Shift and Rotate Instructions. Simple Programs for arithmetic operations.

इकाई-चार : इंटेल 8086 माइक्रोप्रोसेसर : INTEL 8086 का रजिस्टर संगठन, आर्कीटेक्चर, 8086 का पिनआउट विवरण, फिजिकल मेमोरी संगठन, सामान्य बस प्रचालन, I/O एड्रेसिंग क्षमता, न्यूनतम एवं अधिकतम विधायें, 8086 की एड्रेसिंग विधायें, 8086 के निर्देश सेट : डाटा कॉपी / ट्रांसफर निर्देश, आंकिक एवं तार्किक निर्देश, ब्रांच निर्देश, लूप निर्देश, मशीन नियंत्रक निर्देश, शिफ्ट तथा रोटेट निर्देश, आंकिक ऑपरेशन के लिए सामान्य प्रोग्राम।

**Unit-V : Electrical Motors:** Types of motors, DC Motor: Design and Working Principles; Induction motors: Idea of rotating magnetic field, Starting and Rotating Torque, Slip, Asynchronous Motor, Equivalent circuit of an induction motor. Synchronous motor: principle of operation. Single phase induction motor: different circuits to make it self starting.

इकाई-पाँच : विद्युत मोटर : मोटर के प्रकार, दिष्टधारा मोटर : संरचना तथा कार्यविधि सिद्धांत, प्रेरण मोटर्स : घूर्णीय चुम्बकीय क्षेत्र की अवधारणा, प्रारम्भिक तथा घूर्णीय बल-आघूर्ण, स्लिप, अतुल्य कालिक मोटर, प्रेरकत्व मोटर का समतुल्य परिपथ, तुल्य कालिक मोटर : प्रचालन का सिद्धांत, एकल कला, प्रेरकत्व मोटर : इसे स्वचलित बनाने हेतु विभिन्न परिपथ।

#### Reference Books:

1. Power Electronics by P.C. Sen; Publishers: Tata McGraw Hill Publishing Company, New Delhi.
2. An Introduction to Thyristors and Their Applications by M. Ramamoorthy; Publishers: Affiliated East-West Press Pvt. Ltd., New Delhi
3. Integrated Circuits by K. R. Botkar; Publishers: Khanna Publishers, Delhi.
4. Advanced Microprocessors and Peripherals by A.K.Ray and K.M.Bhurchandi; Publishers: Tata McGraw Hill Publishing Company Ltd., New Delhi.
5. Electrical Technology by B.L. Theraja; Vol. 1 and 2, Publisher: S. Chand and Company Ltd.
6. Op-Amp and Integrated Circuits by Ramakant A. Gaikwad; Publishers: Prentice Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi.
7. Power electronics by P.S. Bimbhra; Publishers: Khanna Publishers, Delhi.
8. Microprocessors and Interfacing by Douglas V. Hall; Publishers: Tata McGraw Hill Publishing Company Ltd., New Delhi.

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

*[Handwritten signature]*  
18/08/2018

*[Handwritten signature]*  
18/8/18

*[Handwritten signature]*  
18/8/18



**B.Sc. – III Year**  
**बी.एससी.-तृतीय वर्ष**  
**SUBJECT: ELECTRONICS**  
**विषय : इलेक्ट्रॉनिकी**

**Paper – II**  
**प्रश्न पत्र – द्वितीय**

**COMMUNICATION ELECTRONICS**  
**संचार इलेक्ट्रॉनिक्स**

**Max. Marks: 42.5**

**Unit-I: Noise:** Thermal Noise, Shot Noise, Partition Noise; Low Frequency and transit time noise, Generation and Recombination Noise, Equivalent Noise Resistance, Signal-to-noise ratio, Noise Factor, Noise Temperature.

**Radio Wave Propagation:** Introduction, Propagation in Free Space, Tropospheric Propagation, Ionospheric Propagation, Surface Wave, HF and VHF propagation, Ground wave, Sky wave and Space wave propagations, Dead zones, Skip Distance, Maximum Usable Frequency, Stratification of Ionosphere.

**इकाई-एक शोर :** उष्मीय शोर, शॉट शोर, पार्टिशन शोर, निम्न आवृत्ति एवं दमन समय शोर, उत्पादन एवं संयोजन शोर, संमतुल्य शोर प्रतिरोध, सिग्नल शोर निष्पत्ति, शोर घटक, शोर ताप।  
**रेडियो तरंग संचरण :** प्रस्तावना, मुक्त आकाश में संचरण, टोपोस्फेरिक संचरण, आयन मण्डलीय संचरण, पृष्ठीय तरंग, उच्च आवृत्ति एवं अति उच्च आवृत्ति संचरण, भूस्तरीय तरंग, आकाशी तरंग एवं आकाशीय तरंग संचरण, डेड जोन, मूक अन्तराल, अधिकतम उपयोगी आवृत्ति, आयन मण्डल का स्तरीयकरण।

**Unit-II : Modulation: Principle of Modulation, Amplitude Modulation:** Principle and waveform, Modulation Index, Derivation for the modulated wave and modulation index, Linear and Square Modulators, Balanced Modulator, Single side band transmission: advantages, disadvantages and methods of generation.  
Elements of Frequency and Phase Modulation, Frequency spectrum of FM waves. Phase modulation; Modulation Indices.

**इकाई-दो : माडुलन :** माडुलन का सिद्धांत, आयाम माडुलन : सिद्धांत एवं तरंगरूप, माडुलन सूचकांक, माडुलित तरंग तथा माडुलित सूचकांक के लिए व्यंजक की उत्पत्ति, रेखीय एवं वर्ग माडुलन, संतुलित माडुलन, एकल पार्श्व बैंड प्रेषण : लाम, हानि एवं उत्पादन की विधियाँ।  
आवृत्ति एवं कला माडुलन के तत्व, आवृत्ति माडुलित तरंगों का आवृत्ति वर्णक्रम, कला माडुलन : माडुलन सूचकांक।

**Unit III : Generation of Frequency Modulation :** Direct and Indirect Methods; Varactor Diode and FET circuits. FM Demodulation: Foster Seelay Discriminator and Ratio Detector.  
Pulse Modulation, Pulse Transmission, Pulse Amplitude Modulation, Pulse Position and Pulse Width Modulation, Time Division Multiplexing, Frequency Division Multiplexing.  
Pulse Code Modulation: Block diagram of PCM, Transmitting and receiving Systems of PCM.

**इकाई-तीन : आवृत्ति माडुलेशन की उत्पत्ति :** प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष विधियाँ, वेरिक्टर डायोड एवं एफ.ई.टी. परिपथ, एफ.एम. डिमोडुलेशन : फोस्टर सीले, डिस्क्रीमिनेटर एवं रेशो डिटेक्टर।

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/08/2018

*[Signature]*  
18/8

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18.8.18



पल्स माडुलेशन, पल्स ट्रांसमीशन, पल्स आयाम माडुलेशन, पल्स पोजीशन एवं पल्स चौडाई माडुलेशन, टाइम डिवीजन, मल्टीप्लेक्सिंग, आवृत्ति विभाजित मल्टीप्लेक्सिंग।  
पल्स कोड माडुलेशन : पी.सी.एम. का ब्लाक डायग्राम, ट्रांसमीटिंग एवं रिसीविंग सिस्टम्स।

**Unit-IV : Antenna:** Antenna Equivalent Circuits, Radiation Fields, Polarization, Isotropic Radiator, Power Gain, Effective area, Half Wave Dipole, Vertical Antenna, Folded Elements, Loop and ferrite core receiving antennas, YAGI Antenna, non-resonant antenna, driven arrays, parasitic arrays, Microwave antenna.

**Television Engineering:** Characteristics of Human Eye, Persistence of Vision and Flicker, Scanning Process, Interlaced Scanning, Composite Video Signal, Vestigial Sideband Signal, Standard Channel Characteristics. Block diagram of TV Transmitter and Receiver.

इकाई-चार : एन्टीना : एन्टीना समतुल्य परिपथ, विकिरण क्षेत्र, ध्रुवण, आइसोट्रोपिक रेडिएटर, शक्ति लाभ, प्रभावित क्षेत्र, अर्धतरंग द्विध्रुव, उर्ध्वाधर एन्टीना, फोल्डेड तत्व, लूप एवं फेराइट कोर रिसीविंग एन्टीना, यागी एन्टीना, नॉन रेजोनेन्ट एन्टीना, ड्रिविन एरेस, पेरासिटिक एरेस, सूक्ष्म तरंग एन्टीना।  
टेलीवीजन यांत्रिकी : मानव क्षेत्र अभिलक्षण, दृष्टि एवं फ्लिकर का स्थायित्व, स्केनिंग प्रक्रिया, इन्टरलेज्ड स्केनिंग, संयुक्त वीडियो सिग्नल, वेसटीजियल साइड बैंड सिग्नल, स्टेण्डर्ड चैनल अभिलक्षण, टी.वी. प्रेषित एवं अभिग्राही का ब्लाक डायग्राम।

**Unit-V: Fiber Optic Communication:** Introduction to Optical Fibers, Principles of Light Transmission in a Fiber: Propagation within a Fiber, Effect of Index Profile on Propagation, Modes of Propagation, Number of Modes supported by a fiber; Losses in Fiber, Dispersion, Light Sources for Optical Fibers, Photo Detectors, Connector and Slices.

**Wireless Communication System:** Introduction to Cellular Telephony, Cells, Frequency Re-use Principle, Transmission, Reception, Handoff, Roaming, Generations of Cellular Telephony; Global System for Mobile Communication (GSM): Introduction, Switching System, Base Station System, Operation and Support System, GSM Specifications, VSAT.

इकाई-पाँच : फाइबर ऑप्टिक कम्यूनिकेशन : फाइबर ऑप्टिक की प्रस्तावना, फाइबर में प्रकाश प्रेक्षण का सिद्धांत, फाइबर में संचरण, संचरण पर इंडेक्स प्रोफाइल का प्रभाव, संचरण की विधाएं, फाइबर सहायक विधाओं के प्रकार, फाइबर में हानियाँ, विक्षेपण प्रकाशीय फाइबर के लिए प्रकाश स्रोत, फोटो डिटेक्टर, कनेक्टर एवं स्लाइसेस।

वायरलेस कम्यूनिकेशन सिस्टम : सेल्यूलर टेलीफोनी की भूमिका, सेल्स, आवृत्ति पुनर्उपयोगी सिद्धांत, संप्रेक्षण, अभिग्रहण, हेण्ड ऑफ, रोमिंग, सेल्यूलर टेलीफोनी का उत्पादन, मोबाइल कम्यूनिकेशन के लिए वैश्विक तंत्र (GSM) : प्रस्तावना, स्विचिंग सिस्टम, बेस स्टेशन सिस्टम, ऑपरेशन एवं सपोर्ट सिस्टम, जी.एस.एम. के विनिर्देश (Specification), व्ही.एस.ए.टी.।

#### Reference Books:

1. Electronic Communications by Roddy and Coolen; Publishers: Prentice Hall of India, New Delhi.
2. Monochrome and Colour Television by R. R. Gulati; Publishers: New Age International Publishers, New Delhi.
3. Data Communications and Networking by Behrouz A. Forouzan; Publishers: Tata McGraw Hill Publishing Company, New Delhi
4. Electronic Communication Systems by George Kennedy; Publishers: Tata McGraw Hill Publication Company, New Delhi
5. Modern Digital and Analog Communication Systems : B.P. Lathi

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18  
M.C.U.  
10.8.18

*[Signature]*  
18/8/2018

*[Signature]*  
18/8

*[Signature]*  
18/8/18

शासकीय कमलाराजा कन्या स्नातकोत्तर स्वशासी महाविद्यालय ग्वालियर (म.प्र.)  
उच्च शिक्षा विभाग म.प्र. शासन  
स्नातक स्तर पर सेमेस्टर पद्धति के अन्तर्गत एकल प्रश्न पत्र प्रणाली अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के महामहिम राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**Single Paper Pattern Syllabus for U.G. Classes Under Semester System**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by**  
**the Governor of M.P.**  
**Examination 2017-18**

**B. Sc. V SEM (ELEX)**

## **DIGITAL ELECTRONICS & COMMUNICATION**

### **Unit – 1: Number System**

Number sys & codes: Decimal to binary addition, subtraction, complement, representation of no's  
binary multiplication & Division, Hexadecimal & Octal no. system, Binary Decimal no., gray codes  
and xs – 3 code, Gates and inverters : OR gate, AND gate, NAND gate, XOR gate, Boolean  
Function & truth tables for Boolean Function, Boolean Algebra, DeMorgan theorem,  
Vitchkarnaugh map method, SOP & POS Method to simplify Boolean function, TTLCKts, Digital  
Integrated Ckts: Specification 7400 Series, TTL NAND, TTL characteristics, AND, OR,  
INVERTER, Open collector gate, ECL, MOS, CMOS Logic.

### **Unit – 2: Combinational & sequential ckts**

Encoder, Decoder, Mux, Demux, Half Adder, Full Adder, Half subtracter, Full subtracter, Parallel  
Binary Adder, BCD Adder, Parity Bit generator/ checker, Flip – Flops : RS, JK, Master slave, D &  
T, Conversion of FFS latch, Register : Shift registers, Counters:

Asynchronous, ripple counter, synchronous counter, up down counter, ring counter.

### **Unit – 3: Transmission Lines**

Transmission lines: characteristic impedance, current & voltage equation, propagation constant,  
attenuation constant, distortion lines, reflection in a lines & reflection coefficient in distortion less  
VSWR.

### **Unit – 4: Amplitude Modulation**

Types of Modulation, principle of amplitude modulation, methods of amplitude modulation, linear,  
square, balanced modulator, Double side band suppressed carrier modulation DSBSC: balanced  
modulator, ring modulator, Single side band generation: filter method, phase cancellation method,  
advantages & disadvantages of ssb transmission.

### **Unit – 5: Frequency Modulation**

Frequency modulation, characteristics of FM waves, analysis of FM waves, Comparison of FM &  
AM, idea of phase modulation, principle of AM detection & classification of AM detectors, env's  
diode detector: linear diode detectorckt frequency.

M. C.  
18.8.18

18/8/18

18.8

18.8.18

18/08/18

18/8

18/8/18



शासकीय कमलाराजा कन्या स्नातकोत्तर स्वशासी महाविद्यालय ग्वालियर (म.प्र.)  
उच्च शिक्षा विभाग म.प्र. शासन  
स्नातक स्तर पर सेमेस्टर पद्धति के अन्तर्गत एकल प्रश्न पत्र प्रणाली अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के महामहिम राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**Single Paper Pattern Syllabus for U.G. Classes Under Semester System**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by**  
**the Governor of M.P.**  
**Examination 2017-18**

**B. Sc. 6 SEM (ELEX)**

**SMICROPROCESSOR & COMMUNICATION**

**Unit – 1: Memory**

Memory parameters (word, addressing, access time), S.C. RAM, bipolar RAM,  
MOSRAM (dynamics & static), organization of S.C. memory chip, ROM, diode matrix ROM,  
Bipolar  
ROM, MOSRAM, PROM, Idea of Cache memory, FD, HD, Charge coupled devices,  
Architecture, systembus, ALU register, PC, Flags, timing & control unit, Up operational, block  
diagram of 8085, pin diagram of 8085, address bus, data bus.

**Unit – 2: Electronics & Data Instruments**

Electronics D.C. & A.C. Voltmeter, balanced bridge voltmeter VTVM, differecial voltmeter,  
Amplified D.C. meter, chopperstablized amplifier, true RMS RESPONDING VOLTMETER,  
Digital voltmeter, general characteristics, RAMP type, stair case, interfacing screen, seven segment  
display, Digital frequency meter R – 2R ladder type, D/A conversion, weighted register type, A/D  
conversion, counter type, dual slope type, sample & hold ckt.

**Unit – 3: Principle of Wave Propagation**

Troposphere, classification of ionosphere, means of radio wave propogation from transmitting of  
receiving stations, idea of space wave  
Propogation, tropospheric reflection, fading, dualpropogation, propogation of EM waves in absence  
of magnetic field through ionosphere.

**Unit – 4: Transmitters & receivers**

RF Transmission & band width, AM transmitter, frequency modulated transmitter, phase modulated  
type FM transmitter, process of phase modulation (Armstrong modulation), comparison of FM and  
AM system, characteristics of receivers, Amplitude modulated receivers (super heterodyne  
receivers), single side band receivers, superiority of FM reception over AM reception, frequency  
modulated receiver, phase lock loop and AFC.

M. A.  
18.8.18

18/8/18 18.8.18

18.8.18

18/08/2018

18/8/18



Unit - 5: Television

Principle of image transmission and reception, pick up instruments - iconoscope, imageadicon, vidicon, image scanning sequence, composite video signal, synchronizing circuit, TV Transmitter and receivers, vestigial side band transmission, vertical and horizontal deflection system, idea of color TV.

M. Cu  
18.8.18

h  
18/8/18

Wang  
18.8.18

Sydney  
18.8.18

AdL  
18/8/18

Shirley  
18/8

Wol  
18/8/18



(4)

2017-18

PT-101 METHODS IN MATHEMATICAL PHYSICS

Max. Marks: 85

Pass Marks: 29

Note: This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

Unit - I Tensor Analysis

Definition of Tensor and its rank, Transformation laws of covariant, contra variant and mixed tensors, Fundamental Operations with tensors (addition, subtraction and multiplication), Inner and outer product, Contraction of tensors, Associated tensors, Christoffel symbols, covariant differentiation of tensor.

Unit - II Elements of Complex Variable

Functions of a complex variable, the derivative and the Cauchy-Riemann differential equations, line integrals of complex functions, Cauchy's integral theorem, Cauchy's integral formula, Taylor's series, Laurent's series, residues; Cauchy's residue theorem, singular points of an analytic function, the point at infinity, evaluation of residues, evaluation of definite integrals, Jordon-Lemma.

Unit - III Theory of Fourier and Laplace Transforms

Fourier series analysis, evaluation of constants, Fourier sine, cosine and complex transforms, transforms of derivatives, Convolution theorem, Parseval's relation, Momentum representation: examples from optics, Electromagnetism and quantum mechanics, Laplace transforms of simple function and derivatives, LT solution of simple differential equations, convolution theorem.

Unit - IV Special Functions

Singularity structure of a general second order homogenous differential equation: ordinary points, regular and irregular points, indicial equation, the point at infinity, series expansion method for solving differential equations, series solutions, generating functions and recurrence relations and orthogonality of Legendre and Hermite polynomials.

Unit - V Partial Differential Equations

Laplace equation, 2-D study flow of heat, circular harmonics, conducting cylinder in a uniform field, the potential of a ring, the potential about a spherical surface, the equation of heat, conduction or diffusion, variable linear flow, two-dimensional heat conduction, temperature inside a circular plate.

BOOKS RECOMMENDED

- 1) Applied Mathematics for Engineers and Physicist : Pipes
- 2) Mathematical Physics : Harper
- 3) Advanced Engineering Mathematics : Kreyszig
- 4) Schaum Series for Transforms, Complex Variables and Tensors
- 5) Mathematical Methods : Arfken
- 6) Elements of Complex variables : Churchill

18/8/18  
18.8

18.8.18

18/8/2018  
18.8.18

18/8

18/8/18



m.sc. I sem<sup>s</sup>

# classical mechanics

paper II

Max. Marks: 85

102

Pass Marks: 29

2017-18

**Note:** This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

## Unit -I Lagrangian Mechanics

Mechanics of a particle, Mechanics of a system of particles, Constraints, Generalized coordinates, De Alembert's principle and Lagrangian equations, Lagrangian for a charged particle in an electromagnetic field, application of Lagrangian formulation to (a) single particle in space, (b) Atwood's machine.

## Unit -II Variational Principle

Hamilton's principle, some techniques of the calculus of variation, application to (a) geodesics in a plane (b) minimum surface of revolution, Derivation of Lagrange's equation from Hamilton's principle, Conservation laws and corresponding symmetry principles

## Unit -III Two body central force problem and scattering

Reduction of two body force problem to the equivalent one body problem, the equation of motion and the first integrals, classification of orbits, the virial theorem, the Kepler problem, scattering in a central force field, Rutherford scattering, transformation of the scattering problem to laboratory coordinates.

## Unit -IV Small oscillations

Formulation of the problem, the eigen value equation, frequencies of free vibration, free vibration of a linear tri atomic molecule, transition from a discrete to a continuous system, the Lagrangian formulation for continuous system.

## Unit -V Transformation and equation of motion

Lagrange transformations and the Hamilton equations of motion, cyclic coordinates and conservation theorem, Hamilton's equation from variational principle, equation of canonical transformation, Poisson brackets: Definition and identity relation, equation of motion and conservation theorem in the Poisson bracket formulation, the Hamilton-Jacobi equation for Hamilton's principal function, the Harmonic oscillator problem as an example of Hamilton-Jacobi method.

### BOOKS RECOMMENDED

1. Classical Mechanics : Goldstein
2. Classical Mechanics : Takwale

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8/2018

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18



PT - 103 ELECTROMEGNATISM AND LASER OPTICS

Max. Marks: 85

2017-18

Pass Marks: 29

**Note:** This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

**Unit-I Application of Maxwell Equations**

Maxwell's equation, Field energy, Poynting theorem, Plane wave solution of Maxwell's equations, Reflection and Refraction at a plane boundary of dielectrics, Polarization by reflection and total internal reflection, waves in a conducting medium, Reflection and refraction by the ionosphere.

**Unit-II Electromagnetic Waves in Anisotropic Medium**

The dielectric tensor of an anisotropic medium, structure of a monochromatic plane wave in an anisotropic medium: The phase velocity and the ray velocity, Fresnel's formulae for the propagation of E.M. wave in crystals, Geometrical constructions for determining the velocities of propagation and directions of vibrations, optical properties of uniaxial and biaxial crystals: The optical classification of crystals, E.M wave propagation in uniaxial crystals.

**Unit- III Electromagnetic Wave Interactions**

E.M. wave propagation in biaxial crystals Reflection in crystals: double refraction, internal and external conical refraction, experimental demonstration of double refraction and conical refraction, Acoustic-optic interaction: Raman-Nath theory of ultrasonic diffraction of E.M. waves, magneto-optic interaction: Faraday Effect, Electro-optic interaction: Kerr effect, interaction with matter: (a) normal and anomalous dispersion (b) Rayleigh scattering.

**Unit- IV Elements of Laser Physics**

The Laser amplifier: Amplifier gain, amplifier phase shift, Amplifier power source: Rate equation, four and three level pumping schemes, Examples of laser amplifiers, Characteristics of the laser output: Power, spectral distribution, Spatial distribution and polarization, Mode selection, Characteristics of common lasers.

**Unit- V Nonlinear Optics**

Nonlinear optical media, Second order nonlinear optics Second harmonic and rectification, The electro-optics effect, Three-wave mixing, Third order nonlinear optics, Third harmonic generation and self pulse modulation, four wave mixing, optical pulse conjugation.

**Books Recommended**

1. Introduction of electrodynamics: Griffith
2. Foundation of electromagnetic Theory: Reitz, Millford and Christy.
3. Plasma physics by F.F. Chen
4. Electromagnetic waves and radiation systems: Jordan and ball man
5. Classical electrodynamics: Jackson

18/8

18.8.18

18/8/2018

18/8

18/8/18



PT - 104

## SEMICONDUCTOR ELECTRONICS

Max. Marks: 85

2017-18

Pass Marks: 29

**Note:** This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

### Unit-I Biasing Techniques and Linear Amplifier

Continuity equation and its application to p-n junction under forward and reverse bias, Solution of Continuity equation for reversed and forward biased abrupt p-n junctions, Derivation of Einstein's equation, Load line for a transistor, Location of Q-point for the bipolar transistor, variation of bias current, Fixed and emitter feedback bias, Design idea of emitter feedback bias, Stability index, Stabilization against variation in  $I_{CO}$ ,  $V_{BE}$ , and  $\beta$ , The band pass amplifier, High frequency equivalent circuit, RC coupled CE amplifier, its frequency response and gain frequency plot, Gain band product, cascading of amplifiers, common source FET amplifier.

### Unit-II Power Amplifier and Oscillators

Operating conditions for power amplifier, power relations, The ideal transformer, voltage limitations of the transformer, non-linear distortion, idea of inter modulation distortion, The class A power amplifier, The push-pull amplifier, Feedback requirements of oscillations, Basic oscillator analysis, Hartley and Colpitt oscillators, Piezo-electric, frequency control, RC oscillators.

### Unit-III Wave Shaping Circuits

Linear wave shaping, High pass RC circuit, High pass RC circuit as a differentiator, Low pass RC circuit, Low pass RC circuit as an integrator, Non-linear wave shaping, Shunt diode clipper and series diode clippers, Double ended p-n junction and Zener diode clipper circuits, Clamping circuits, Zero level and given level clamping, Fundamentals of voltage and current sweep generators, sweep wave forms, Miller integrating sweep circuits, Blocking and Triggered transistor blocking oscillator

### Unit-IV Basics of Differential and Operational Amplifiers


Differential amplifier, Differential amplifier circuit configuration, Dual input balance output differential amplifier, Voltage gain, differential input resistance, inverting and non-inverting inputs, common mode rejection ratio, Operational amplifier, input offset voltage, input offset currents, input bias currents, differential input resistance, input capacitance, offset voltage supply, rejection ratio, Ideal OP Amp, equivalent circuit of an OP Amp, ideal voltage transfer curve, inverting, dual and non-inverting amplifier, measurement of OP Amp Parameters, frequency response.

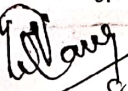
### Unit-V Application of Operational Amplifier

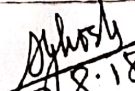
Use of OP Amp as sign changer, scale changer, phase shifter, voltage to current converter differential ac amplifier, bridge amplifier, ac voltage follower, analog integration and differentiation, electronic analog computation, Non-linear function generator, series and shunt regulator.

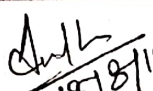
### BOOKS RECOMMENDED


1. Electronics Fundamental and Application : J.D. Ryder
2. Solid State Electronic Devices : B.G. Streetman
3. Electronic Principles : Malvino
4. Principals of Microwave : Atwater
5. Electromagnetic Wave and Radiating System : Jorden and Ballmon
6. Electronic Devices and Circuits: Millman and Halkius

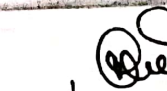
  
20/06

  
18/8/18

  
18/8/18

  
18/8/18

  
18/8/18

  
18/8/18





PT - 201

CLASSICAL ELECTODYNAMICS, PLASMA AND ANTENNAE PHYSICS

Max. Marks: 35

2017-18

Pass Marks: 12

Note: This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

**UNIT-I Dipole Radiation**

Maxwell's equations in terms of scalar and vector potential, Gauge transformations: Lorentz gauge and Coulomb gauge, Retarded potentials, Radiation from oscillating electric and magnetic dipoles with simple applications.

**UNIT-II Radiation from a point Charge**

Lienard-Wiechart potentials, Fields due to point charge in uniform and accelerated motions, Power radiated by a point charge (in non relativistic limit), Radiation reaction: Abraham Lorentz formula, Physical origin of the radiation reaction.

**UNIT-III Plasma Physics**

Occurrence of Plasma in nature, Definition of plasma, Concept of temperature, Debye shielding, The Plasma Parameter, Criteria for plasma, plasma diagnostics by Langmuir probe and by microwave techniques, Plasma oscillations, adiabatic invariants, Plasma confinement by magnetic mirrors and by pinch effect condition for reflection by mirrors.

**UNIT-IV Single Particle Theory & Wave Propagation**

Hydro magnetic description of plasma, Hydro magnetic waves, Magneto sonic and Alfvén waves, Motion of charged particle in Electric Magnetic E and B fields, Gravitational field, time varying fields, Phase velocity, Group velocity, Cutoff and resonance for electromagnetic wave propagating parallel and perpendicular to the magnetic field.

**UNIT-V Antenna Arrays**

Two element array, Horizontal pattern in broadcast array, Linear array, Multiplication of patterns, Binomial arrays, Antenna gain, Effective area, Antenna terminal Impedance, Idea of super directive arrays, Radiation from current sheet.

**Books Recommended:**

1. Classical Electro dynamics by J.D. Jackson
2. Introduction to plasma physics by F.F. Chen
3. E.M. Waves and Radiating systems by Jorden and Ballman
4. Introduction to Classical Electro dynamics by Griffith

*Wang*  
18.8.18  
*Shroky*  
18.8.18

*Shukla*  
18/8/18

*Sharma*  
18/8/18  
*Wang*  
18/8/18

*Reddy*  
18/8/18  
*M. C. C.*  
18.8.18

PT - 202 NONRELATIVISTIC QUANTUM MECHANICS - I

Max. Marks: 35

2017-18

Pass Marks: 12

Note: This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

**Unit- I Fundamentals**

Correspondence principle, Complementarity, Uncertainty, Schrodinger wave equation, Statistical interpretation, Normalization, Probability current density, Expectation value, Ehrenfest's theorem, Eigenfunctions and eigenvalues, Energy eigenfunctions, Separation of the time dependent wave equation, Stationary states, Significance of the separation constant E, Boundary and continuity conditions, Boundary conditions for infinite potential energy, Dynamical variables as operator's, Hermitian operators and their properties, Orthonormality, Free particle solution, One-dimensional step potential (finite and infinite), Particle in a one-dimensional square potential well (finite and infinite), parity, Schmidt orthogonalization, Schwarz inequality, Momentum eigenfunctions, Linear harmonic oscillator parity, zero point energy, Correspondence with classical theory, the rectangular potential barrier.

**Unit- II Three-dimensional systems**

Particle in a three-dimensional box, The Dirac delta-function, Orbital angular momentum, Commutation relations, Eigenfunctions and Eigenvalues of  $L^2$  and  $L_z$ , Infinitesimal rotations, Central force problem in three dimensions, Separation of the wave equation, Parity, Series solution, generating functions, recurrence relations and orthogonality of Laguerre polynomials, Bessel equation, Series solution, Generating function, Integral order, Recurrence relations, Integral representation, Orthogonality, Neumann functions, Spherical Bessel and Neumann functions (definition only), Bound states in a three-dimensional square potential well, Solution for  $l=0$ , Interior and exterior solutions for arbitrary 'l', The hydrogen atom, Reduced mass, Asymptotic behavior, Hydrogen atom wave functions, Energy levels, Degeneracy Energy eigenvalues of a three-dimensional harmonic oscillator, Energy eigenvalues of (a) plane rigid rotator (b) 3-D rigid rotator, Partial wave expansion of a free particle wave function.

**Unit-III Matrix Theory**

Postulates of quantum mechanics, Commuting operators and commutator algebra, virial theorem, Derivation of uncertainty through operators Matrix formulation of quantum theory, Linear vector spaces, Vectors and operators, Matrix representation of vectors and operators, Bra and ket notation, Projection operator change of basis and unitary operators, matrix theory of the linear harmonic oscillator ( energy representation), Raising and lowering operators, Matrix for a, x, p and H, Transformation to coordinate representation, Spin: Pauli spin matrix and their algebra, matrix formulation of angular momentum, Matrix for  $J^2$  and  $J_z$ , Addition of two angular momenta (elementary discussion).

**Unit- IV Approximation Methods**

The WKB approximation, Classical limit, Approximate solutions, Connection formulae Application to the problem of i) penetration through a potential barrier ii) energy levels in a potential well, Formulation of variational approximation method, Application to helium atom ground state, Linear combination of atomic orbitals, Application to the ground of  $H_2$ .

**Unit- V Approximation Methods for Bound States - I**

Stationary perturbation theory, Nondegenerate case, Formulation upto second order, Perturbation of a linear harmonic oscillator (i) estimation of correction to second order for perturbation terms depending on x and  $x^2$  (ii) first order correction to energy by  $x^3$  and  $x^4$  type terms, Ground state of Helium atom, Stark effect of a plane rigid rotator.

**Books Recommended:**

1. Quantum Mechanics: L.I Schiff
2. Quantum Mechanics: J.T. Powell Crasemann
3. Quantum Mech. & Field Theory by "Agarwal".
4. Quantum Mechanics A.K. Ghatak and S. Loknathan.
5. Intro. To quantum mechanics by Pauling and Wilson.

*W.D. Singh*  
18.8.18

*Ashish*  
18.8.18

*Anshu*  
18/8

*Arav*  
18/8  
*M.C. Ch*  
18.8.18

*Arav*  
18/8/18  
*V.P.H.*





PT -203

CODENSED MATTER PHYSICS - I

Max. Marks: 35

2017-18

Pass Marks: 12

**Note:** This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

Unit- I Crystal Structure

A review of concepts of space and crystal lattice, Primitive vectors and cells; Symmetry elements, Miller indices for planes and axes, space groups and point groups, Bragg's law, Construction of reciprocal lattice, reciprocal lattice vectors, Brillion zones, Reciprocal lattice of SC, BBC and FCC, Structural and atomic factors

Unit- II Lattice Dynamics and Thermal Properties

Vibrations of one dimensional monoatomic and diatomic lattices, Quantization of lattice vibrations, Phonon momentum, Qualitative description of phonos in three dimensional lattice, phonon density of states, Einstein and Debye models of lattice specific heat, Anharmonic effects in crystals: thermal expansion of solids, Equation of states of solids, Phonon-phonon interaction and thermal conductivity.

Unit- III Electronic Energy Bands

A brief review of properties of free electron gas, Hall effect, The periodic potentials, Bloch theorem and Born-von Kramer boundary conditions, General remarks about Bloch theorem, Fermi surface, Electron density of states, Kroning-Penny model, Equation for electron wave in a periodic potential: solution of central equation, approximate solution near zone boundary, Construction of Fermi surfaces, The tight binding approximation for bond structure, Effective mass in solids

Unit- IV Elements of Semiconductor Physics

Examples of semiconductors, Typical band structure of a semiconductor, Number of carriers in thermal equilibrium, Intrinsic (non- degenerate) semiconductors, Extrinsic semiconductors, Effect of doping, Impurity levels, Fields and carrier densities in equilibrium, p-n junctions, Elementary picture of rectification by p-n junction.

Unit-V Optical Properties of Solids

Optical reflectance, Kramers-Kroning relations, Electronic intra and inter band transitions, Direct and indirect transitions, Absorption of light in metals and semiconductors, Idea of excitons, Elements of Raman effects in solids, Energy loss by fast moving particle in solids

BOOKS RECOMMENDED

1. Introduction to solid state physics: Kittel
2. Solid State Physics: Ashcroft and Mermin
3. An introduction to x-ray crystallography: woolfson
4. Solid state Physics: Azaroff

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18  
*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18  
*[Signature]*  
18.8.18



5. Intermediate quantum theory of crystalline solids: Aniamalu
6. Solid state Physics: Epifanov

PT-204

## DIGITAL ELECTRONICS, NUMERICAL ANALYSIS AND COMPUTER PROGRAMMING

2017-18

Max. Marks: 35

Pass Marks: 12

**Note:** This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

### Unit- I Binary Logic, Digital Switching Circuits, Counter

Binary number systems and other codes, Binary arithmetic, Boolean theorem, synthesis of Boolean functions, Karnaugh diagram, half and full adders, demultiplexers, Multiplexers, D/A and A/D converters.

Transistor as a switch, Clock generator, RS flip flop, T flip flop, JK flip flop, Master- Slave flip flop, Shift register, Ripple counter, Decade counter, up-down counter, divide by counters, Synchronous counters, Applications of counters, Dynamic MOS circuit, two phases of MOS shift register and MOSROM

### Unit- II Numerical Solutions, Least Square Fits and Error Analysis

Numerical solutions of Transcendental equations: Bisection method, False Position and Newton Raphson method, Numerical solutions of simultaneous linear equations: Gauss Elimination and Gauss Seidle method, Least Square fits: Linear and polynomial regression, Error analysis: Basic concepts of errors and their types with special reference to numerical methods

### Unit-III Interpolation, Numerical Integreation and Solution of Differential Equations

Forward, Backward and Central differences and their symbolic relation with shift operator, Newton's forward and backward interpolation, Gauss central difference interpolation formula, Trapezoidal formula and Simpson 1/3 rule, Solution of Differential equation: Picard's method, Eulers and Runge-Kutta methods (second and fourth order)

### Unit- IV Computer Programming

Introduction to modern digital computers, Organization to a digital computer, Computer instruction and programs, Motivation of high level languages, Basic elements of any programming language, Arithmetic expressions, operators, Standard arithmetic functions, Input and Output statements, various types of control statements, loops, nesting of loops, concept of main program, subprograms, declarations statements

### Unit- V Programming in 'c'

Introduction to modern digital computers, Organization to a digital computer, Computer instruction and programs, Motivation of high level languages, Basic elements of any programming language, Arithmetic expressions, operators, Standard arithmetic functions, Input and output statements, various types of control statements, loops, nesting of loops, concepts of main program, subprograms, declarations statements

#### Books Recommended

1. Digital principals and applications: Malvino & Leach
2. Electronic Devices and Circuits: Millman and Halkius
3. Numerical Analysis: Rajaram
4. Computer programming by S.S. Sastri
5. Programming in C: Balaguruswami
6. Numerical Computational methods by Patil and Verma

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18  
M.C.C.  
18.8.18

*[Signature]*  
12/08/18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18  
*[Signature]*  
18/8/18



PT - 301 QUANTUM MECHANICS - II

Max. Marks: 35 2017-18

Pass Marks: 12

Unit- I Approximation methods for bound states-II

Formulation of first order time independent perturbation theory for degenerate levels, Application to first order Stark effect of a hydrogen like atom, Fine structure splitting of atomic energy levels, Zeeman Effect with and without electron spin.

Unit- II Approximation methods for time dependent problems

Time dependent perturbation theory, first order transition probability, constant perturbation, harmonic perturbation, Fermi Golden Rules, Atom in a radiation field, Einstein's  $A$  and  $B$  coefficients, Plane electromagnetic waves, Electric dipole transitions, selection rules.

Unit- III Identical Particles

Indistinguishability, Exchange degeneracy, Symmetric and antisymmetric wave functions for many particle systems, Spin and statistics, Computation of interaction energy for two-particle systems, Exchange interaction, Application to ground state of a helium-like atom, Structure of wave function for excited states of a helium-like atom, Pauli exclusion principle (qualitative), Collisions of identical particles Allowed states of 2-particle systems.

Unit- IV scattering theory

Scattering cross section, Laboratory and center-of-mass coordinate systems, Transformation of variables from one system to another, asymptotic behavior, scattering by spherically symmetric potentials, Partial waves and phase shifts, Partial wave expansion of differential cross section, Total cross section, Ramsauer-Townsend effect scattering by a perfectly rigid sphere, scattering by a square potential well, Green's functions in scattering theory, Born approximation, Application to scattering by (i) a square potential well (ii) Yukawa potential, Hyper geometric functions, scattering in a coulomb field (separation in parabolic coordinates), Rutherford formula.

Unit-V Elements of relativistic quantum mechanics

Klein-Gordon equation, Free particle solutions, Dirac equation for a free particle, Free particle solution, Negative energy, Hole theory, Reduction of Dirac equation into covariant form, Gamma matrices and their algebra, Existence of spin, Electromagnetic potentials in Dirac equation, Existence of magnetic moment.

Books Recommended:

1. Quantum Mechanics: L.I.Schiff
2. Quantum Mechanics: J.L. Powell and Crasman
3. Introduction to Quantum Mechanics: Pauling and Wilson
4. Quantum Mechanics and Field Theory: B.K Agrawal
5. Quantum Mechanics: A.K. Ghatak and S. Loknathan
6. The Principles of Quantum Mechanics: Dirac
7. Practical Quantum Mechanics: Flugge.

*Handwritten signature*  
18.8.18

*Handwritten signature*  
18.8.18

*Handwritten signature*  
18/08/18

*Handwritten signature*  
18/8/18

*Handwritten signature*  
18/8/18  
*Handwritten signature*  
18.8.18



PT - 302

**ATOMIC & MOLECULAR PHYSICS AND NUCLEAR INSTRUMENTATION**

2017-18

Max. Marks: 35

Pass Marks: 12

Note: This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

**Unit- I Atomic Physics**

Quantum states of one electron atom, atomic orbitals, Hydrogen spectrum, spectra of alkali elements, spin orbit interaction and fine structure of alkali spectra, normal and anomalous Zeeman effect, Paschen back effect, Stark effect, two electron system, equivalent and non equivalent electrons, Pauli's exclusion principle, interaction energy, L-S and J-J coupling, Hyperfine structure, line broadening mechanisms.

**Unit- II Rotational Spectra**

Type of molecules: Linear, Non-linear, symmetric top, asymmetric top, spherical top; rotational spectra of diatomic molecules as a rigid rotator, energy level diagram and spectra, rotational spectra of non rigid rotator, energy level diagram and spectra, intensity of rotational lines, applications of rotational spectra and pure rotational spectra.

**Unit- III Vibrational and Vibrational-rotational Spectra**

Vibrational energy of diatomic molecules, diatomic molecule as a simple oscillator, its energy level diagram and spectrum, Morse potential energy curve, molecules as vibrating rotator, vibration spectrum of diatomic molecules, PQR branches, infrared spectrometry, vibrational Raman spectroscopy, structure determination from Raman and IR spectroscopy.

**Unit- IV Fluorescence Spectroscopy**

Vibronic interaction, Herzberg Teller theory, fluorescence spectroscopy, Kasha's rule, Quantum yield, non radiative transition, Jablonski diagram, time resolved fluorescence and determination of excited state life time.

**Unit- V Nuclear Instrumentation**

Ionization of matter by charge particles, interaction of electromagnetic radiation with matter, stopping power and range, photo electric effect, Compton effect and pair production, radiation detection, gas filled counters, solid state counters, scintillation counter, photomultiplier tube, Cerenkov detector, nuclear emulsions, Betatron, electron synchrotron and proton synchrotron.

**BOOKS RECOMMENDED**

1. Introduction to Atomic Physics: H.E. white
2. Fundamentals of Molecular spectroscopy: C.N.Banwell and E.M. Mc Cash
3. Spectra of diatomic molecules: Herzberg
4. Spectroscopy Vol. I&II : Walker and Straughen
5. Nuclear Physics : Kaplan

*[Signature]*  
18-8-18

*[Signature]*  
18-8-18

*[Signature]*  
18/08/18

M. C. C.  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18



PT - 303

CONDENSED MATTER PHYSICS - II

Max. Marks: 35

2017-18

Pass Marks: 12

Note: This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

**Unit- I Point Defects and Alloys**

Lattice vacancies, Interstitial and their thermodynamical calculations, Features of point defects, Color centers, Formation of alloys, Order-disorder transformation, Elementary theory of order

**Unit- II Dielectric and Ferroelectric**

Static polarization: various types of polarization, Local fields, Clausius-Mossotti relation, Time dependent polarization and dielectric relation, Lyddane-Sachs-Teller relation, Ferroelectric crystals, Classification of ferroelectric crystals, polarization catastrophe, First and second order phase transitions, Idea of antiferroelectricity, Piezo-electricity and ferroelectricity

**Unit-III Magnetic Properties of Solids**

Quantum theory of paramagnetism and ferromagnetism, exchange integral and Heisenberg interaction, Magnon and magnon dispersion relation, Antiferromagnetic and ferromagnetic orders, Anisotropy energy, Bloch Walls, Idea of ferrites

**Unit- IV Superconductivity - I**

Concept of superconducting state, Thermodynamical properties of superconductors, London's equation and penetration depths, Magnetic properties and critical magnetic fields, Meissner effect, Flux quantization, Microwave and infrared properties, Coherence length

**Unit- V Superconductivity - II**

Two fluid model for superconducting state, Ginzburg-Landau theory, Basic features of Pippard's non local theory, elements of BCS theory of superconductivity, Isotope effect, Single particle tunneling, DC and AC Josephson effects, Josephson tunneling, a Qualitative description of high Tc superconductivity in ceramic oxides.

**BOOKS RECOMMENDED**

1. Introduction to solid state physics: Kittel
2. Solid state Physics: Ashcroft and Marmin
3. Solid state Physics: Epicfanov
4. Superconductivity: Parks
5. Intermediate quantum theory of crystalline solids: Animalu
6. Solid state Physics: Zimam

*W. D. Singh*  
18.8.18

*Sylosy*  
18.8.18

*Shukla*  
18/08/18

*M. C. A.*  
18.8.18

*R. Ghosh*  
18/8

*Devi*  
18/8/18

External examiner who will select  
; time examination.



PT -304A MICROWAVE AND OPTICAL COMMUNICATION

Max. Marks:

2017-18

Pass Marks: 12

Note: This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

Unit- I Microwave Generators and Solid State Devices

Transit time effect at high frequency, failure of triodes/diodes at high frequency, concept of velocity modulation and current modulation, Klystron, Operation and characteristics, Reflex Klystron, Magnetron, Principle of operation and microwave characteristics of Gunn diode and Impatt diode

Unit- II Microwave Propagation and Components

Wave propagation in circular wave-guide, solution of wave guides, power transmission and losses in circular wave guide, Cavity resonators, Wave-guide Tee's (Magic Tee), S- parameters

Unit- III Microwave Integrated Circuits

Characteristics impedance of microstrip lines, effective dielectric constant, Losses in microstrip lines, Dielectric losses, Ohmic losses, Radiation Losses, The quality factor Q of the transmission line, microstrip line discontinuities, idea of capacitance and inductors, Idea of material used for integrated circuit, Brief idea about microwave integrated circuit

Unit-IV Optical Fibers

Basic optical laws and definitions, Optical fiber modes and configuration, Mode theory for circular waveguides, solution of wave equation for index fibers, Power flow in step index fibers, Graded index fibers, Modes in graded index fibers

Unit- V Integrated optics

Idea of modes in asymmetric planer wave guide, strip waveguide, Phase modulators, Mach-Zehnder interferometer modulator, optical directional couples, PIN diode photodetectors, Avalanche photodiode detectors, Idea of optical fiber communication system

BOOKS RECOMMENDED

1. Radio and electrical engineering: Terman
2. Microwave devices and circuits: Lio
3. Microwave: Atwater
4. Microwave Engineering: Rizzi
5. Microstrip lines: K.C. Gupta
6. Optical fibre system: C.K. Kao
7. Optical fibre communication system: Kaiser
8. Optical fibre communication system: Gower
9. Optical electronics: Ghatak
10. An introduction to optical fibres: Cheriau.

*Handwritten signature*  
18.8.18

*Handwritten signature*  
18.8.18

*Handwritten signature*  
18/08/2018

*Handwritten signature*  
18/8

*Handwritten signature*  
18/8/18





PT - 401 NUCLEAR PHYSICS

Max. Marks: 35

2017 - 18

Pass Marks: 12

Note: This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

**Unit - I Nucleus its Properties**

The constitution of the nucleus and its general properties: proton electron hypothesis, Nucleus as a quantum system, Proton neutron hypotheses, Nuclear mass, Basic components of mass spectroscopy, Mirror nuclei and isotopic spin (introductory), Packing fraction and binding energies, Nuclear radius its determination and interpretation of result (experimental details not required), Natural radioactivity, successive radioactive transformation, radioactive equilibrium, Gamow theory of alpha decay, nuclear spin, parity, magnetic moments, electric dipole and quadruple moments (experimental details not required).

**Unit - II Two body Problems**

Binding energies and the saturation of nuclear forces, charge independence of nuclear force, the ground state of the deuteron (central forces), Comparison with experimental data on deuteron, Spin dependence of nuclear force, Tensor force, Neutron - Proton scattering length, Spin dependence of nuclear force singlet and triplet potentials, Effect of chemical binding, Coherent scattering of neutrons by protons (scattering by ortho and Para hydrogen), Proton - Proton scattering at low energies (elementary theory), Exchanges force (elementary Yukawa theory).

**Unit - III Nuclear Models**

Liquid drop model, Semi empirical mass formula, isobaric mass parabola, Nuclear fission, the mass and energy distribution of the fission products, The energy release in fission, Application of liquid drop model to fission, Magic numbers, Single particle model of the nucleus, Spin - orbit coupling, Application to prediction of spin and magnetic moments (Schmidt values).

**Unit IV Nuclear Decay**

Beta particle spectra, The continuous spectrum, Neutrino hypothesis, Fermi theory of beta - decay (nonrelativistic), Kurie plots, Comparative half lives, Allowed and forbidden transitions, Selection rules, Symmetry laws and the non - Conservation of parity in beta - decay, Gamma transitions, Multiple moments (mathematical results of theory to be assumed), selection rules conversion (qualitative only), Nuclear isomerism.

**Unit- V Nuclear Reactions**

Conservation laws for nuclear reactions, Q - value, the compound nucleus, Independence hypothesis, Resonances, Single level Breit - Wigner formula, Direct reaction (introductory ideas about stripping and pickup reactions).

**Books Recommended:**

1. Nuclear physics: Kaplan

*Willow*

*Syhad*  
18.8.18

*A/L*  
18/08/2018

*M. C. C.*  
18.8.18

*J. J. J.*  
18/8

*W. W. W.*  
18/8/18

*Q. Q. Q.*  
18/8/18



2. Nuclear physics: Enge
3. Nuclear physics: Evans
4. Nuclear Physic: Blatt and Wlsskopf

**PT – 402 INSTRUMENTATION AND COSMIC RAYS**

Max. Marks: 35

2017-18

Pass Marks: 12

Note: This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

**Unit – I Measurement of Temperature**

Temperature scales, mechanical temperature sensors, liquid filled sensors, platinum resistance thermometer, principle and construction of resistance thermometer circuits, thermistors and its measuring circuits, thermocouple and its circuits, solid state sensors, temperature measurement by radiation methods, optical pyrometers.

**Unit – II X – Ray spectroscopy and crystal Growth Techniques**

X – Ray spectrum, X – Ray generatic equipment, monochromators, powder and single crystal diffractometer, X – Ray absorption meter, basic properties and uses of ESCA, electron problemicroanalyser.

Theories of crystal growth, Growth of single crystals from melt, Czocharlski method, Concept of annealing and quenching, Thin film deposition, Vacuum evaporation and chemical vapour deposition.

**Unit – III Biomedical instrumentation**

Electrocardiography, ECG amplifiers, electrodes and leads, ECG recorder principles, type of ECG recorders, measurement of blood flow, magnetic blood flow recorder, ultrasonic blood flow meter, principles of ultrasonic measurement, basic modes of transmission, ultrasonic imaging.

**Unit – IV Elements of high resolution spectroscopy**

Principles of Mossbauer spectroscopy, applications of Mossbauer spectroscopy : chemical shift , quadrupole effects, effect of magnetic field; spin resonance spectroscopy: nature of spinning particles, interaction between spin and magnetic field, Larmor precession; introduction to magnetic resonance spectroscopy and its applications.

Qualitative description of AFM, SEM and TEM.

**Unit – V Cosmic Rays**

Nature, composition, charge and energy spectrum of primary cosmic rays, production and propagation of secondary cosmic rays, Rossi curve cascade showers, physical properties of elementary particles, fundamental interactions and conservation laws, associated production and strangeness, leptons and hadrons, Quark model – SU(2) and SU(3) MULTIPLETS, Gellmann – Okubo mass formula.

*Olav*  
18-8-18

*Syhad*  
18-8-18

*Julu*  
18/8/2018

*John*  
18/8/18

*And*  
18/8/18

*M. CR*  
10.0.18

*hph*  
10/11/18



PT - 403 STATISTICAL MECHANICS

Max. Marks: 35

2017-18

Pass Marks: 12

**Note:** This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

**Unit-I Micro canonical Ensemble**

Concept of  $\mu$  and  $\gamma$  phase spaces, Liouville's theorem, Concept of Gibb's ensembles: micro canonical ensemble, canonical and grand canonical ensembles, Thermo dynamical functions and their relations, Partition function of micro canonical ensembles and its application to (a) classical ideal gas (b) Gibb's paradox, Sackur Tetrode equation

**Unit-II Canonical Ensemble**

Canonical ensemble, Maxwell Boltzmann distribution, Maxwell's distribution of velocities and speeds, Boltzmann energy equipartition theorem, Rotational and vibrational partition function, their application to diatomic molecules

**Unit- III Grand Canonical Ensemble-I**

Grand canonical partition function, Derivation of Bose Einstein statistics, Weak and strong degeneracy, Applications of Bose Einstein statistics to Bose Einstein condensation and phase transition, Thermo dynamical properties of an ideal Bose Einstein gas, Liquid helium and its properties, Two fluid model for liquid helium

**Unit- IV Grand Canonical Ensemble- II**

Grand canonical partition function and derivatives of FD statistics, Application of FD statistics to (a) FD degeneracy of electron gas in metals, Boltzmann transport equation and its application to Sommerfeld theory of electrical conductivity and thermal conductivity: Weidemann-Franz law.

**Unit- V Fluctuations**

Elementary discussion of fluctuations, fluctuations in ensemble: (Microcanonical, canonical, grand canonical), One-dimensional random walk problem, Brownian motion, Electrical noise: (Nyquist theorem)

**Books Recommended**

1. Statistical Mechanics: ESR Gopal
2. Statistical Mechanics; Huang
3. Statistical Mechanics: Mendle

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8/2018

*[Signature]*  
18/8

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8/18



PT - 404A

INTEGRATED ELECTRONICS

Max. Marks: 35

2017-18

Pass Marks: 12

**Note:** This paper has been divided into FIVE units. The paper will be set as per existing examination norms covering uniformly all the units and providing to the examinee sufficient choice in each unit.

Unit-I Materials for Integrated Circuits

Electronic grade Silicon, Purification of metallurgical grade Silicon, Float zone crystal growing method, Czochralski method, Silicon lapping and polishing and Wafer preparation, Vapor phase epitaxy, Liquid phase epitaxy, Oxidation: thermal, dry and wet, Plasma oxidation

Unit-II Integrated circuit fabrication technology

Optical lithography, photo mask, photo resist and process of lithography, idea of electron beam and X-ray lithography, wet chemical etching reactive plasma etching

Unit- III Growth of Thin Films

Evaporation theory, physical vapour deposition method, design construction of high vacuum coating unit, flash electron beam evaporation system, idea of DC sputtering system, idea of thick film circuits.

Unit- IV Diffusion and Ion Implantation

Doping by diffusion, idea of diffusion profile, Error function and Gaussian profile methods, Ion implantation, advantages and disadvantages of ion implantation. Neutron doping, Basic monolithic integrated circuit, Fabrication of integrated and thin film resistor and capacitors: their equivalent circuits, Integrated inductor.

Unit-V Monolithic circuit fabrication

Fabrication of monolithic diodes in various configuration, fabrication of integrated transistors, Idea of buried layer, fabrication, Monolithic circuit layout design rules, isolation method, Monolithic FET, MOS FET processing, advantages and limitations of MOS devices, CCD devices, Idea of large and medium scale Integration.

Books Recommended:

1. Fundamentals of Electronics: Millman and Halkias
2. Fundamental of Electronics: Botkar

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18.8.18

*[Signature]*  
18/08/2018

*[Signature]*  
18/8/18

*[Signature]*  
18/8/18

M. CoKhal  
18.8.18

*[Signature]*  
18/8/18