

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



**Scheme of Examination
And
SYLLABUS**

**(Batch)
2018-19**

**FOR
BACHELOR OF SCIENCE (Maths)
(Mathematics)**

Semester – I to VI

BACHELOR OF SCIENCE

Eligibility for admission in First Year of B.Sc. Mathematics is 10+2 examination of any Board with at least 48% marks. With regard to admission on reserved category seats government rules will be applicable.

SCHEME OF EXAMINATION

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

Classification of successful candidates shall be as follows:

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

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

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

End Semester Examination Pattern of B.Sc. (Maths)

Maximum Marks: 70

Duration: 2 ½ Hrs.

Section A

10 x 1 = 10 marks

Contains 10 Questions of 1 mark each and all are compulsory.

Three questions from each unit and one extra question from any one unit.

3 + 3 + 4 = 10 Questions

Section B

3 x 5 = 15 marks

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

Each Question carries 5 marks.

A student has to attempt 3 questions, choosing at least one question from each unit.

Section C

3 x 15 = 45 marks

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

Each Question carries 15 marks.

A student has to attempt 3 questions, choosing at least one question from each unit.

Course Structure in Semester - I

Paper Code	Paper Title	Max. Marks	Min marks	Duration		
GEN-101	General English	50	20	1 Hr.		
Mathematics						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
MAT – 101	Matrices	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
MAT – 102	Algebra	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
Total				200	80	

GEN-101 : General English

Max. Marks: 50

Min. Marks: 20

Duration : 1 Hr

Learning Outcome:

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

1. Get acquainted with the different concepts of Grammar.
2. Enhance their reading and writing skills of the students.
3. Develop a practice of using idioms and phrasal verbs in everyday conversations.
4. Have a cutting edge in the competitive and professional world.

Unit I

SVOCA (Subject, Verb, Object, Complement, Adverbial), Transformation of sentence (Active Passive and Direct Indirect), Modals, Tense usage, Homophones and Homonyms,

• IDIOMS

- | | |
|--|---|
| 1. A penny for your thoughts | 21. Hit the nail on the head |
| 2. Actions speak louder than words | 22. In the heat of the moment |
| 3. At the drop of a hat | 23. Kill two birds with one stone |
| 4. Ball is in your court | 24. Last straw |
| 5. Barking up the wrong tree | 25. Let sleeping dogs lie |
| 6. Beat around the bush | 26. Let the cat out of the bag |
| 7. Best of both worlds | 27. Make a long story short |
| 8. Bite off more than you can chew | 28. Miss the boat |
| 9. Blessing in disguise | 29. Off one's rocker |
| 10. Burn the midnight oil | 30. Once in a blue moon |
| 11. Can't judge a book by its cover | 31. Piece of cake |
| 12. Cross that bridge when you come to it | 32. Put wool over other people's eyes |
| 13. Cry over spilt milk | 33. See eye to eye |
| 14. Curiosity killed the cat | 34. Sit on the fence |
| 15. Don't count your chickens before the eggs have hatched | 35. Speak of the devil! |
| 16. Don't put all your eggs in one basket | 36. Take with a grain of salt |
| 17. Every cloud has a silver lining | 37. Taste of your own medicine |
| 18. Feel a bit under the weather | 38. To hear something straight from the horse's mouth |
| 19. Give the benefit of the doubt | 39. A Picture paints a thousand words |
| 20. Hear it on the grapevine | 40. Method to my madness |

Phrasal verbs

- Break: Break away, Break down, Break off, Break up

- Bring: Bring about, Bring in, Bring up, Bring down
- Come: Come by, Come across, Come upon
- Carry: Carry out, Carry on, Carry off, Carry over
- Call: Call on, Call off, Call at
- Get: Get Along, Get Away, Get By, Get Through, Get Over
- Give: Give up, Give away, Give in
- Hard: Hard up, Hard of hearing, Hard to please
- Look: look after, look into, look forward to, look up to
- Put: put out, put off, put up, put up with
- Run: run after, run down, run over, run out of
- Take: take after, take up, take to

Unit II

Comprehension, Précis writing

Unit III

Formal and Informal Letters- Job Application, Resume and Cover letter, Composition, Report Writing

Reference Books:

- A Practical English Grammar (Oxford Paper Back) : A.J. Thomson
- Intermediate English Practice Book (Orient Longman) : S.Pit Corder :
- Strengthen Your English (OUP 1973) :Bhaskaran and Hordburgh
- The English Errors Of Indian Students (OUP) :T.l.h. Smith – Pearce
- A Practical Course of English (Ramesh Book Depot, Jaipur) :I.K. Sharma and V.D. Singh

MAT – 101 Matrices

Max. Marks: 100

Min. Marks: 40

Duration: 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

1. Identify types of Matrix, its rank by using Normal form and Echelon form method and nature of vectors.
2. Solve the System of Linear Equation by Matrix method, Problems related to Eigen value and Eigen vector.
3. Evaluate roots of Cubic equation by Cardan's method and Biquadratic equations by Ferrari's method.

Unit – I

Matrix, Types of matrix, Elementary operations on matrices, Symmetric and Skew Symmetric matrices, Hermitian and Skew Hermitian matrices, unitary matrix. Inverse of matrix, Linear Independence of row and column matrices, Row rank, Column rank and Rank of matrix, Equivalence of column and row rank.

Unit - II

Applications of matrices to solve a system of linear (both homogeneous and non-homogenous) equations, Theorems on consistency of a system of linear equation, Eigen values, Eigen vectors and the Characteristic equation of a matrix, Cayley-Hamilton theorem and its use in finding the Inverse of a matrix.

Unit - III

Relation between roots and coefficients of general polynomial equation in one variable, Transformation of equations, Descartes' rule of signs, Solution of cubic equation by Cardan's method, Solution of Biquadratic equations by Ferrari's method.

Reference Books:

- Narayan, S. A Text Book of Matrices, 2nd Edition, S. Chand, New Delhi.
- Prasad, C. Text Book on Algebra and Theory of Equations, 11th Edition, Pothishala Pvt. Ltd., Allahabad.
- Datta, K.B. Matrix and Linear Algebra, Prentice hall of India Pvt. Ltd., New Delhi.
- Gokhroo, D.C. and Gokhroo Anil Matrices, Navkar Prakashan, Ajmer.

MAT - 101 मैट्रिसेज

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

मैट्रिक्स, मैट्रिक्स के प्रकार, मैट्रिसेज में प्रारम्भिक संक्रियाएँ, सममित तथा विषम सममित मैट्रिसेज। हर्मितीय तथा विषम हर्मितीय मैट्रिसेज, एकिक मैट्रिक्स, प्रतिलोम मैट्रिक्स, पंक्ति तथा स्तम्भ मैट्रिसेज की रैखिक स्वतंत्रता, पंक्ति जाति, स्तम्भ जाति तथा मैट्रिक्स की जाति, स्तम्भ तथा पंक्ति जातियों की समतुल्यता।

इकाई – II

रैखिक सीमकरण निकाय (समघात तथा असमघात दोनों) के हल में मैट्रिक्स के अनुप्रयोग, रैखिक समीकरणों के निकाय के हल की संगतता के प्रमेय, आइगेन मान, आइगेन सदिश तथा मैट्रिक्स की अभिलक्षणिक समीकरण, कैली हेमिल्टन प्रमेय और मैट्रिक्स प्रतिलोम ज्ञात करने में इसका प्रयोग।

इकाई – III

एक चर वाले बहुपदीय समीकरण के मूल तथा गुणकों में सम्बन्ध, समीकरण रूपान्तरण, डी-कार्टेज का चिन्ह नियम, त्रिघात समीकरण (कार्डन विधि), चतुर्घात समीकरण (फैररी विधि) का हल।

निर्देशांक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. मैट्रिसेज, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

MAT – 102 Algebra

Max. Marks: 100

Min. Marks: 40

Duration: 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

1. Explain Groups, general properties of groups and Application of Lagrange's theorem.
2. Analyze Normal subgroups, Quotient group, Permutation group and Morphism of group.
3. Solve problem related to Ring, Ideals, Quotient rings, Integral domains, and Fields.

Unit – I

Definition of a Group with examples, Order of finite group, General properties of groups, Integral power of an element of a group, Order of an element of a group, Subgroup, Generation of groups. Cyclic group, cosets decomposition, Lagrange's theorem and its consequences .

Unit – II

Normal subgroups and Quotient groups, Permutation, permutation group, cyclic permutation, Even and odd permutation, The alternating group A_n . Morphism of groups, Homomorphism and isomorphism, The fundamental theorem of homomorphism.

Unit - III

Ring, ring with unity, zero divisors, integral domain and field and their properties. Characteristic of a ring and integral domain, Subring, subfield, prime field, Ring morphism, Ideals (Principle, Prime and Maximal) and field of quotients of an Integral Domain.

Reference Books:

- Sharma, J.N. and Vasishtha, A.R. Modern Algebra, Krishna Prakashan, Meerut.
- Gokhroo, D.C. and Gokhroo Anil, Abstract Algebra, Navkar Prakashan Ajmer.
- Herstein, I.N. (2006). Topics in Algebra, Wiley Eastern Ltd., New Delhi

MAT – 102 बीजगणित

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

समूह की परिभाषा उदाहरण सहित, परिमित समूह की कोटि, समूह के सामान्य प्रगुण, समूह के अवयव की पूर्णांक घात, समूह के अवयव की कोटि, उपसमूह, समूह का जनन, चक्रीय समूह, सहसमुच्चय, लाग्रांज प्रमेय और इसके अनुप्रयोग।

इकाई – II

प्रसामान्य उपसमूह और विभाग समूह, क्रमचय, क्रमचय समूह, चक्रीय क्रमचय, सम एवं विषम क्रमचय, एकान्तर समूह A_n , समाकारिता एवं तुल्याकारिता, समाकारिता के मूल प्रमेय।

इकाई – III

वलय, तत्समकी वलय, शून्य भाजक, पूर्णांकीय प्रान्त तथा क्षेत्र एवं उनके प्रगुण, वलय तथा पूर्णांकीय प्रान्त का अभिलक्षण, उपवलय, उपक्षेत्र, अभाज्य क्षेत्र, वलय समाकारिता, गुणजावली (मुख्य, अभाज्य तथा उच्चिष्ठ), पूर्णांकीय प्रान्त के विभागों का क्षेत्र।

निर्देशांक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. समूह सिद्धान्त, नवकार प्रकाशन, अजमेर।
- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. वलय सिद्धान्त, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

Course Structure in Semester – II

Compulsory

Paper Code	Nomenclature	Max. Marks	Min. Marks	Duration
GEN-102	General Hindi	50	20	1 Hr.

Optional

Mathematics

Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
MAT – 201	Vector calculus and Geometry	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
MAT – 202	Calculus	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
Semester Total				200	80	

GEN-102

पूर्णांक-50

अध्ययन के परिणाम

पाठ्यक्रम पूर्ण होने के बाद विद्यार्थी योग्य होंगे –

1. विद्यार्थियों में हिंदी व्याकरणिक ज्ञान का विकास होना।

व्याकरण – भाग

इकाई-1

- संज्ञा, सर्वनाम, विशेषण, क्रिया,
- क्रिया विशेषण, संधि, समास, विलोम शब्द

अंक योजना

- 10 अंक

- 10 अंक

इकाई-2

- शुद्धीकरण [शब्द शुद्धि, वाक्यशुद्धि] पारिभाषिक शब्दावली-[अंग्रेजी शब्दों के हिंदी समानार्थक शब्द]
- शब्द युग्म- अर्थ भेद, पर्यायवाची शब्द, उपसर्ग, प्रत्यय,

- 5 अंक

- 5 अंक

इकाई-3

- निबन्ध लेखन

- 10 अंक

- पत्र लेखन –आवेदन पत्र, प्रार्थना पत्र , बधाई पत्र - 5 अंक
- अपठित गद्यांश - 5 अंक

सहायक पुस्तकें-

- हिंदी व्याकरण –डॉ. इंदिरा अशोक
- हिंदी व्याकरण कोश –डॉ. दिनेशचंद्रशर्मा, श्रीमती पुष्पा शर्मा
- हिंदी व्याकरण –डॉ. हरिचरण शर्मा
- हिंदी व्याकरण –डॉ. राजेश्वर प्रसाद चतुर्वेदी
- हिन्दी व्याकरण - भोलानाथ तिवारी

MAT– 201 Vector Calculus and Geometry

Max. Marks: 100

Min. Marks: 40

Duration: 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

1. Evaluate vector differentiation, gradient, divergence, curl, line integral and surface integral.
2. Design different types of conic like Ellipse, Parabola and Hyperbola in Cartesian coordinate.
3. Solve problems related to 3-Dimensional figure like Sphere, Cone and Cylinder.
4. This paper will help in skill development in the field of operators, 2D & 3D geometry.

Unit I

Vector differentiation, Gradient, Divergence and Curl, Identities involving these operators and related problems, Vector integration, Line and surface integral, Theorem of Gauss, Green's and Stoke's (statements and verification only).

Unit II

General equation of second degree, Tracing of conics, centre of a conic, coordinates of the centre. Equation of the conic referred to centre as origin, Asymptotes of a conic, Length and position of axes of a standard conic, Tracing of Ellipse, Parabola and Hyperbola.

The Polar equation of Conic: polar equation of a straight line, circle, conic and chord. Auxiliary circle, Tracing of conic $\frac{l}{r} = 1 + e \cos\theta$

Unit III

Sphere, Plane section of a sphere, tangent line and tangent plane of sphere, Cone, Enveloping cone, Tangent plane of cone, Reciprocal cone, Cylinder, Right circular cylinder, enveloping cylinder.

Reference Books:

- Chatterji, P.N. Solid Geometry, Rajhans Prakashan Mandir, Meerut.
- Prasad, G. and Gupta, H.C. Text Book on Coordinate Geometry, Pothishala Pvt. Ltd., Allahabad.
- Gokhroo, D. C. Gokhroo Anil. Coordinate Geometry, Navkar Prakashan, Ajmer.
- Narayan, S. Text Book of Vector Calculus, S.Chand and Co., New Delhi.

MAT – 201 सदिश कलन एवं ज्यामिति

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

सदिश अवकलन, प्रवणता, अपसरण, कुन्तल, इनको समानीत करने वाली सर्वसमिकाएं एवं सम्बन्धित समस्याएं, सदिश का समाकलन, रेखीय तथा पृष्ठीय समाकल, गॉस, ग्रीन एवं स्टॉक के प्रमेय (कथन एवं सत्यापन केवल)।

इकाई – II

व्यापक द्विघात सीमकरण, शांकवों का अनुरेखण : एक शांकव का केन्द्र, केन्द्र के निर्देशांक, केन्द्र को मूल बिन्दु मानते हुए शांकव का समीकरण, शांकव की अनन्तस्पर्शियों, एक मानक शांकव के अक्षों की लम्बाई तथा स्थिति, दीर्घवृत्त, परवलय, अतिपरवलय का अनुरेखण।

शांकव का ध्रुवीय समीकरण : सरल रेखा, वृत्त, शांकव तथा जीवा के ध्रुवीय समीकरण, सहायक वृत्त, शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e \cos\theta$ का अनुरेखण।

इकाई – III

गोला, गोले का समतलीय प्रतिच्छेद, गोले की स्पर्श रेखा एवं स्पर्श समतल, शंकु, अन्वालोपी शंकु, शंकु का स्पर्श समतल, व्युत्क्रम शंकु, बेलन, लम्बवृत्तीय बेलन, अन्वालोपी बेलन।

निर्देशांक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल, सदिशा कलन, नवकार प्रकाशन, अजमेर।
- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल, निर्देशांक ज्यामिति, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

MAT – 202 Calculus

Max. Marks: 100

Min. Marks: 40

Duration: 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

1. Sketch curves in Cartesian and polar coordinate systems.
2. Evaluate Maxima, Minima and saddle points of function of two variables.
3. Solve problems related to Beta function, Gamma function, Double integral and Triple integral.

Unit – I

Derivative of length of an arc, Asymptotes in Cartesian coordinates, intersection of curve and its asymptote, Curvature, radius of curvature for (Cartesian, polar, parametric and pedal curves), chord of curvature, tests for concavity and convexity, test for point of inflexion, singular points, curve tracing (in Cartesian and polar co-ordinates).

Unit – II

Partial Differentiation, Change of variables, Euler's theorem on homogeneous functions, Differentiation of implicit functions, Jacobians, Envelopes, Evolutes, Maxima, Minima and saddle points of function of two variables.

Unit – III

Beta and Gamma function, Double integral, change of order of integration, Triple integral, Dirichlet's integral and Liouville's extension of Dirichlet's integral (statement only)

Reference Books:

- Chatterji, P. N. Differential Calculus, Rajhans Prakashan Mandir, Meerut.
- Narayan, S. Differential Calculus, Jaipur Publication House.
- Apostol, T. M. Mathematical Analysis, Marcel Dekkar, Inc. New Delhi.
- Gokhroo, D. C. and Gokhroo Anil, Advanced Calculus, Navkar Prakashan, Ajmer.
- Narayan, S. Course Book of Mathematical Analysis, S.Chand and Company. New Delhi.
- Malik, S. C. Mathematical Analysis, Wiley Eastern Ltd. New Delhi.

MAT – 202 कलन

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

चाप की लम्बाई का अवकलन, कार्तीय निर्देशांकों में अनन्तस्पर्शियों, वक्र तथा उसकी अनन्तस्पर्शियों के प्रतिच्छेदन, वक्रता, वक्रता-त्रिज्या (कार्तीय, ध्रुवी, प्राचलिक, पदिक वक्रों के लिए), वक्रता जीवा, अवतलता तथा उतलता का परीक्षण, नति परिवर्तन बिन्दु हेतु परीक्षण, विचित्र बिन्दु, वक्र अनुरेखण (कार्तीय एवं ध्रुवीय निर्देशांकों में)।

इकाई – II

आंशिक अवकलन, चरों का परिवर्तन, समघात फलनों के लिए आयलर प्रमेय, अस्पष्ट फलनों का अवकलन, जेकोबियन, अन्वालोप एवं केन्द्रज, दो स्वतंत्र चरों के फलनों के उच्चिष्ठ, निम्निष्ठ व पल्याण बिन्दु।

इकाई – III

बीटा तथा गामा फलन, द्वि-समाकल, समाकलन के क्रम में परिवर्तन करना, त्रि-समाकल, डिरिचलिट समाकल एवं डिरिचलिट समाकल का लिवेली व्यापकीकरण (कथन केवल)।

निर्देशक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल, कलन, नवकार प्रकाशन, अजमेर।
- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल, अग्रगत कलन, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

Course Structure in Semester – III

Compulsory

Paper Code	Nomenclature	Max. Marks	Min. Marks	Duration
GEN-103	Environmental Studies	50	50	1 Hr

Optional

Mathematics						
Paper Code	Paper Name	Internal	External	Max. Marks	Min. Marks	Duration
MAT – 301	Linear Algebra	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
MAT– 302	Differential Equations	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
			Total	200	80	

GEN-103 : ENVIRONMENTAL STUDIES

Max. Marks: 50

Min. Marks: 20
Duration: 1 Hr.

Unit I – Natural Resources

Renewable and Non Renewable resources:

- Natural resources and associated problems
 - a. Forest resources: Use and over exploitation, deforestations, case studies Timber extraction, mining, dams and their effects on forests and tribal people.
 - b. Water resources: Use and over utilization of surface and groundwater, floods, drought, conflict over water, dams – benefits and problems
 - c. Mineral resources: Use and exploitation, environmental effects of extracting and using mineral resources.
 - d. Energy resources: Growing energy needs, renewable and non renewable energy sources, use of alternate energy sources.
 - e. Land resources: Land as a resource, Land degradation, man induced landslides, soil erosion and desertification.
- Role of an individual in conservation of natural resources
- Equitable use of resources for sustainable lifestyles.

Unit II : Ecosystem

- Concept of Ecosystem
- Structure and function of an ecosystem
- Producers, consumers and decomposers,
- Energy flow in the eco system
- Ecological succession
- Food chains, food webs and ecological pyramids.

- Virus - COVID
- HIV / Aids – causes and precaution
- Climate change, global warming, Acid Rain, Ozone layer depletion
- Photochemical smog

Unit III – Biodiversity and its conservation

- Introduction – Definition: genetics, species and ecosystem diversity
- Value of biodiversity : consumptive use, productive use, social, ethical, aesthetic and option values
- Hot spots of biodiversity
- Threats to biodiversity: habitats loss, poaching of wildlife, man-wildlife conflicts
- Endangered and endemic species of India
- Conservation of biodiversity: In-situ and Ex-situ conservation of biodiversity
- **Environmental Pollution**
- Causes , effects and control measures of:
 - a. Air pollution
 - b. Water pollution
 - c. Soil pollution
 - d. Noise pollution

GEN-103 : पर्यावरण विज्ञान

पूर्णांक : 50

न्यूनतम : 20
समय : 1 घंटे

इकाई I

प्राकृतिक संसाधन

नवीनीकरण एवं अनवीनीकरण संसाधन : प्राकृतिक संसाधन एवं उससे संबंधित समस्याएँ

1. **वन संसाधन** : उपयोग एवं अतिशोषण , वनोन्मूलन केस अध्ययन , टिम्बर निष्कर्षण, खनन एवं उनके वनों एवं जन जातियों पर प्रभाव
2. **जलसंसाधन** : सतही एवं भूजल का उपयोग एवं अतिउपभोग , बाढ़ , सूखा, जल विवाद, बांधों की समस्याएँ एवं लाभ
3. **खनिज संसाधन** : उपयोग एवं अतिशोषण , खनिज संसाधन के उपयोग एवं निष्कर्ष के पर्यावरणीय प्रभाव, केस अध्ययन
4. **ऊर्जा संसाधन** : बढ़ती हुई ऊर्जा आवश्यकताएँ, नवीनीकरण एवं अनवीनीकरण ऊर्जा संसाधन , ऊर्जा संसाधनों का वैकल्पिक उपयोग केस अध्ययन
5. **भूसंसाधन** : भूमि एक संसाधन , भूअपघटन , मानवजनित भूसखलन मृदा अपरदन एवं मरुस्थलीकरण , प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में व्यक्तिगत भूमिका सतत जीवनचर्या के लिए संसाधनों का उपयुक्त उपयोग

इकाई II

पारिस्थितिकी तंत्र

1. पारिस्थितिकी तंत्र की अवधारणा
2. पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना एवं कार्यप्रणाली
3. उत्पादक , उपभोक्ता, अपघटक
4. पारिस्थितिकी तंत्र में ऊर्जा प्रवाह
5. पारिस्थितिकी अनुक्रमण
6. खाद्य श्रृंखला , खाद्यजाल, एवं पारिस्थितिकी स्तूप
7. विषाणु- COVID
8. एच आई वी / एड्स (कारण और पूर्वाधान)
9. जलवायु परिवर्तन , वैश्विक ताप वृद्धि , अम्लवर्षा, ओजोनपरत क्षरण
10. फोटोकेमिकल स्मॉग

इकाई III**जैव विविधता एव संरक्षण**

1. परिचय – परिभाषा, जीनीय, प्रजातीय एवं पारिस्थितिकी विविधता
2. जैवविविधता का महत्त्व , उपभोगीय उपयोगिता, उत्पादकीय उपयोगिता, सामाजिक नैतिक सौन्दर्य बोध एवं वैकल्पिक मूल्य
3. जैवविविधता के तप्तस्थल
4. जैवविविधता के खतरे : आवासक्षय, वन्यप्राणियों का शिकार , मानव वन्यप्राणियों के बीच विरोधाभास
5. भारत की विलुप्तप्राय एवं स्थानिक प्रजातियाँ
6. जैव विविधता का संरक्षण : स्व स्थानीय एवं पूर्व स्थानी संरक्षण
7. परिभाषा, कारण, प्रभाव एवं नियंत्रण उपाय
 - a. वायु प्रदूषण
 - b. जल प्रदूषण
 - c. मृदा प्रदूषण
 - d. ध्वनी प्रदूषण

MAT – 301 Linear Algebra**Max. Marks: 100****Min. Marks: 40****Duration: 2 ½ Hrs****Learning Outcome:**

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

1. Explain the concepts of vector spaces, subspaces, basis, dimension and their properties.
2. Construct Homomorphism of vector space, matrix related to linear transformation and verify Sylvester law of nullity.
3. Compute Eigen values and Eigen vectors, minimal polynomial, Jordan Canonical form of Matrix.

Unit – I

Vector space: Definition and examples of vector space, subspace, sum and direct sum of subspace, linear span, linear dependence, independence and their basic properties, Basis, Finitely generated vector space, Existence theorem for basis of a finitely generated vector space, Invariance of the number of elements of basis set, dimensions, Quotient space and its dimension.

Unit – II

Homomorphism and isomorphism of vector space, theorems on space morphism, Rank and Nullity, Sylvester law of nullity, Algebra of linear transformation. Dual spaces, Bidual spaces, Adjoint of a linear transformation, Matrix representation of a linear transformation.

Unit - III

Eigen values and Eigen vectors, similar matrices, equivalent matrices, minimal polynomial, Diagonalization of matrices, Jordan blocks and Jordan forms.

Reference Books:

- Herstein, I.N. Topics in Algebra, Wiley Eastern Ltd., New Delhi.
- Sahai, V. and Bist, V. Linear Algebra, Narosa Publishing House.
- Gokhroo, D.C. and Gokhroo Anil, Linear Algebra, Navkar Prakashan, Ajmer.

MAT – 301 रैखिक बीजगणित**अधिकतम अंक : 100****न्यूनतम अंक : 40****अवधि : 2 ½ घंटे****इकाई – I**

सदि"ा समष्टि : परिभाषा तथा उदाहरण, उपसमष्टि, उपसमष्टि का योग तथा प्रत्यक्ष योग, रैखिक विस्तृति, रैखिक आश्रितता, स्वतंत्रता तथा उनके मूल गुणधर्म, आधार, परिमित विभीय सदि"ा समष्टि, अस्तित्व प्रमेय, आधार समुच्चय में अवयवों की संख्या में समानता, उपसमष्टि की विभा, विभाग समष्टि तथा उसकी विभा।

इकाई – II

सदि"ा समष्टियों की समाकारिता एवं तुल्यकारिता, समष्टि समाकारिता पर प्रमेय, रैखिक रूपान्तरण की कोटि तथा शून्यता, सिल्वेस्टर का शून्यता का नियम, रैखिक रूपान्तरणों की बीजगणित, द्वैती समष्टि, द्विद्वैती समष्टि, रैखिक रूपान्तरणों का सहखण्डज, रैखिक रूपान्तरण का मैट्रिक्स निरूपण।

इकाई – III

आइगन मान तथा आइगन सदि"ा, समान मैट्रिक्स, तुल्य मैट्रिक्स, न्यूनतम बहुपद, मैट्रिक्स का विकर्णीकरण, जॉर्डन ब्लॉक तथा जॉर्डन रूप।

निर्देशांक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. रैखिक बीजावली, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

MAT – 302 Differential Equations

Max. Marks: 100

Min. Marks: 40

Duration: 2 ½ Hrs

Learning Outcomes:

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

1. Formulate the ordinary differential equation and solve Differential equations of first order and first degree.
2. Learn various techniques of getting solutions of linear differential equations with constant coefficients, linear differential equation of second order.
3. Solve non-linear Partial differential equation by Charpit's method, Homogeneous and non-Homogeneous linear partial differential equation with constant coefficients.
4. This paper will help in skill development in the field of Differential equations.

Unit – I

Concept and formation of a differential equation, Order and degree of a differential equation, Differential equations of first order and first degree, Bernoulli's equation, Exact differential equation, integrating factors, First order higher degree equations solving for x, y, p. Lagrange's equation, Clairaut's equation, equation reducible to Clairaut's form, Singular solution.

Unit – II

Linear differential equations with constant coefficients: Homogeneous and non-homogeneous linear ordinary differential equation, Geometrical meaning of a differential equation and orthogonal trajectories, Linear differential equation of second order: Reduction to normal form, Method of variations of parameters, Ordinary Simultaneous differential equations. Simultaneous equation of the form $d x / P = d y / Q = d z / R$.

Unit - III

Partial differential equation: Formation, order and degree, linear and non-linear partial differential equation of first order. Complete solution, singular solution, General solution, solution of Lagrange's linear equations, non-linear partial differential equation of first order : Solution by four standard forms. Solution of non-linear differential equation by Charpit's method, Homogeneous and non-Homogeneous linear partial differential equation with constant coefficients, Partial differential equation with variable coefficients reducible to equations with constant coefficients, their complimentary function and particular integrals.

Reference Books:

- Ahsan, Z. Differential Equations and Their Applications, Prentice-Hall of India, New Delhi
- Gokhroo, D.C. and Gokhroo Anil, Differential Equations, Navkar Prakashan, Ajmer,
- Raisinghania, M.D. Advanced Differential Equations, S.Chand and Company Ltd.

MAT – 302 : अवकल समीकरण

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

अवकल समीकरण की अवधारणा तथा संरचना, अवकल समीकरण की कोटि तथा घात, प्रथम कोटि एवं प्रथम घात के अवकल समीकरण, बरनौली समीकरण, यथातथ अवकल समीकरण, समाकलन गुणक, प्रथम कोटि एवं उच्च घात के अवकल समीकरण x, y, p के साधनीय समीकरण, लाग्रांज समीकरण, क्लारेट समीकरण, समीकरण को क्लारेट रूप में समानीत करना, विचित्र हल।

इकाई – II

अचर गुणांक वाले रैखिक अवकल समीकरण : समघाती तथा विषम घातीय रैखिक अवकल समीकरण, अवकल समीकरण का ज्यामितीय अर्थ एवं लम्बकोणीय संछेदियां, द्वितीय क्रम के रैखिक अवकल समीकरण, सामान्य रूप में परिवर्तन, प्राचल विचरण विधि, साधारण युगपत अवकल समीकरण,

$dx/P = dy/Q = dz/R$ के रूप में युगपत समीकरण।

इकाई – III

आंशिक अवकल समीकरण : निर्माण, कोटि तथा घात, प्रथम कोटि के रैखिक तथा अरैखिक आंशिक अवकल समीकरण, पूर्ण हल, विचित्र हल, व्यापक हल, लाग्रांज रैखिक समीकरण का हल, प्रथम कोटि के अरैखिक आंशिक अवकल समीकरण, चार मानक रूपों से हल। चारपिट विधि से अरैखिक अवकल समीकरण के हल, अचर गुणांक वाले समघाती तथा विषम घातीय रैखिक आंशिक अवकल समीकरण, चर गुणांक वाले आंशिक अवकल समीकरण को अचर गुणांक वाले समीकरण में समानीत करना, इनके पूरक फलन एवं विधि समाकल।

निर्देशक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल अवकल समीकरण, नवकार प्रकाशन, अजमेर।
- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल आंशिक अवकल समीकरण, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

Course Structure in Semester – IV

Mathematics						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
MAT – 401	Real Analysis	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
MAT – 402	Mechanics	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
Total				200	80	

MAT – 401 Real Analysis**Max. Marks: 100****Min. Marks: 40****Duration: 2 ½ Hrs****Learning Outcome:**

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

1. Explain the properties of the Real number \mathbb{R} and nature of Real Sequences.
2. Apply the ratio, Leibnitz', Cauchy n^{th} root test for Convergence of an Infinite series of Real number.
3. Test Continuity and Differentiability of two variables function and the application of mean value Theorem.
4. This paper will help in skill development in the field of real number and their applications.

Unit - I

Real number system as a complete ordered field: Field and its properties, ordered field, lower bound, upper bound, supremum and infimum of sets, the completeness property of Real number system, the Archimedean property, Definition of sequence, theorems on limits of sequences, bounded and monotonic sequences, Cauchy's convergence criterion.

Unit – II

Infinite series of non-negative terms, different tests of convergence of infinite series: Comparison test, Ratio test, Logarithmic, Morgen and Bertrand test (without proof). Alternating series, Leibnitz' theorem Absolute and conditional convergence, Pointwise convergence of sequence of functions, Uniform convergence.

Unit – III

Limit, continuity, differentiability of two variable functions, mean value theorems: Rolle's Theorem, Lagrange's mean value theorem, Cauchy's mean value theorem, Riemann integral, Fundamental theorem of integral calculus.

Reference Books:

- Apostol, T.M. Mathematical Analysis, Welsey Publishing Company.
- Goldberg, R.R. Real analysis, John Wiley and sons.
- Gokhroo, D.C. and Gokhroo Anil, Real Analysis, Navkar Prokashan Ajmer.
- Narayan, S. A Course of Mathematical Analysis, S. Chand & Co., New Delhi.

MAT – 401 वास्तविक विश्लेषण

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

वास्तविक संख्या निकाय का पूर्ण क्रमिक क्षेत्र वाला रूप : क्षेत्र एवं उसके प्रगुण, क्रमिक क्षेत्र, समुच्चयों के निम्न परिबन्ध, उपरि परिबन्ध, उच्चक एवं निम्नक, वास्तविक संख्या निकाय के लिए पूर्णता अभिगृहीत प्रगुण, आर्किमिडीयन प्रगुण, अनुक्रम की परिभाषा, अनुक्रम की सीमा के प्रमेय, परिबद्ध तथा एकदिष्ट अनुक्रम, कोणी अभिसारी का नियम।

इकाई – II

ऋणोत्तर पद वाली अनन्त श्रेणियां, उनकी अभिसारिता हेतु विभिन्न परीक्षण यथा तुलना परीक्षण, अनुपात परीक्षण, लघुगणकीय, डी मार्गन एवं बेरलॉ परीक्षण (प्रमाण रहित), एकान्तर श्रेणी, लेबनीज प्रमेय, निरपेक्ष तथा प्रतिबंधित अभिसारिता, फलनों के अनुक्रम का बिन्दुः अभिसरण, एकसमान अभिसरण।

इकाई – III

सीमा, सांतत्यता, अवकलनीयता दो चरों के फलन के लिए, मध्य मान प्रमेय: रोल प्रमेय, लाग्रान्ज का मध्यमान प्रमेय, कोगी मध्यमान प्रमेय, रीमान समाकलन, समाकलन गणित का मूल प्रमेय।

निर्देशक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल वास्तविक विश्लेषण, नवकार प्रकाशन, अजमेर।
- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल अभिसरण सिद्धान्त, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

MAT – 402 Mechanics

Max. Marks: 100

Min. Marks: 40

Duration: 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

1. Explain necessary conditions for the equilibrium of Coplanar Forces and Application of Friction.
2. Deal with the Kinematics and Kinetics of the rectilinear motions of a particle, Problem related to horizontal and vertical elastic string.
3. Learn that a particle moving under a central force describes a plane curve and know the Kepler's laws of the planetary motions.

Unit – I

General Conditions of equilibrium of coplanar forces: Reduction of coplanar forces into a force with couple, Equilibrium of a rigid body under three forces, Equilibrium of rigid body under more than three forces, Friction, Common Catenary.

Unit – II

Kinematics and Kinetics Rectilinear motion, Velocity and acceleration along radial, transverse, tangential and normal directions, Simple harmonic motion, Rectilinear motion in resisting medium, Hook's law and related problems.

Unit – III

Constrained motion in vertical and horizontal circles, central orbit, Kepler's law of Planetary motion, Impact (Direct and Oblique).

Reference Books:

- Chorlton F, Dynamics, CBS Publishers, New Delhi.
- Mittal P.K., Dynamics, S.J. Publication, Meerut.
- Gaur Y.N., Mathur A.K., Dynamics, Ramesh Book Depot, Jaipur.
- Loney S.L., Statics, Macmillan Company, London.
- Gokhroo, D.C. Gokhroo Anil, Statics, Navkar Prakashan, Ajmer.
- Gokhroo, D.C. Gokhroo Anil, Navkar Prakashan, Ajmer.

MAT – 402 यांत्रिकी

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40
अवधि : 2 ½ घंटे**इकाई – I**

समतलीय बलों की साम्यावस्था के व्यापक प्रतिबंध : समतलीय बल निकाय का एक बल एवं बल युग्म में समानयन, तीन बलों के अन्तर्गत एक पिण्ड की साम्यावस्था, तीन से अधिक क्रियाशील बलों के अन्तर्गत किसी दृढ़ पिण्ड की साम्यावस्था, घर्षण, सामान्य कैटिनरी।

इकाई – II

शुद्ध गतिकी एवं बल गतिकी, सरल रेखीय गति, अरीय, अनुप्रस्थ, स्पर्शी रेखीय व अभिलाम्बिक दिशाओं में वेग एवं त्वरण, सरल आवर्त गति, प्रतिरोधी माध्यम में सरल रेखीय गति, हुक नियम एवं सम्बन्धित समस्याएँ।

इकाई – III

उर्ध्वाधर एवं क्षैतिज वृत्त में प्रतिबन्धित गति, केन्द्रीय कक्षा, ग्रहीय गति हेतु केपलर नियम, संघट्ट (समक्ष एवं तिर्यक)।

निर्देशक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. स्थिति विज्ञान, नवकार प्रकाशन, अजमेर।
- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. गति विज्ञान, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

Course Structure in Semester – V

Mathematics						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
MAT – 501	Metric Spaces and Complex Analysis	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
MAT – 502	Linear Programming	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
Total				200	80	

MAT – 501 Metric Spaces and Complex Analysis

Max. Marks: 100

Min. Marks: 40

Duration: 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

1. Explain several standard concepts of Metric space and their properties, Open and Closed sets.
2. Analyze Analyticity of function and Construct analytic function by Milne Thomson method.
3. Apply the concepts of the conformal mapping, bilinear transformation in real life problems.
4. This paper will help is skill development in the field of higher order research related to complex analysis.

Unit – I

Definition and examples of a metric space, Diameter of a set, Bounded set, Open sphere, Closed sphere, Open set, Properties of open set, Interior point and interior of a set, Closed set, Properties of closed set, Limit point of a set, Derived and closure of a set, Boundary point of a set.

Unit – II

Continuity and Differentiability of complex valued function, Analytic function, Necessary and Sufficient condition for analytic function, Cauchy –Riemann Equations (Cartesian and Polar form) Harmonic function, Conjugate Harmonic function, Construction of an analytic function by Milne Thomson method.

Unit – III

Conformal mapping, Isogonal mapping, Necessary and sufficient conditions for a conformal mapping. Some elementary transformations: Translation, Rotation, Magnification, Inversion. Linear transformation, Bilinear transformation, Properties of Bilinear transformation, Cross ratio, Invariant point of Bilinear transformation.

Reference Books:

- Ponnusamy S. Foundations of Complex Analysis, Narosa Book Distributors.
- Sharma, J.N. Functions of a Complex Variable, Krishna Prakashan, Meerut.
- Gokhroo, D.C. Gokhroo Anil Complex Analysis, Navkar Publication House.
- Singh, M.P., Complex Analysis, Omega Publication.

MAT – 501 दूरीक समष्टियाँ एवं सम्मिश्र विश्लेषण

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

दूरीक समष्टि की परिभाषा एवं उदाहरण, समुच्चय का व्यास, परिबद्ध समुच्चय, विवृत्त गोला, संवृत्त गोला, विवृत्त समुच्चय, विवृत्त समुच्चय के गुणधर्म, आंतरिक बिन्दु एवं आंतरिक समुच्चय, संवृत्त समुच्चय, संवृत्त समुच्चय के गुणधर्म, समुच्चय का सीमा बिन्दु, व्युत्पन्न एवं संवरक समुच्चय, समुच्चय का सीमांतक बिन्दु।

इकाई – II

सम्मिश्र चरों के सम्मिश्र फलनों की सांतत्यता एवं अवकलनीयता, वि"लेषिक फलन, वि"लेषिक फलन के लिए आव"यक एवं पर्याप्त प्रतिबन्ध, को"ी-रीमान समीकरण (कार्तीय एवं ध्रुवीय रूप), प्रसंवादी फलन, संयुग्मी प्रसंवादी फलन, मिलने थॉम्सन विधि द्वारा वि"लेषिक फलन की रचना।

इकाई – III

अनुकोण प्रतिचित्रण, तुल्याकोणी प्रतिचित्रण, अनुकोण प्रतिचित्रण के लिए आव"यक एवं पर्याप्त प्रतिबन्ध, कुछ प्रारम्भिक रूपान्तरण : स्थानान्तरण, घूर्णन, आवर्धन, प्रतिलोमन, रैखिक रूपान्तरण, द्विरैखिक रूपान्तरण, द्विरैखिक रूपान्तरण के गुणधर्म, वज्रानुपात, द्विरैखिक रूपान्तरण के नि"चर बिन्दु।

निर्देशक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. दूरिक समष्टियां, नवकार प्रका"न, अजमेर।
- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. सम्मिश्र वि"लेषण, नवकार प्रका"न, अजमेर

MAT – 502 Linear Programming

Max. Marks: 100

Min. Marks: 40

Duration: 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

1. Provide graphical solutions of linear programming problems with two variables, and illustrate the concept of convex set and extreme points.
2. Create a Simplex table for solving linear programming models of real life situations.
3. Establish a relationship between the primal and dual problems, and to solve Linear programming problem by Revised Simplex method.
4. This paper will help in skill development in the solution of Analytical problems.

Unit - I

Linear programming problem: Definition of Linear programming problem, Formulation and Solution of Linear programming problem, Feasible solution, Basic Feasible solution, Optimal solution, Convex set and their properties, Hyperplane, Basic solutions and properties.

Unit II

Theory of Simplex method, Fundamental Theorem of Linear Programming (Statement only), The Simplex algorithm, Simplex method in tableau format, introduction to artificial variables, Case of unbounded solutions, Big- M method, Two Phase method, Degeneracy in linear programming problem.

Unit III

Duality in Linear programming problem: Formulation of the dual problem, Primal-Dual relationships, Symmetric and Un-symmetric dual problem with restriction in sign, Theorems related to dual problem, Revised Simplex method (standard form I and II).

Reference Books:

- Singh, B. Linear programming, Meerut.
- Gauss, Linear programming, Narosa Publishing House.
- Gokhroo, D.C. and Gokhroo Anil, Linear Programming, Navkar Publication House.

MAT – 502 रैखिक प्रोग्रामन

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

रैखिक प्रोग्रामन समस्याएँ : रैखिक प्रोग्रामन समस्या की परिभाषा, रैखिक प्रोग्रामन समस्या के निर्माण एवं हल, सुसंगत हल, आधारी सुसंगत हल , इष्टतम हल, अवमुख समुच्चय एवं इसके गुणधर्म, अधिसमतल, आधारी हल एवं उनके गुणधर्म।

इकाई – II

सिम्पलेक्स विधि सिद्धान्त, रैखिक प्रोग्रामन का मूल प्रमेय (केवल कथन), सिम्पलेक्स कलन विधि, सिम्पलेक्स विधि सारणी रूप में, कृत्रिम चर का परिचय, अपरिबद्ध हल का मामला, वृहत **M**– विधि, द्विचरण विधि, रैखिक प्रोग्रामन समस्या में अपकृष्टता।

इकाई – III

रैखिक प्रोग्रामन समस्या में द्वैतता : द्वैती समस्या का निर्माण , आद्य-द्वैती सम्बन्ध, सममित एवं असममित द्वैती समस्या प्रतिबन्धित चिन्ह के साथ, द्वैती समस्या से सम्बन्धित प्रमेय, सँगोधित सिम्पलेक्स विधि।

निर्देशक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. रैखिक प्रोग्रामन, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

Course Structure in Semester – VI

Mathematics						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
MAT – 601	Statistics	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
MAT – 602	Numerical Analysis	30	70	100	40	2 ½ Hrs.
Total				200	80	

MAT – 601 Statistics**Max. Marks: 100****Min. Marks: 40****Duration: 2 ½ Hrs****Learning Outcome:**

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

1. Apply several concepts of Probability, Application of Bayes' theorem, Regression and Correlation Coefficient for solving real life situation.
2. Explain discrete probability distributions like Binomial and Poisson distribution.
3. Solve Problems related to Rectangular Distribution and area property of normal distribution.
4. This paper will help in skill development in the field of probability and its application.

Unit – I

Random experiment, Sample space, Definition of Probability, Conditional probability, Addition theorem of probability, Multiplication theorem of compound probability, Bayes' theorem, Random variate, Probability distribution, Mathematical expectation, Moment, Mathematical expectation of the Sum and product of two random variate, Covariance, Curve fitting, Regression and Correlation Coefficient.

Unit – II

Moment Generating Functions, Theorems on moment generating function, Cumulants, Properties of Cumulants, Characteristic function. Discrete probability distributions: Binomial, Poisson distribution and their Mean, Variance, Moment, Recurrence relation, Moment generating function.

Unit – III

Continuous probability distribution: Rectangular distribution, Normal distribution, derivation of normal distribution from binomial distribution, Mean, Variance, Moment, Recurrence relation, Moment generating function, Additive property of normal distribution, Problems related to area property of normal distribution. Exponential Distribution.

- (Case study related to COVID 19 based on exponential Distribution)

Reference Books:

- Freund, J.E. Mathematical Statistics, Prentice Hall of India.
- Gupta, S.C. and Kapoor, V.K. Fundamental of Mathematical Statistics, S.Chand and Sons.
- Gokhroo, D.C. and Gokhroo Anil, Mathematical Statistics, Navkar Prakashan Ajmer.

MAT – 601 सांख्यिकी**अधिकतम अंक : 100****न्यूनतम अंक : 40
अवधि : 2 ½ घंटे****इकाई – I**

यादृच्छिक अनुभव, प्रतिदर्श समष्टि, प्रायिकता की परिभाषा, सप्रतिबन्ध प्रायिकता, प्रायिकता का योग प्रमेय, मिश्र प्रायिकता के लिए गुणन प्रमेय, बेज़ प्रमेय, यादृच्छिक विचर, प्रायिकता बंटन, गणितीय प्रत्याशा, आधूर्ण, दो यादृच्छिक विचरों के योग एवं गुणन की गणितीय प्रत्याशा, सहप्रसरण, वक्र का समंजन, समाश्रयण एवं सहसम्बन्ध गुणांक।

इकाई – II

आधूर्ण जनक फलन, आधूर्ण जनक फलन के प्रमेय, संचयी, संचयी के गुणधर्म, अभिलक्षण फलन, असंतत प्रायिकता बंटन : द्विपद, प्वासों बंटन और उनके माध्य, प्रसरण, आधूर्ण, पुनरावृत्ति संबंध, आधूर्ण जनक फलन।

इकाई – III

संतत प्रायिकता बंटन: आयतीय बंटन, प्रसामान्य बंटन, द्विपद बंटन से प्रसामान्य बंटन की व्युत्पत्ति, प्रसामान्य बंटन का माध्य, प्रसरण, आधूर्ण, पुनरावृत्ति संबंध, आधूर्ण जनक फलन, योग का गुणधर्म, प्रसामान्य बंटन की क्षेत्रफल गुणधर्म से सम्बन्धित समस्याएँ। चरघातांकीय बंटन।

चरघातांकीय बंटन के आधार पर कोविड - 19 से संबंधित केस स्टडी।

निर्देशक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. गणितीय सांख्यिकी, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

MAT – 602 Numerical Analysis**Max. Marks: 100****Min. Marks: 40
Duration: 2 ½ Hrs****Learning Outcome:**

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

1. Learn about various Numerical operators, interpolating and extrapolating methods.
2. Solve question related to unequal intervals by using Newton's formula, Lagrange's formula.
3. Evaluate Numerical Integration by General quadrature formula, Trapezoidal, Simpson's one- third rule, Simpson's three-eighth rule.
4. This paper will help in skill development in the field of research related to operators.

Unit – I

Numerical operators, Properties of operators, Fundamental theorem of difference calculus, Factorial function, Interpolation with equal intervals: Newton's forward and Newton's backward interpolation formula.

Unit – II

Divided differences and their properties, Newton's formula for unequal intervals, Lagrange's formula, Central difference, Gauss forward and backward formula, Stirling interpolation formula Bessel formula, Numerical Differentiation: Derivative from interpolation formulae, approximate expressions for the derivatives of a function.

Unit – III

Numerical Integration: General quadrature formula for equidistant ordinates, Trapezoidal, Simpson's one- third rule, Simpson's three-eighth rule, Weddle's rule, Gauss' Quadrature formula, Euler – Maclaurin's summation formula, Solution of algebraic and transcendental equation, Newton Rapson method and Regular Falsi method.

Reference Books:

- Saxena, H.C. Numerical Analysis, S. Chand, New Delhi.
- Bansal, J.L. and Ojha, J.P.N. Numerical Analysis, J.P.H., Jaipur.
- Vasistha, A.R., Sharma S.K. and Vasishtha, H. Numerical Analysis, Krishna prakashan media (P) Ltd.
- Gokhroo, D.C. and Gokhroo Anil, Numerical Analysis, Navkar Prakshan Ajmer.

MAT – 602 संख्यात्मक विश्लेषण

अधिकतम अंक : 100

न्यूनतम अंक : 40
अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

संख्यात्मक संकारक, संकारकों के गुणधर्म, अन्तर कलन का मूल प्रमेय, क्रम गुणित फलन, समान अन्तराल द्वारा अन्तर्वेशन : न्यूटन अग्र व पंच अन्तर्वेशन सूत्र।

इकाई – II

विभाजित अन्तर एवं उनके गुणधर्म, न्यूटन सूत्र असमान अन्तराल के लिए, लाग्रान्ज सूत्र, केन्द्रीय अंतर, गॉस अग्र व पंच सूत्र, स्टिरलिंग अन्तर्वेशन सूत्र, बेसल सूत्र, संख्यात्मक अवकलन : अन्तर्वेशन सूत्रों से अवकलज, अवकलज के सन्निकट व्यंजक।

इकाई – III

संख्यात्मक समाकलन : समदूरस्थ कोटियों हेतु सामान्य क्षेत्रकलन सूत्र, ट्रेपिजोइडल नियम, सिम्प्सन $\frac{1}{3}$ नियम, सिम्प्सन $\frac{3}{8}$ नियम, वेडल नियम, गॉस क्षेत्रकलन सूत्र, आयलर – मेकलारिन सूत्र, बीजीय एवं अबीजीय समीकरणों के संख्यात्मक हल, न्यूटन रेफसन विधि, मिथ्या स्थिति विधि।

निर्देशक पुस्तकें :

- गोखरु, डी. सी. एवं गोखरु अनिल. संख्यात्मक विश्लेषण, नवकार प्रकाशन, अजमेर।

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



**Scheme of Examination
And
SYLLABUS**

2018-19(Batch)

**FOR
Bachelor of Science (Maths)
(Physics)**

Semester – I to VI

BACHELOR OF SCIENCE

Eligibility for admission in First Year of B.Sc. Mathematics is 10+2 examination of any Board with at least 48% marks. With regard to admission on reserved category seats government rules will be applicable.

SCHEME OF EXAMINATION

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

Classification of successful candidates shall be as follows:

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

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

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

End Semester Examination Pattern

Maximum Marks : 50

Duration: 2½ Hrs.

Section A

10 x 1 = 10 marks

Contains 10 Questions of 1 mark each and all are compulsory.

Three questions from each unit and one extra question from any one unit

Section B

3+3+4 = 10 marks

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

(2 Questions of 3 marks each and 1 Question of 4 marks)

A student has to attempt 3 questions, choosing at least one question from each unit.

Section C

3 x 10 = 30 marks

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

Each Question carries 10 marks.

A Student has to attempt 3 questions, choosing at least one question from each unit.

Course Structure in Semester – I

Compusory

Paper Code	Paper Title	Max. Marks	Min marks	Duration
GEN-101	General English	50	20	1 Hr.

Optional

Physics						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
PHY – 101	Mechanics	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 102	Electromagnetics	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 103	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

GEN-101 : General English**Max. Marks: 50****Min. Marks: 20****Duration : 1 Hr****Learning Outcome:**

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

1. Get acquainted with the different concepts of Grammar.
2. Enhance their reading and writing skills of the students.
3. Develop a practice of using idioms and phrasal verbs in everyday conversations.
4. Have a cutting edge in the competitive and professional world.

Unit I

SVOCA (Subject, Verb, Object, Complement, Adverbial), Transformation of sentence (Active Passive and Direct Indirect), Modals, Tense usage, Homophones and Homonyms,

- **IDIOMS**

1. A penny for your thoughts
2. Actions speak louder than words
3. At the drop of a hat
4. Ball is in your court
5. Barking up the wrong tree
6. Beat around the bush
7. Best of both worlds
8. Bite off more than you can chew
9. Blessing in disguise
10. Burn the midnight oil
11. Can't judge a book by its cover
12. Cross that bridge when you come to it
13. Cry over spilt milk
14. Curiosity killed the cat
15. Don't count your chickens before the eggs have hatched
16. Don't put all your eggs in one basket
17. Every cloud has a silver lining
18. Feel a bit under the weather
19. Give the benefit of the doubt
20. Hear it on the grapevine
21. Hit the nail on the head
22. In the heat of the moment
23. Kill two birds with one stone
24. Last straw
25. Let sleeping dogs lie
26. Let the cat out of the bag
27. Make a long story short
28. Miss the boat
29. Off one's rocker
30. Once in a blue moon
31. Piece of cake
32. Put wool over other people's eyes
33. See eye to eye
34. Sit on the fence
35. Speak of the devil!
36. Take with a grain of salt
37. Taste of your own medicine
38. To hear something straight from the horse's mouth
39. A Picture paints a thousand words
40. Method to my madness

Phrasal verbs

- Break: Break away, Break down, Break off, Break up
- Bring: Bring about, Bring in, Bring up, Bring down
- Come: Come by, Come across, Come upon
- Carry: Carry out, Carry on, Carry off, Carry over
- Call: Call on, Call off, Call at
- Get: Get Along, Get Away, Get By, Get Through, Get Over
- Give: Give up, Give away, Give in
- Hard: Hard up, Hard of hearing, Hard to please
- Look: look after, look into, look forward to, look up to
- Put: put out, put off, put up, put up with
- Run: run after, run down, run over, run out of
- Take: take after, take up, take to

Unit II

Comprehension, Précis writing

Unit III

Formal and Informal Letters- Job Application, Resume and Cover letter, Composition, Report Writing

Reference Books:

- | | |
|---|------------------------------|
| • A Practical English Grammar (Oxford Paper Back) | : A.J. Thomson |
| • Intermediate English Practice Book (Orient Longman) | : S.Pit Corder : |
| • Strengthen Your English (OUP 1973) | : Bhaskaran and Hordburgh |
| • The English Errors Of Indian Students (OUP) | : T.l.h. Smith – Pearce |
| • A Practical Course of English (Ramesh Book Depot, Jaipur) | : I.K. Sharma and V.D. Singh |

PHY – 101 Mechanics

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

1. Solve problems of Kinematics and Mechanics based upon conservation.
2. Stimulate flow of liquid, Bernoulli's theorem and its applications.
3. Explain elasticity, its types and its application in bending.
4. This paper will help in skill development in the field of motion of particles, fluids, Solids and center of mass.

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit – I

System of particles, centre of mass, centre of mass of two particles and N particles systems, motion of centre of mass, concept of reduced mass, energy and momentum conservation, concepts of elastic and inelastic collisions. Angular momentum of a system of particles, Conservation of angular momentum, angular momentum about an arbitrary point, rigid body motion. Rotational motion, equation of motion of a rotating body, kinetic energy of rotation and idea of principles axes.

Unit – II

Kinematics of moving fluids: Equation of continuity, Bernoulli's theorem and its applications – Atomizer, Torricelli's theorem and Venturimeter. Viscous fluids, Stream line and Turbulent flow, Poiseuille's law, Capillary tube flow, Reynold's number, Stokes law, terminal velocity, Surface tension and surface energy, molecular interpretation of surface tension.

Unit – III

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

Reference Books:

- V.K. Jain ,(2009), Classical Mechanics, 2nd Edition ,Anne Book Private Ltd.

- H. Goldstein,(1980), Classical Mechanics, 2nd Edition , Addison-Wesley
- E.M. Purcell, (2017), Berkeley Physics Course, Vol. I Mechanics 3rd Edition, M C Graw Hill Edu.
- R. S. Gambhir,(1992), Mechanics, CBS Publishers and Distributors
- Joseph Stiles Beggs,(1993) Kinematics, CRC Press

PHY-101 यांत्रिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

बहुकणीय तंत्र, द्रव्यमान केन्द्र तथा द्रव्यमान केन्द्र की गति, समानित द्रव्यमान, ऊर्जा एवं संवेग संरक्षण, प्रत्यास्थ एवं अप्रत्यास्थ टक्कर, कण तंत्र का कोणीय संवेग, कोणीय संवेग का संरक्षण, किसी स्वैच्छिक बिंदु के परितः कोणीय संवेग, दृढ़ पिण्ड की गति, घूर्णन गति, दृढ़ पिण्ड की गति के समीकरण, घूर्णन गतिज ऊर्जा एवं मुख्य अक्ष।

इकाई –II

गतिशील तरल गति की : सांतव्य समीकरण, बर्नूली प्रमेय, तथा इसके अनुप्रयोग एटोमाइजर, टोर्सली प्रमेय और वैन्ड्रीमीटर श्यान तरल धारा रेखीय एवं विक्षुब्ध अरेखीय प्रवाह, प्लाज्मा नियम, केशनली नली में द्रव प्रवाह, रेनॉल्ड संख्या, स्टोक नियम, अंतिम गति पृष्ठ तनाव व पृष्ठीय ऊर्जा, अन्तर आणविक बलों के आधार पर पृष्ठतनाव की व्याख्या वक्रिय द्रव सतह पर दाब।

इकाई –III

प्रत्यास्थता: न्यून विकृतियां, यंग का प्रत्यास्थता गुणांक, आयतन प्रत्यास्थता गुणांक व समरूप ढोस के लिए अपरूपण गुणांक, पायजन गुणांक, विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांकों में संबंध, दंडों के बंकन का सिद्धान्त एवं केन्टिलीवर, बेलन का ऐंठन, बंकन आघूर्ण व ऐंठन बल।

निर्देशक पुस्तकें

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

PHY – 102 Electromagnetics

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome

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

1. Tabulate vector properties and theorems related to it.
2. Classify Electrostatic properties of conductors and various boundary conditions.
3. Explain Magnetic field and analysis of AC circuits.

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit - I

Scalars and Vectors: dot products, vector product, triple vector product, gradient of scalar field and its geometrical interpretation, divergence and curl of a vector field. Flux of vector field, Gauss's divergence theorem, Stokes theorem. Gauss's Law and its integral and differential form. Coulomb's law in vacuum expressed in vector form.

Unit – II

Electric field in matter: Atomic and Molecular dipoles, Permanent dipole moment. Capacity of parallel plate capacitor with partially or completely filled dielectric, electric displacement, Lorentz local field and Clausius Mossotti equation.

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

Unit - III

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

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

Reference Books:

- Ed. E.M. Procell ,(1965),Electricity and Magnetism, (Mc Graw Hill)
- Haliday and Resnik, (2007)'Physics'-Vol. II,Wiley
- D. J. Griffith (2015)"Introduction to electrodynamics", Pearson Education India
- Learning Pvt.Ltd.
- A.M. Portis,(1978) 'Electromagnetic field', John Wiley&sons
- V.V. Savate,(2015) 'Electromagnetic field and Waves', (Wiley Eastern Ltd., New
- Delhi.)

PHY-102: विद्युत चुम्बकीय

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

सदिश व अदिश राशियां : अदिश गुणनफल, त्रिसदिश गुणनफल, आदेश क्षेत्रा की प्रवणता एवं इसका ज्यामितिय विवेचना, सदिश क्षेत्रा का डाइवर्जेंस व कर्ल, रेखीय, तसह व आयतन समाकलन, सदिश क्षेत्रा का अभिवाह, गाउस डाइवर्जेंस प्रमेय , स्टोक्स प्रमेय , गाउस का नियम (अवकलन एवं समाकलन रूप) निर्वात में कूलाम का नियम तथा इसका सदिश रूप,

इकाई – II

पदार्थ में विद्युत क्षेत्र : परमाणविक एवं आणविक द्विध्रुव, स्थीय द्विध्रुव आघूर्ण, परावैधुत, ध्रुवणशीलता, ध्रुवण सदिश, समांतर पट्ट संधारित्र की धारिता, अंशतः अथवा पूर्णतः परावैधुत माध्यम जब प्लेटों के मध्य विद्युत विस्थापन सदिश, लारेन्ज का स्थानीय क्षेत्र, क्लासियस-मोसोटी संबंध | स्थिर विद्युत क्षेत्र : विद्युत क्षेत्र में चालक, परावैधुतीय पृष्ठभठ पर विभव एवं क्षेत्र के लिए परिसीमा प्रतिबन्ध, बेलनी व गोलीय निर्देशांकों के लिए पॉइजन व लाप्लास समीकरण (व्युत्पत्ति नहीं), कार्तीय निर्देशांकों के लिए लाप्लास समीकरण का हल |

इकाई – III

चुम्बकीय क्षेत्र **B** की अवधारणायें एवं चुम्बकीय प्रवाह, बायोट-सार्वट के नियम **B** के लिए धारावाही ऐम्पीयर परिपथीय नियम (अवकलन एवं समाकलन रूप), चुम्बकीय क्षेत्र का डाइवर्जेंस, चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित धारावाही तार पर बल एवं धारावाही लूप पर बलआघूर्ण, चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण, मैक्सवेल समीकरण (अवकलन एवं समाकलन रूप), विस्थापन धारा |

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण, फ़ैराडे नियमन (अवकलन एवं समाकलन रूप) लैंज नियम, स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण, प्रतिरोध द्वारा संधारित्र का आदेशन व निरावेशन, LR परिपथ में धारा वृद्धि एवं क्षय, LCR परिपथ का क्षणिक व्यवहार

निर्देशक पुस्तकें

- प्रो एम पी सक्सेना, विद्युत चुम्बकीय संस्करण

PHY – 103 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

List of Experiments:

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

PHY-103 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 3 घंटे

प्रयोगों की सूची

- मैक्सवैल सुइ द्वारा तार का अपरूपण गुणांक ज्ञात करना |
- सर्ल उपकरण द्वारा विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांक ज्ञात करना |
- केश नलियो से द्रव के प्रवाह का अध्ययन करना |
- केरिफोस्टर सेतु की सहायता से अल्प प्रतिरोध का मान ज्ञात करना |
- एक अर्द्धचालक डायोड के अग्र बायस एवं पाश्च बायस के अभिलाक्षणिक का वक्र बनाओ |
- जडत्व आघूर्ण के लिए सामान्तर अक्षों के नियम का अध्ययन करना |
- संधि विनियमित बिजली की आपूर्ति का विभिन्न भार के साथ अध्ययन करना |

Course Structure in Semester – II**Compulsory**

Paper Code	Nomenclature	Max. Marks	Min. Marks	Duration
GEN-102	General Hindi	50	20	1 Hr.

Optional

Physics						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
PHY – 202	Kinetic Theory of Gases and Theory of Relativity	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 203	Waves and Oscillations	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 203	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Semester Total				200	80	

GEN-102**पूर्णांक-50**

अध्ययन के परिणाम

पाठ्यक्रम पूर्ण होने के बाद विद्यार्थी योग्य होंगे –

1. विद्यार्थियों में हिंदी व्याकरणिक ज्ञान का विकास होना I

व्याकरण – भाग**इकाई-1**

अंक योजना

- संज्ञा, सर्वनाम, विशेषण, क्रिया, - 10 अंक
- क्रिया विशेषण, संधि, समास, विलोम शब्द - 10 अंक

इकाई-2

- शुद्धीकरण [शब्द शुद्धि, वाक्यशुद्धि] पारिभाषिक शब्दावली-[अंग्रेजी शब्दों के हिंदी समानार्थक शब्द] - 5 अंक

- शब्द युग्म- अर्थ भेद , पर्यायवाची शब्द , उपसर्ग , प्रत्यय, इकाई-3 - 5 अंक
- निबन्ध लेखन - 10 अंक
- पत्र लेखन –आवेदन पत्र, प्रार्थना पत्र , बधाई पत्र - 5 अंक
- अपठित गद्यांश - 5 अंक

सहायक पुस्तकें-

- हिंदी व्याकरण –डॉ. इंदिरा अशोक
- हिंदी व्याकरण कोश –डॉ. दिनेशचंद्रशर्मा, श्रीमती पुष्पा शर्मा
- हिंदी व्याकरण –डॉ. हरिचरण शर्मा
- हिंदी व्याकरण –डॉ. राजेश्वर प्रसाद चतुर्वेदी
- हिन्दी व्याकरण - भोलानाथ तिवारी

PHY – 201 Kinetic Theory of Gases and Theory of Relativity

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome

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

1. Illustrate Properties of gases and different types of velocities.
2. Explain frame of Suggested, Coriolis force and their effects.
3. Describe Einstein's theory of Relativity and Lorentz transformation equations.

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit I

Kinetic Theory of Gases: Assumptions of Kinetic Theory of gases, Law of equipartition of energy and its applications for specific heats of gases. Maxwell distribution of speeds and velocities (derivation required), Experimental verification of Maxwell's Law of speed distribution: most probable speed, average and r.m.s. speed, mean free path. Transport of energy and momentum, diffusion of gases. Brownian motion (qualitative), Real gases, Van der Waal's equation.

Unit II

Inertial frames, Galilean transformation, Non-Inertial frames, Fictitious laws of motion and motion in uniform field, fictitious forces, Displacement, velocity and acceleration in rotating co-ordinate system, Coriolis force and its application, Effect of Coriolis force on a particle moving Horizontally on Earth, Effect of Coriolis force on Bodies falling Vertically downward on Earth, Effect of Coriolis force on Bodies thrown Vertically upward on Earth, Effect of Coriolis force on Pendulum or Foucault Pendulum. Michelson- Morley experiment, search of ether.

Unit III

Applications of special theory of relativity: Special theory of relativity, Lorentz co-ordinate and physical significance of Lorentz invariance, Length Contraction, Duration Dilation, , Velocity addition theorem, Variation of mass with velocity, Mass energy equivalence, Transformation of relativistic momentum and energy, relation between relativistic momentum and energy, Mass, velocity, momentum and energy of zero rest mass.

Reference Books:

- H. Goldstien ,(1951) Classical Mechanics (2nd Edition) Addison Wesley
- Arthur Beiser , 2016, concepts of Modern Physics , Mc Graw Hill
- D.S. Mathur (2000) Mechanics , S Chand
- D.S. Mathur,(2010) properties of Matter, S Chand
- Mark W. Zemansky(1998) Heat and Thermodynamics Vth Edition, Kindle edition

PHY-201 गैसों का गत्यात्मक सिद्धान्त एवं आपेक्षिता के सिद्धान्त
अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

गैसों का गत्यात्मक सिद्धान्त: गैसों के गत्यात्मक सिद्धान्त की मान्यतायें, ऊर्जा समविभाजन का नियम एवं इसके गैसों के लिए विशिष्ट ताप का अनुप्रयोग, मैक्सवेल की गति एवं वेग का वितरण (व्युत्पत्ति के साथ), मैक्सवेल गति वितरण नियम का प्रायोगिक सत्यापन, अधिकतम प्रसंभाव्य गति, माध्य एवं वर्ग माध्य मूल गति, माध्यमुक्त पथ, ऊर्जा एवं गति का अभिगमन, गैसों का प्रसार, ब्राउनियन गति (गुणात्मक), वास्तविक गैस, वान डर वाल्स समीकरण।

इकाई – II

जड़त्वीय निर्देश तंत्र, गैलेलियन रूपांतरण, अजड़त्वीय तंत्र, गति के आभासी नियम एवं गति समान क्षेत्र, आभासी बल, घूर्णित निर्देश तंत्रों में विस्थापन, वेग तथा त्वरण कोरियोलिस बल एवं उसके अनुप्रयोग, पृथ्वी पर क्षेतिज दिशा में गतिशील कण पर कोरियोलिस बल का प्रभाव, पृथ्वी पर ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर गिरते पिण्ड पर कोरियोलिस बल का प्रभाव, पृथ्वी पर उदग्र फैंके गये पिण्ड पर कोरियोलिस बल का प्रभाव, कोरियोलिस बल का लोलक पर प्रभाव या फोको का लोलक, माइकेलसन मॉर्ले प्रयोग।

इकाई – III

विशिष्ट आपेक्षिकता सिद्धान्त के अनुप्रयोग; विशिष्ट आपेक्षिकता सिद्धान्त, लारेन्स निर्देश एवं लारेन्स अन्वेषक के भौतिक महत्व, लम्बाई संकुचन, काल विस्फारण, वेग योग प्रमेय, द्रव्यमान का वेग के साथ परिवर्तन, द्रव्यमान-ऊर्जा सम्बन्ध, सापेक्षकीय गति एवं ऊर्जा के रूपान्तरण, सापेक्षकीय गति एवं ऊर्जा में सम्बन्ध, द्रव्यमान, वेग, गति एवं शून्य शेष द्रव्यमान की ऊर्जा।

निर्देशक पुस्तकें

- प्रो एम पी सक्सेना, ऊष्मा गतिकी एवं सांख्यिकी भौतिकी,

PHY – 202 Waves and Oscillations

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome

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

1. Illustrate Properties of gases and different types of velocities.
2. Explain frame of Suggested, Coriolis force and their effects.
3. Describe Einstein's theory of Relativity and Lorentz transformation equations.

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit – I

Potential well and periodic oscillations, cases of harmonic oscillations, differential equations and its solutions, Kinetic and Potential energy, Simple harmonic oscillations in-Spring and mass system, Simple and compound pendulum, Torsional pendulum, Bifilar oscillations, Helmholtz resonator, LC circuits, Vibration of magnet, Oscillation of two masses connected by a spring, Superposition of two simple harmonic motions of same frequency along the same line, Interference.

Unit – II

Waves in media: Speed of transverse waves on a uniform string, Speed of longitudinal waves in a fluid, Energy density and energy transmission in Waves, Typical measurement, Group velocity and phase velocity, their measurements, superposition of waves, linear homogenous equations and the superposition principle, Standing waves: Standing waves as normal modes of bounded systems, Harmonics and quality of sound: examples. Production and detection of ultrasonic and infrasonic waves and applications

Unit – III

Noise and Music: The human ear and its responses, limits of human audibility, intensity and loudness, bel and decibel, the musical scale, temperament and musical instruments. Plane electromagnetic waves in vacuum, Wave equation for E and B of linearly, circularly and elliptically polarised electromagnetic

waves, Poynting vector; Reflection and refraction at a plane boundary of dielectrics, Polarisation by reflection and total internal reflection.

Reference Books:

- D. P. Khadelwal, (1998), Oscillation and waves, Himalaya Publishing House, Mumbai.
- R.K. Ghosh ,(1975) The Mathematics of waves and vibrations, Macmillan,
- S. N. Ghosh (1998) Electromagnetic theory and wave propagation, Narosa Publishing House.
- L. G. Main (1978) Vibrations and waves, Cambridge University Press.
- Berkely,(1971) Physics Course, Vol. III, Waves and Oscillations, Edward Mills Purcell
- H.J. Pain (1999) The Physics of vibrations and waves, Macmillan.

PHY-202 तरंग एवं दोलन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

विभव कूप व आवर्ती दोलन, विभिन्न प्रकार के आवर्ती दोलन, गति की अवकलन समीकरण व उसके हल, स्थितिज व गतिज ऊर्जा। स्प्रिंग से जुड़े द्रव्यमान के निकाय की सरल आवर्त गति, सरल व दृढ़ पिण्ड लोलक, मरोड़ी लोलक, द्वितन्तु दोलन, द्वितन्तु अनुनादक, L.C परिपथ, चुम्बक के दोलन, स्प्रिंग से जुड़े दो द्रव्यमानों के दोलन, एक सरल रेखा के अनुदिश समान आवृत्ति की दो सरल आवर्त गतियों का अध्यारोपण, व्यतिकरण

इकाई – II

माध्यम में तरंगे— एक समरूप डोरी पर अनुप्रस्थ तरंगे की चाल, एक तरल में अनुदैर्घ्य तरंगे की चाल, तरंगों में ऊर्जा संचरण एवं ऊर्जा घनत्व, प्रारूविक मापन, समूह एवं कला वेग एवं उनका मापन। तरंगों का अध्यारोपण : रेखिय समघात समीकरण एवं अध्यारोपण का सिद्धान्त, अप्रगामी तरंगे : बद्ध निवायों की प्रसामान्य विधाओं के रूप में अप्रगामी तरंगे एवं सनादियाँ ध्वनि की गुणवत्ता, पराश्रव्य एवं अवश्रव्य तरंगों का उत्पादन एवं संसूयन तथा अनुप्रयोग।

इकाई – III

शोर एवं संगीत—मानव कर्ण एवं इसकी ग्राह्यता, मानवीय श्रवण की सीमाएं, तीव्रता एवं प्रबलता, बेल एवं डेसीबेल, संगीतीय पैमाना तथा वाद्य यंत्र। निर्वात में समतल विद्युत चुम्बकीय तरंगे, रेखिय वृतीय व दीर्घ वृतीय ध्रुवित विद्युत चुम्बकीय तरंगों के लिए E व B में तरंगीय समीकरण, पॉयन्टिंग सदिश, परावैधुत समतल सतह से विद्युत चुम्बकीय तरंगों का परावर्तन एवं अपवर्तन, परावर्तन द्वारा ध्रुवण व पूर्ण आन्तरिक परावर्तन

निर्देशक पुस्तकें

- प्रो एम पी सक्सेना, तरंग एवं दोलन।

PHY – 203 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20
Duration : 3 Hrs

List of Experiments:

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

PHY-203 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

प्रयोगों की सूची

- श्रेणीबद्ध L-C-R परिपथ में अनुवाद का अध्ययन करना तथा परिपथ का विशेषता गुणांक Q तथा अनुवाद आर्वति ज्ञात करना ।
- OR, AND, NOT, XOR, NAND, NOR के तर्क द्वार बनाइये एवं इसकी सत्यता सारणी बनाइये ।
- पिंड लोलक का अध्ययन करना ।
- धारामापी को वोल्टमीटर में बदलना ।
- धारामापी को अमीटर में बदलना ।
- अधिकतम शक्ति का प्रमेय सिद्ध कीजिए ।
- R-L परिपथ में विद्युत का वृद्धि एवं क्षय ज्ञात करना ।

Course Structure in Semester – III

Compulsory

Paper Code	Nomenclature	Max. Marks	Min. Makrs	Duration
GEN-103	Environmental Studies	50	50	1 Hr

Optional

Physics						
Paper Code	Paper Name	Internal	External	Max. Marks	Min. Marks	Duration
PHY – 301	Electronics – I	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 302	Thermodynamics and Statistical Physics	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 303	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

GEN-103 : ENVIRONMENTAL STUDIES

Max. Marks: 50

Min. Marks: 20

Duration : 1 Hr.

Unit I – Natural Resources

Renewable and Non Renewable resources:

- Natural resources and associated problems
 - a. Forest resources: Use and over exploitation, deforestations, case studies Timber extraction, mining, dams and their effects on forests and tribal people.
 - b. Water resources: Use and over utilization of surface and groundwater, floods, drought, conflict over water, dams – benefits and problems
 - c. Mineral resources: Use and exploitation, environmental effects of extracting and using mineral resources.
 - d. Energy resources: Growing energy needs, renewable and non renewable energy sources, use of alternate energy sources.
 - e. Land resources: Land as a resource, Land degradation, man induced landslides, soil erosion and desertification.
- Role of an individual in conservation of natural resources
- Equitable use of resources for sustainable lifestyles.

Unit II : Ecosystem

- Concept of Ecosystem
- Structure and function of an ecosystem
- Producers, consumers and decomposers,
- Energy flow in the eco system
- Ecological succession
- Food chains, food webs and ecological pyramids.
- Virus - COVID
- HIV / Aids – causes and precaution
- Climate change, global warming, Acid Rain, Ozone layer depletion
- Photochemical smog

Unit III – Biodiversity and its conservation

- Introduction – Definition: genetics, species and ecosystem diversity
- Value of biodiversity : consumptive use, productive use, social, ethical, aesthetic and option values
- Hot spots of biodiversity
- Threats to biodiversity: habitats loss, poaching of wildlife, man-wildlife conflicts
- Endangered and endemic species of India
- Conservation of biodiversity: In-situ and Ex-situ conservation of biodiversity
- **Environmental Pollution**
- Causes , effects and control measures of:
 - a. Air pollution
 - b. Water pollution
 - c. Soil pollution
 - d. Noise pollution

GEN-103 : पर्यावरण विज्ञान

पूर्णांक : 50

न्यूनतम अंक : 20

समय : 1 घंटे

इकाई I**प्राकृतिक संसाधन**

नवीनीकरण एवं अनवीनीकरण संसाधन : प्राकृतिक संसाधन एवं उससे संबंधित समस्याएँ

1. **वन संसाधन** : उपयोग एवं अतिशोषण , वनोन्मूलन केस अध्ययन , टिम्बर निष्कर्षण, खनन एवं उनके वनों एवं जन जातियों पर प्रभाव
2. **जलसंसाधन** : सतही एवं भूजल का उपयोग एवं अतिउपभोग , बाढ़ , सूखा, जल विवाद, बांधों की समस्याएँ एवं लाभ
3. **खनिज संसाधन** : उपयोग एवं अतिशोषण , खनिज संसाधन के उपयोग एवं निष्कर्ष के पर्यावरणीय प्रभाव, केस अध्ययन
4. **ऊर्जा संसाधन** : बढ़ती हुई ऊर्जा आवश्यकताएँ, नवीनीकरण एवं अनवीनीकरण ऊर्जा संसाधन , ऊर्जा संसाधनों का वैकल्पिक उपयोग केस अध्ययन
5. **भूसंसाधन** : भूमि एक संसाधन , भूअपघटन , मानवजनित भूसखलन मृदा अपरदन एवं मरुस्थलीकरण , प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में व्यक्तिक भूमिका सतत जीवनचर्या के लिए संसाधनों का उपयुक्त उपयोग

इकाई II**पारिस्थितिकी तंत्र**

1. पारिस्थितिकी तंत्र की अवधारणा
2. पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना एवं कार्यप्रणाली
3. उत्पादक , उपभोक्ता, अपघटक

4. पारिस्थितिकी तंत्र में ऊर्जा प्रवाह
5. पारिस्थितिकी अनुक्रमण
6. खाद्य श्रृंखला , खाद्यजाल, एवं पारिस्थितिकी स्तूप
7. विषाणु- COVID
8. एच आई वी / एड्स (कारण और पूर्वाधान)
9. जलवायु परिवर्तन , वैश्विक ताप वृद्धि , अम्लवर्षा, ओजोनपरत क्षरण
10. फोटोकेमिकल स्मॉग

इकाई III

जैव विविधता एवं संरक्षण

1. परिचय – परिभाषा, जीनीय, प्रजातीय एवं पारिस्थितिकी विविधता
2. जैवविविधता का महत्व , उपभोगीय उपयोगिता, उत्पादकीय उपयोगिता, सामाजिक नैतिक सौन्दर्य बोध एवं वैकल्पिक मूल्य
3. जैवविविधता के तप्तस्थल
4. जैवविविधता के खतरे : आवासक्षय, वन्यप्राणियों का शिकार , मानव वन्यप्राणियों के बीच विरोधाभास
5. भारत की विलुप्तप्राय एवं स्थानिक प्रजातियाँ
6. जैव विविधता का संरक्षण : स्व स्थानीय एवं पूर्व स्थानी संरक्षण
7. परिभाषा, कारण, प्रभाव एवं नियंत्रण उपाय
 - a. वायु प्रदूषण
 - b. जल प्रदूषण
 - c. मृदा प्रदूषण
 - d. ध्वनी प्रदूषण

PHY – 301 Electronics-I

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome

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

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

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit – I

Energy bands in solids, Intrinsic and extrinsic semiconductors, carrier mobility and electrical resistivity of semiconductors, p-n junction diode and their characteristics, Zener and Avalanche breakdown, Zener diode, Zener diode as a voltage regulator. Light emitting diodes (LED), Photoconduction in semiconductors, Photodiode, Solar Cell, p-n junction as a rectifier, half wave and full wave rectifiers (with derivation), filters (series inductor, shunt capacitance, L-section or choke, π and R.C. filter circuits

Unit - II

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

Unit - III

Amplifiers, Classification of amplifiers, Common base and Common emitter amplifiers, coupling of amplifiers, various methods of coupling, Resistance- Capacitance (RC) coupled amplifier (two stage,

concept of band width, no derivation), Feedback in amplifiers, advantages of negative feedback, emitter follower, distortion in amplifiers.

Reference Books:

- J.P. Agarwal, (2016), SolidState Electronics (PragatiPrakashanMeerut).
- J.D. Ryder (2013) Electronics Fundamentals and Applications (Prentice Hall India)
- B.L.Theraja (2006) SolidState Electronics, S chand & company
- Jacob Millman and ChristoseHailkias, (1972) Integrated Electronics Analog and Digital Circuits and systems, McGraw Hill Ltd.
- Albert Paul Malvino, (2007) digital computer electronics, Tata McGraw HillCo. Ltd. New Delhi

PHY-301 इलेक्ट्रॉनिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई- I

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

इकाई- II

संधि ट्रांजिस्टर, NPN तथा PNP ट्रांजिस्टर के कार्य, ट्रांजिस्टर के तीन (C-B, C-E, C-C) विन्यास तथा उनकी विशेषता, ट्रांजिस्टर के प्रचालन एवं इनके संबंध, D.C. लोड लाइन, ट्रांजिस्टर बायसिंग, विभिन्न प्रकार के ट्रांजिस्टर बायसिंग एवं स्थायित्वता, संधि क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर (JFET), वोल्ट एम्पीयर सम्बन्ध

इकाई- III

प्रवर्धक, प्रवर्धक के वर्गीकरण, CB एवं CE के प्रवर्धक, प्रवर्धक के युग्मित, विभिन्न प्रकार के युग्मित, R-C युग्मित प्रवर्धक (दो चरण बैंड चौड़ाई की आवश्यकता) पुनर्निवेशी प्रवर्धक, ऋणात्मक पुनर्निवेशी के फायदे, ऐमीटर अनुयायी प्रवर्धक में न्यूनीकरण

निर्देशक पुस्तकें:

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

PHY – 302 Thermodynamics and Statistical Physics

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome

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

1. Explain the laws of Thermodynamics and thermodynamical functions.
2. Compose Probability Problems and relation between probability and entropy.
3. Compare different types of statistics and their applications.

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit - I

Thermodynamics: Thermodynamic system and Zeroth law of thermodynamics. First law of thermodynamics and its limitations. Second law of thermodynamics and its significance, Heat engine, Absolute scale of temperature. Joule Thomson effect, Joule-Thomson (Porous plug) experiment, conclusions and explanation, analytical treatment of Joule Thomson effect. Entropy, calculations of entropy of reversible and irreversible process.

Thermodynamical functions: Internal energy (U), Helmholtz function (F), Enthalpy (H), Gibbs function (G) and the relations between them, derivation of Maxwell thermodynamical relations from thermodynamical functions. Derivation of Clausius-Clapeyron and Clausius equation, variation of internal energy with volume for (i) perfect gas (ii) Vanderwall gas.

Unit – II

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

Unit - III

Need for Quantum Statistics: three kinds of statistics, basic approach in three statistics. Bose-Einstein energy distribution law, Application of B.E. statistics to Planck's radiation law B.E. gas. Fermi – Dirac energy distribution law, F.D. gas and Degeneracy, Fermi energy and Fermi temperature. Dulong and Petit law. Specific heat at low temperature, Einstein theory of specific heat, Debye model of specific heat of solids, success and shortcomings of Debye theory, comparison of Einstein and Debye theories.

Reference Books:

1. Prakash S and Agarwal J P, (208) Statistical Mechanics, Kedar Nath Ram Nath & Co, Meerut
2. Reif F, (2009) Statistical Physics, Berkeley Physics Course Volume 5, McGraw Hill Book Co Ltd, New Delhi
3. McQuarrie D A, (2000) Statistical Mechanics, 1st Edition, Viva Books Pvt Ltd, New Delhi.
4. Richard Fitzpatrick, (2007), Thermodynamics and Statistical Mechanics: An intermediate level course
5. Sharma J K and Sarkar K K, (2009) Thermodynamics and Statistical Physics, 2nd Edition, Himalaya Publishing, House

PHY-302 ऊष्मा गतिकी एवं सांख्यिकी भौतिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई – I

उष्मागतिकीय :- उष्मागतिकीय स्थित तंत्र एवं उष्मागतिकी का शून्यांकी नियम उष्मागतिकीय का I नियम एवं इसकी सीमायें, उष्मागतिकीय का II नियम एवं इसका महत्व, ऊष्मा इंजन, ताप के पूर्ण पैमाने जूल थॉमसन प्रभाव, जूल-थॉमसन (सरंध डॉट) प्रयोग, निष्कर्ष एवं व्याख्या, जूल-थॉमसन प्रभाव के विश्लेषणात्मक उपचार, एन्ट्रॉपी के प्रतिवर्ती एवं अचल प्रक्रिया की गणना ।

ऊष्मागतिकीय फलन : आंतरिक ऊर्जा (U), हेलमहोल्टज कार्य (F) एन्थाल्पी (H), गिब्स कार्य (G) इनके आपस में सम्बन्ध, उष्मागतिकीय कार्य से मैकसेवल ऊष्मागतिकीय संबन्ध का व्युत्पत्ति दो विशिष्ट ऊष्मा गैसों के बीच सम्बन्ध, क्लासियस कलैपयसन एवं क्लासियस समीकरण का व्युत्पत्तिकरण, मात्रा के साथ आंतरिक ऊर्जा की भिन्नता (i) आदर्श गैस (ii) वॉन्डर वॉल गैस

इकाई–II

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

इकाई–III

क्वान्टम सांख्यिकी की जरूरत :- तीन प्रकार की सांख्यिकी, 3 सांख्यिकी के बुनियादी दृष्टिकोण बोस :- आइन्सटाईन ऊर्जा वितरण नियम, बोस – आइन्सटाईन सांख्यिकी के प्लांक विकिरणों नियम में अनुपयोग, फर्मी- डिरैक ऊर्जा वितरण नियम, फर्मी-डिरैक गैस एवं अपकर्ष, फर्मी ऊर्जा एवं फर्मी ताप, डुलॉग और पेटिट नियम, विशिष्ट ऊर्जा कम ताप में विशिष्ट ऊर्जा के आइंस्टीन सिद्धांत, ठोस पदार्थों के विशिष्ट ऊर्जा

के डिबाई प्रतिरूप, डिबाई सिद्धान्त की सफलता एवं कमियां, आइंस्टीन सिद्धान्त एवं डिबाई सिद्धान्त में तुलना।

निर्देशक पुस्तकें:

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

PHY – 303 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

List of Experiments:

1. Study characteristic curve of FET
2. Forward and reverse bias characteristic curve of Zener diode
3. Draw input and output characteristic curves of common base transistor (NPN/PNP)
4. Draw input and output characteristic curves of common emitter transistor (NPN/PNP)
5. Determine thermal conductivity of a poor conductor by Lee's apparatus
6. Determine band gap of a semiconductor

PHY-303 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 3 घंटे

प्रयोगों की सूची

- FET के अभिलाक्षणिक वर्क का अध्ययन करना।
- जीनर डायोड में अग्र बायस एवं पाश्च बायस के अभिलाक्षणिक वर्क का अध्ययन करना।
- उभयनिष्ठ आधार संरूपण में NPN/PNP ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिकों का अध्ययन करना।
- उभयनिष्ठ उत्सर्जक संरूपण में NPN/PNP ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिकों का अध्ययन करना।
- किसी कुचालक पदार्थ की ऊष्मा चालकता 'ली' की विधि द्वारा ज्ञात करना।
- अर्धचालक की बैंड अंतराल ऊर्जा ज्ञात करना।

Course Structure in Semester – IV

Physics						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
PHY – 401	Optics	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 402	Electronics – II	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 403	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

PHY – 401 Optics

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome

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

1. Summarize Interference and its application in Michelson interferometer.
2. Explain Polarization phenomenon and Polaroids.
3. Compare Fresnel and Fraunhofer Diffraction and their application in grating.

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit - I

Interference of a light: The principle of superposition, two slit interference, coherence requirements of the sources. Interference by division of amplitude; thin films, Newton's ring. Haidinger fringes: Fringes of equal inclination. Michelson interferometer it's application for precision determination of wavelength, Wavelength difference and the width of spectral lines. Fabry Perot interferometer.

Unit – II

Polarization of light : Meaning of polarization, polarization by reflection: Brewster law, polarization by refraction through "Pile of plates", Laws of Malus, Phenomenon of double refraction, uniaxial and biaxial crystals, Huygenstheory of double refraction, the ordinary and extra ordinary refractive indices.

Production and Analysis of Polarized Light : production of plane polarized light, the Polaroid, Nicol prism, analyser and polarizer, double image prisms, quarter and half wave plates, production of circularly and elliptically polarized light, rotation of plane of polarization.

Unit - III

Fresnel diffraction: Half periods zones, circular aperture, Circular disc, straight edge, zone plate, phase reversible zone plate.

Fraunhofer diffraction : Single slit, double slit, N slit, Intensity distribution, Plane diffraction grating, Dispersive power of a grating, Resolving power, Reyleigh criterion, resolving power : telescope, grating, prism.

Reference Books:

- B K Mathur ,(1964),Principle of Optics ,2nd Edition, Gopal Printing
- D P Khandelwal,(2005) Optics, 3rd Edition, Shiv lal Agarwal & company
- A K Ghatak ,(1972) Introduction to modern optics (Tata McGraw Hill)
- BrijLal and Subramaniam.(2015), Optics 5th Edition , S.Chand
- 5 G R Fowels,(1968), An Introduction to Modern Optics ,2nd Edition, Dover Publications

PHY-401 प्रकाशिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई – I

प्रकाश का व्यतिकरण : अध्यारोपण का सिद्धान्त, द्विस्लिट व्यतिकरण, स्त्रोतों की कला सम्बद्धता की आवश्यकता आयाम के विभाजन से व्यक्तिकरण, पतली फिल्म, न्यूटन वलय हैडिन्जर फ्रिन्ज : समआनति की फ्रिन्जें, माइकल्सन व्यतिकरण मापी तथा तरंग दैर्ध्य, तरंग दैर्ध्यों में अन्तर व स्पेक्ट्रमी रेखाओं की चौड़ाई के परिशुद्ध मापन में इसका उपयोग, फेब्री पेरो व्यतिकरण मापी

इकाई – II

प्रकाश का ध्रुवण : ध्रुवण का अर्थ, परावर्तन द्वारा ध्रुवण, ब्रैस्टर नियम, प्लेटो के पुंज से अपवर्तन द्वारा ध्रुवण, मैलस का नियम द्वि अपवर्तन, एकल अक्षीय एवं द्वि अक्षीय क्रिस्टल, द्वितीय अपवर्तन के लिए हाइगन सिद्धान्त, सामान्य एवं असाधारण अपवर्तनांक |

ध्रुवित प्रकाश का उत्पादन एवं विश्लेषण : समतल ध्रुवित प्रकाश का उत्पादन, पालेराईड, निकॉल प्रिज्म, ध्रुवन एवं विश्लेषण, प्रतिबिम्ब प्रिज्म, चतुर्थांश एवं अर्ध तरंग पट्टिकायें, वृतीय एवं दीर्घवृतीय ध्रुवीय प्रकाश का उत्पादन, ध्रुवण तल का घूर्णन

इकाई – III

फ्रेनेल विवर्तन : फ्रेनेल के अर्द्धवर्ती कटिबन्ध, वृताकार द्वार, चकती से विवर्तन, सीधी कोर, जोनप्लेट, कला व्युत्क्रमण जोन पट्टिका

फ्रॉनहॉफर विवर्तन : एकल स्लिट, द्वि स्लिट एवं N स्लिट, तीव्रता वितरण, समतल विवर्तन ग्रेटिंग, ग्रेटिंग की फैलने वाली क्षमता, विभेदन क्षमता, रैले की विभेदन कसौटी, दूरदर्शी, ग्रेटिंग एवं प्रिज्म की विभेदन

निर्देशक पुस्तकें:

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

PHY – 402 Electronics - II

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

1. Compare various types of oscillators and their applications
2. Analyse different Logic Gates and their combinations.
3. Describe fundamental of network and related theorems.

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit – I

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

Unit – II

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

Unit – III

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

Reference Books:

- A K Ghatak, (1972), Introduction to modern optics (Tata McGraw Hill)
- BrijLal and Subramaniam.(1972), Optics, 25th Edition, S.Chand
- John D. Ryder(1976), Electronic Fundamentals and Applications., 5th Edition Prentice Hall of India Pvt. Ltd. New Delhi.
- John D. Ryder,(1967), Engineering Electronics , 2nd Edition , McGraw Hill
- Jacob Millman and Christose Hailkias,(1972) Integrated Electronics Analog and Digital Circuits and systems, 5th Edition McGraw Hill Ltd.

PHY-402 इलेक्ट्रॉनिक्स- II

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई – I

दोलित्र: दोलित्र का सिद्धान्त, दोलित्र का वर्गीकरण, स्वतः नियंत्रित दोलन के लिए शर्त, दोलित्र के लिए बार्क-होसेन कसौटी, ट्यूंड कलेक्टर कॉमन एमीटर दोलित्र, हार्टले दोलित्र R-C दोलित्र एवं इसके लाभ

इकाई – II

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

इकाई III

परिपथ विश्लेषण : कुछ महत्वपूर्ण परिभाषाएँ, जाल दिष्ट, एवं प्रत्यावर्ती धारा परिपथ पर लूप एवं नोड समीकरण (किरचॉफ नियम)

चतुर्भिन्नल जाल : धारा- वोल्टता पिरपाटी, खुला परिपथ, लघुपथित परिपथ तथा संकर प्राचल, एक सक्रिय चतुर्भिन्नल जाल के लिए निवेशी, निर्गत एवं अन्योन्य प्रतिबाधाएँ जाल प्रमेय : अध्यारोपण, थेवेनिन, नॉर्टन, पारस्परिकता प्रमेय एवं अधिकतम शक्ति संचरण प्रमेय एवं मिलर प्रमेय

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम .पी .सक्सेना, इलेक्ट्रॉनिकी, CBH

PHY – 403 Practical**Max. Marks : 50****Min. Marks: 20****Duration : 3 Hrs****List of Experiments:**

1. To determine the ratio of two capacitance by De-Sauty's bridge.
2. To determine the self-inductance of a coil by Anderson's bridge.
3. Use of diffraction grating find 'I' and its resolving power.
4. Study of Laser as a monochromatic source with Suggested to diffraction.
5. Determination of dispersive power of prism material with the help of spectrometer.
6. Study the Poisson's ratio and Gaussian ratio with the help of dice.

PHY-403 प्रायोगिक**अधिकतम अंक : 50****न्यूनतम अंक : 20****अवधि : 3 घंटे****प्रयोगों की सूची**

- डिस्कोटी के सेतु से दो धारिता मे अनुपात ज्ञात करना ।
- एन्डरसन सेतु से कुण्डली के प्रेरकत्व ज्ञात करना ।
- विवर्तन ग्रेटिंग की सहायता से I ज्ञात करो एवं विभेदन क्षमता निकालो ।
- विवर्तन की सहायता से एक रंग स्रोत मे लेसर का तरंग दैध्य ज्ञात करो ।
- वर्णक्रममापी की सहायता से किसी प्रिज्म की विक्षेपण क्षमता ज्ञात करना ।
- पासे की सहायता से प्वाइजन अनुपात एवं गाउसी अनुपात ज्ञात करना ।

Course Structure in Semester – V

Physics						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
PHY – 501	Solid State Physics	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 502	Quantum Mechanics	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 503	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

PHY – 501 Solid State Physics

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome

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

1. Explain various types of bonding and crystal structures.
2. Describe specific heat, its various models and theory of formation of bonds in solids.
3. Illustrate Superconductivity, its properties and classification of magnetic material.

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit – I

Crystal Binding and Crystal Structure : Crystal Bonding, Ionic Bond, Binding Energy of Ionic Crystal, Determination of the Repulsive Exponent, Covalent Bonding, Metallic bonding, Molecular or VanderWaal's Bonding, Hydrogen Bonding. Space Lattice and Crystal Structure, Bravais Lattice, Miller Indices and Crystal Structure, Spacing of Planes in Crystal Lattice, Atomic packing, Simple Cubical Lattice Structure, Face Centred Cubic Lattice Structure, Body Centred Cubic Lattice Structure. X-ray diffraction, Bragg's Law, construction of ventilator (covid – 19)

Unit – II

Thermal Properties of the Solids : Concepts of Thermal Energy and Phonons, Internal Energy and Specific Heat, The Various Theories of Lattice Specific Heat of Solids: The Einstein Model, Vibrational Modes of Continuous medium, Debye Model, Electronic Contribution of the internal Energy hence to the Specific Heat of Metals, Thermal Conductivity of the lattice. Band Theory of Solids : Formation of Bands, Periodic Potential of a Solid, Wave Function in a Periodic Lattice and Bloch Theorem, Number of States in a Band, Kronig Penny Model, Velocity of the Bloch electrons and Dynamical Effective Mass, Momentum, Crystal Momentum and Physical Origin of the Effective Mass, Negative Effective Mass and concept of Holes, The distinction between metals, insulators, and intrinsic semiconductors.

Unit – III

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

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

Reference Books:

- C. Kittel, (1996) Introduction to Solid State Physics, 7th Ed John Wiley & Sons, New Delhi.
- H. Ibach and H. Luth, (1991) Solid State Physics, An Introduction to Theory and Experiment, 1st Edition Springer-Verlag, Berlin
- Pillai O S, (2007) Solid State Physics, New Age International Publishers New Delhi

- Mark R and Denial R, (2002) Nano-technology- A Gentle Introduction to the Next Big Idea ,Prentice Hall
- M. Tinkham, (1975) Introduction to Superconductivity, McGraw-Hill, New York,
- Dekkar A J, (2000), Solid State Physics McMillan India Ltd New Delhi

PHY-501 ठोस अवस्था भौतिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई – I

क्रिस्टल बंधन एवं क्रिस्टल संरचना : क्रिस्टल बंधन, आयनिक बंधन, आयनिक क्रिस्टल की बंधन ऊर्जा, प्रतिकर्षी घात का निर्धारण, सहसंयोजक बंधन, धात्विक बंधन, आणविक अथवा वान्डर-वाल बंधन, हाइड्रोजन बंध, अन्नाकाशी जालक एवं क्रिस्टल संरचना, ब्रैव जालक, मिलर सूचकांक एवं क्रिस्टल संरचना, क्रिस्टल जालकों के तलों के मध्य अन्तराल, परमाणविक संकुचन, सरल घनीय जालक संरचना, फलक केन्द्रित घनीय जालक संरचना, अन्तः केन्द्रीय घनीय संरचना भाटकोणीय एक्स किरण विवर्तन एवं ब्रैग का नियम। वेंटीलेटर का निर्माण

इकाई – II

ठोसों के उष्मीय गुणधर्म : उष्मीय ऊर्जा एवं फोनोन की अवधारणा, आन्तरिक ऊर्जा व विशिष्ट उष्मा, जालकीय ठोस की विशिष्ट उष्मा के विभिन्न सिद्धान्त, ऑइन्सटीन प्रतिरूप, सतत माध्यम में कम्पन विधाएँ, डिबाई प्रतिरूप, आन्तरिक ऊर्जा एवं धातुओं की विशिष्ट उष्मा में इलेक्ट्रानिकी योगदान, जालक की उष्मा चालकता।

ठोसों के बैंड सिद्धान्त बैंडों का निर्माण, ठोस का आवर्ती, विभव, ब्लॉख प्रमेय एवं आवर्ती जालकों में तरंग फलन, बैंड में अवस्थाओं की संख्या, क्रोनिंग पैनी प्रतिरूप, ब्लॉख इलेक्ट्रॉन का वेग एवं गतिकीय प्रभावी द्रव्यमान, संवेग, क्रिस्टल संवेग एवं प्रभावी द्रव्यमान का भौतिकीय उद्गम, ऋणात्मक प्रभावी द्रव्यमान एवं कोटर, धातुओं, अचालकों एवं नैज अर्धचालकों में अन्तर।

इकाई – III

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

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

निर्देशक पुस्तकें:

- प्रो. एम .पी .सक्सेना, ठोस अवस्था भौतिकी, CBH

PHY – 502 Quantum Mechanics

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

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

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit - I

Origin of Quantum theory : Failure of classical Physics to explain the phenomenon such as black body spectrum, Planck's radiation law, photoelectric effect and Einstein explanation, Compton effect de Broglie hypothesis, Uncertainty principle and its consequences gamma ray microscope, diffraction at a single slit, Application of uncertainty principle, (i) Non existence of electron in nucleus. (ii) Ground state energy of H-atom (iii) Ground state energy of harmonic oscillator, Energy-Duration uncertainty. Concept of group and phase velocities, wave packet.

Unit II

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

Schrodinger equation – Duration dependent and Duration independent form, Physical significance of the wave function and its interpretation, probability current density, operators in quantum mechanics, linear and Hermitian operators, Expectation values of dynamical variables, the position, momentum, energy.

Unit III

Simple Solutions of Schrodinger equation : Duration independent Schrodinger equation and stationary state solution, Boundary and continuity conditions on the wave function, particle in one dimensional box , eigen function and eigen values , discrete energy levels, extension of results for three dimensional case and degeneracy of levels. Potential step and rectangular potential barrier, calculation of reflection and transmission coefficient, Qualitative discussion of the application to alpha decay (tunnel effect).

Simple harmonic oscillator (one dimensional) eigen function, energy eigen values, zero point energy.

Reference Books:

- L I Schiff, (1949) Quantum Mechanics, Mc Graw Hill Education.
- Bransden B H and Joachain C J, (2000), Quantum Mechanics Pearson Education, New Delhi
- Eisberg R M and Resnick R, (1978) Quantum Physics of Atoms Molecules, Solids, Nuclei and Particles, Wiley Eastern Ltd, New Delhi

PHY-502 प्रारम्भिक क्वांटम यांत्रिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई – I

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

- परमाणवीय नाभिक में इलेक्ट्रॉनों की अनुपस्थिति
- हाइड्रोजन परमाणु की मूल ऊर्जा
- आवर्ती दोलित्र की मूल अवस्था में ऊर्जा, समय—ऊर्जा अनिश्चितता कला एवं समूह वेग, तरंग संघ

इकाई – II

क्वांटम यान्त्रिकी के मौलिक अभिग्रहीत, आइगेन फलन और आइगेन मान, अपभ्रष्टता, आइगेन फलनों की लांबिकता, क्रम विनिमेय सम्बन्ध |

श्रोडिंजर समीकरण : काल आश्रित और काल मुक्त स्वरूप, तरंग फलन की भौतिक सार्थकता और उसकी व्याख्या प्रायिकता धारा घनत्व, क्वांटम यान्त्रिकी में संकारक, रेखिक और हर्मिटी सकारा, गति चरों के प्रत्याश मान, स्थिति, संवेग और ऊर्जा।

इकाई – III

श्रोडिंजर समीकरण के सरल हल : काल मुक्त श्रोडिंजर समीकरण और स्थायी अवस्था हल, तरंग फलन पर सीमान्त और सांतत्य प्रतिबन्ध, एक विमीय बॉक्स में स्थित कण, आइगेन फलन और आइगेन मान, विविक्त ऊर्जा स्तर, त्रिविमय स्थिति के लिये परिणामों का विस्तार और ऊर्जा स्तरों की अपभ्रष्टता, विभव सीढ़ी, एवं विमीय आयतकार विभव प्राचीर, परावर्तन और पारगमन गुणाकों की गणना—क्षय में उपयोग के लिये गुणात्मक

विवेचना (सुंरग प्रभाव) सरल आवर्ती दोलित्र (एक विमीय) की श्रोडिंजर समीकरण तथा इसके आइगेन फलन, ऊर्जा आइगेन मान, शून्य बिन्दु ऊर्जा ।

निर्देशक पुस्तकें:

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

PHY – 503 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

List of Experiments:

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

PHY-503 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 3 घंटे

प्रयोगों की सूची

- फोटो सैल की सहायता से प्लांक नियतांक ज्ञात करना ।
- सोलर सैल की सहायता से प्लांक नियतांक ज्ञात करना ।
- स्टीफन नियतांक का मान ज्ञात करना।
- किसी अर्द्धचालक के प्रतिरोध की तापीय निर्भरता का अध्ययन करना (चर्तु-अन्वेषी शलाका विधि) ।
- सामान्य बल्ब के प्रकाश में ग्रेटिंग एवं स्पैक्ट्रोमीटर की सहायता से आयोडीन के अवशोषण स्पैक्ट्रम का अध्ययन करना ।
- हैलीकल विधि से मध्य का मान ज्ञात करना ।
- प्रक्षेपधारा मापी (बैलेस्टिक गैल्वेनोमीटर) एवं अन्वेषी कुण्डली की सहायता से चुम्बकीय क्षेत्र का मापन एवं विद्युत चुम्बक के चुम्बकीय क्षेत्र की धारा के परिवर्तन के साथ अध्ययन करना ।
- मिलिकन की तेल बूंद विधि से विद्युत आवेश का मापन करना ।

Course Structure in Semester – VI

Physics						
Paper Code	Theory Papers	Internal	External	Max. Marks	Min. Marks	Duration
PHY – 601	Nuclear Physics	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 602	Atomic and Molecular Spectroscopy	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
PHY – 603	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

PHY – 601 Nuclear Physics**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs****Learning Outcome**

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

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

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.**Unit – I**

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

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

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

Detection of Cosmic Ray Particles & Origin of Cosmic Rays.

Unit – II

Nuclear Fission : The Discovery of Nuclear Fission, The Energy Release in Fission, The Fission products, Mass Distribution of Fission Products, Fission Cross Section and Threshold, Neutron Emission In Fission, The Prompt Neutron and Delayed Neutrons, Energy of Fission Neutrons, Theory of Nuclear Fission and Liquid Drop Model, Barrier Penetration- Theory of Spontaneous Fission, Nuclear Energy Sources, Nuclear Fission as a Source of Energy, The Nuclear Chain Reaction, Condition of Controlled Chain Reaction. The Principle of Nuclear Reactors, Classification of Reactors, Typical Reactors, Power of Nuclear Reactors, Critical size of Thermal Reactors, The Breeder Reactors, Reprocessing of the Spent Fuel, Radiation Damages and Fission Products Poisoning, Uses of Atomic Energy.

Unit – III

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

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

Reference Books:

- Kaplan I, (1962), Nuclear Physics, 2nd Edition, Oxford and IBH, New Delhi
- Sriram K, (1986) Nuclear Measurement Techniques, AEWP, New Delhi
- Tayal D C, (1994), Nuclear Physics HPH, Bombay
- Ghoshal S N, (1994), Atomic and Nuclear Physics Vol II S Chand & Co New Delhi
- Srivastava B N, (1993) Basic Nuclear Physics,, PragatiPrakashan Meerut
- Cohen B L, (1998), Concepts of Nuclear Physics Tata McGraw Hill, New Delhi

PHY-601 नाभिकीय भौतिकी**अधिकतम अंक : 75****न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटा****इकाई – I**

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

अंतरिक्ष किरणें : अंतरिक्ष किरणों की खोज, अंतरिक्ष किरणों की प्रकृति, मृदु एवं कठोर घटक, अंतरिक्ष किरणों में परिवर्तन, (1) आक्षांश प्रभाव, (2) पूर्व-पश्चिम असमयितता या दिशात्मक प्रभाव, (3) तुंगता प्रभाव, अंतरिक्ष किरण का संसूचन, अंतरिक्ष किरणों का उद्गम।

इकाई – II

नाभिकीय विखण्डन : नाभिकीय विखण्डन की खोज, विखण्डन में मुक्त ऊर्जा, विखण्डन उत्पाद, विखण्डन उत्पादों में द्रव्यमान वितरण, विखण्डन अनुप्रस्थ काट एवं देहली, विखण्डन में न्यूट्रान उत्सर्जन, तीव्रगामी एवं विलम्बित न्यूट्रॉन, विखण्डन से प्राप्त न्यूट्रॉनों की ऊर्जा, नाभिकीय विखण्डन का सिद्धांत एवं द्रव-बूंद प्रतिरूप, स्वतः विखण्डन का प्राचीर भेदन सिद्धांत, नाभिकीय ऊर्जा के स्रोत, नाभिकीय विखण्डन एक ऊर्जा स्रोत के रूप में, नाभिकीय श्रृंखला अभिक्रिया, नियन्त्रित श्रृंखला अभिक्रिया के लिए प्रतिबन्ध, नाभिकीय रियेक्टर का सिद्धान्त, रियेक्टरों का वर्गीकरण, प्रतीकात्मक रियेक्टर नाभिकीय, रियेक्टर की शक्ति, ऊष्मीय रियेक्टर का क्रांतिक आकार, प्रजनक रियेक्टर, व्यपित ईंधन का पुनर्शोधन, विकिरण हानियाँ एवं विखण्डन उत्पाद का विशक्तिकरण, परमाणु ऊर्जा का उपयोग।

इकाई-III

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

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

निर्देशक पुस्तकें:

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

PHY-602 Atomic and Molecular Spectroscopy

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome

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

1. Describe properties of LASER, types of LASER and Holography.
2. Explain continuous and discrete energy levels of one electron atom.
3. Summarise Molecular Spectra and Raman effect

Note: Weightage of numerical should not exceed 10%.

Unit – I

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

Unit – II

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

Unit – III

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

Reference Books:

- Beiser A, (1987), Concept of Modern Physics , 1st Edition McGraw Hill Co Ltd, New Delhi
- Rajab J B, (2007), Atomic Physics , 1st Edition S Chand & Co, New Delhi
- Fewkes J H and Yarwood J,(1991) ,Atomic Physics Vol II , 2nd Edition Oxford Univ. Press
- Bransden B H and Joachain C J, (2009), Physics of Atoms and Molecules 2nd Edition Pearson Education, New Delhi.
- Ghoshal S N, (1996) Atomic and Nuclear Physics Vol I S Chand & Co, New Delhi
- Gopalkrishnan K, (1982), Atomic and Nuclear Physics ,McMillan IndiaNew Delhi

PHY-602 परमाणु एवं आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी**अधिकतम अंक : 75****न्यूनतम अंक : 30****अवधि : 2 ½ घंटा****इकाई – I**

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

इकाई – II

मूलभूत स्पेक्ट्रम : एकल इलेक्ट्रॉनी परमाणुओं के क्वांटम लक्षण, हाइड्रोजन परमाणु के वर्णक्रमीय लाईनें, फ्रैन्क-हर्ट्ज प्रयोग और विविक्त उर्जा स्तर, स्टर्न और गर्लैक का प्रयोग चक्रण और चुम्बकीय आघूर्ण, प्रचक्रण कक्षा युग्मन और सूक्ष्म संरचना की गुणात्मक व्याख्या, चुम्बकीय क्षेत्र में परमाणु और जेमान प्रभाव व जेमान विपाटन

इकाई – III

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

निर्देशक पुस्तकें:

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

PHY – 603 Practical**Max. Marks : 50****Min. Marks: 20****Duration : 3 Hrs****List of Experiments:**

1. Study of R-C transmission line at 50 Hz
2. Study of a L-C transmission line (i) at fixed frequency (ii) at variable frequency
3. Study of resonance in an LCR circuit (using air core inductance and damping bimetal plate) : (i) at fixed frequency by varying C, (ii) by varying frequency
4. Recovery Duration of junction diode.
5. Study Zener regulated power supply with various load.
6. Study the characteristic of field effect transistor (FET)
7. Study voltage multiplier circuit to generate high voltage D.C From A.C
8. Using discrete component study of OR, AND, NOT logic gates compared with TTL integrated circuits IC's
9. Application of operational amplifier as (i) Invertor (ii) Non- Invertor (iii) adder (iv) subtactor

PHY-603 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 3 घंटे

प्रयोगों की सूची

1. R-C संचरण लाईन का 50 हर्ट्ज आवृत्ति पर अध्ययन करना ।
2. L-C संचरण लाईन का (i) नियति आवृत्ति पर ।
(ii) परिवर्ति आवृत्ति पर अध्ययन करना ।
4. L-C-R परिपथ में अनुनाद का अध्ययन करना वायु फोर प्रेरकत्व एवं धात्विक प्लेट द्वारा अवमंदन का प्रयोग करते हुए ।
(i) नियत आवृत्ति पर में C परिवर्तन ।
(ii) निश्चित L एवं C पर आवृत्ति के परिवर्तन के साथ ।
5. संधि डायोड एवं बिन्दु सम्पर्कित डायोड के पुनः प्राप्ति काल ज्ञात करना ।
6. संधि विनियमित बिजली की आपूर्ति का विभिन्न भार के साथ अध्ययन करना ।
क्षेत्र प्रभावी ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिकों का अध्ययन करना
7. किसी ट्रांजिस्टर प्रवर्धक की आवृत्ति अनुक्रिया का अध्ययन करना एवं प्रवर्धक की निवेशी, निर्गत प्रति बाधा ज्ञात करना ।
8. विभिन्न अवयवों के प्रयोग से OR, AND, NOT तार्किक द्वारों का अध्ययन करना एवं इनकी समाकलित परिपथो (IC's) से बने द्वारों के साथ तुलना करना ।
9. संक्रियात्मक प्रवर्धक निम्न पर अनुप्रयोग (कम से कम दो)
(1) प्रतिलोमित प्रवर्धक (2) अप्रतिलोमित प्रवर्धक
(3) अवकलक (4) संकलक

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



**Scheme of Examination
And
SYLLABUS**

2018-19 (Batch)

FOR

**Bachelor of Science (Maths/Biology)
(Chemistry)**

Semester – I to VI

BACHELOR OF SCIENCE

Eligibility for admission in First Year of B Sc. is 10+2 examination of any board with at least 48% marks. As regards admission on reserved category seats government rules will be applicable.

SCHEME OF EXAMINATION

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

Classification of successful candidates shall be as follows:

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

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

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

End Semester Examination Pattern

Maximum Marks : 50

Duration:2½ Hrs.

Section A

10 x 1 =10 marks

Contains 10 Questions of 1 mark each and all are compulsory.

Three questions from each unit and one extra question from any one unit

Section B

3+3+4 = 10 marks

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

(2 Questions of 3 marks each and 1 Question of 4 marks)

A student has to attempt 3 questions, choosing at least one question from each unit.

Section C

3 x 10 = 30 marks

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

Each Question carries 10 marks.

A Student has to attempt 3 questions, choosing at least one question from each unit.

Course Structure in Semester – I**Compulsary**

Paper Code	Paper Title	Max Marks	Min Marks	Duration
GEN-101	General English	50	20	1 Hr.

Optional

Chemistry						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
CHE – 101	Inorganic Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 102	Organic Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 103	Practical	10	40	50	20	4 Hrs.
Semester Total				200	80	

GEN 101 – General English**Max. Marks: 50****Min. Marks: 20****Duration : 1 Hr****Learning Outcome:**

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

1. Get acquainted with the different concepts of Grammar.
2. Enhance their reading and writing skills of the students.
3. Develop a practice of using idioms and phrasal verbs in everyday conversations.
4. Have a cutting edge in the competitive and professional world.

Unit I

SVOCA (Subject, Verb, Object, Complement, Adverbial), Transformation of sentence (Active Passive and Direct Indirect), Modals, Tense usage, Homophones and Homonyms,

• **IDIOMS**

- | | |
|--|---|
| 1. A penny for your thoughts | 21. Hit the nail on the head |
| 2. Actions speak louder than words | 22. In the heat of the moment |
| 3. At the drop of a hat | 23. Kill two birds with one stone |
| 4. Ball is in your court | 24. Last straw |
| 5. Barking up the wrong tree | 25. Let sleeping dogs lie |
| 6. Beat around the bush | 26. Let the cat out of the bag |
| 7. Best of both worlds | 27. Make a long story short |
| 8. Bite off more than you can chew | 28. Miss the boat |
| 9. Blessing in disguise | 29. Off one's rocker |
| 10. Burn the midnight oil | 30. Once in a blue moon |
| 11. Can't judge a book by its cover | 31. Piece of cake |
| 12. Cross that bridge when you come to it | 32. Put wool over other people's eyes |
| 13. Cry over spilt milk | 33. See eye to eye |
| 14. Curiosity killed the cat | 34. Sit on the fence |
| 15. Don't count your chickens before the eggs have hatched | 35. Speak of the devil! |
| 16. Don't put all your eggs in one basket | 36. Take with a grain of salt |
| 17. Every cloud has a silver lining | 37. Taste of your own medicine |
| 18. Feel a bit under the weather | 38. To hear something straight from the horse's mouth |
| 19. Give the benefit of the doubt | 39. A Picture paints a thousand words |
| 20. Hear it on the grapevine | 40. Method to my madnes |

• **Phrasal verbs**

1. Break: Break away, Break down, Break off, Break up
2. Bring: Bring about, Bring in, Bring up, Bring down
3. Come: Come by, Come across, Come upon
4. Carry: Carry out, Carry on, Carry off, Carry over
5. Call: Call on, Call off, Call at
6. Get: Get Along, Get Away, Get By, Get Through, Get Over
7. Give: Give up, Give away, Give in
8. Hard: Hard up, Hard of hearing, Hard to please
9. Look: look after, look into, look forward to, look up to
10. Put: put out, put off, put up, put up with
11. Run: run after, run down, run over, run out of
12. Take: take after, take up, take to

Unit II

Comprehension, Précis writing

Unit III

Formal and Informal Letters- Job Application, Resume and Cover letter, Composition, Report Writing

Reference Books:

- A Practical English Grammar (Oxford Paper Back) : A.J. Thomson
- Intermediate English Practice Book (Orient Longman) : S.Pit Corder :
- Strengthen Your English (OUP 1973) :Bhaskaran and Hordburgh
- The English Errors Of Indian Students (OUP) :T.l.h. Smith – Pearce
- A Practical Course of English (Ramesh Book Depot, Jaipur) :I.K. Sharma and V.D. Singh

CHE – 101: Inorganic Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Interpret atomic structure and nature of covalent bonds.
2. Compare various periodic properties and discuss ionic solids.
3. Summarize properties of s- and p- block elements.

Unit – I

1. Atomic Structure

Idea of de-Broglie matter waves, Heisenberg uncertainty principle, atomic orbitals, Schrodinger wave equation, significance of ψ and ψ^2 , quantum numbers, shapes of s, p, d orbitals. Electronic configurations of the atoms, stability of half-filled and completely filled orbitals, relative energies of atomic orbitals, anomalous electronic configurations.

2. Chemical Bonding

Covalent Bond – Valence bond theory and its limitations, directional characteristics of covalent bond, various types of hybridization and shapes of simple inorganic molecules and ions. Valence shell electron pair repulsion (VSEPR) theory to NH_3 , H_3O^+ , SF_4 , ClF_3 , ICl_2 , and H_2O . MO theory, homonuclear and heteronuclear (CO and NO) diatomic molecules, Comparison of VB and MO approaches, multicentre bonding in electron deficient molecules, bond strength and bond energy, percentage ionic character from dipole moment and electronegativity difference.

Unit - II

1. Periodic Properties

Atomic and ionic radii, ionization enthalpy, electron gain enthalpy and electronegativity- definition, methods of determination and trends in periodic table, applications in predicting and explaining the chemical behaviour.

2. Ionic Solids

Ionic structures, radius ratio and coordination number, limitation of radius ratio rule, lattice defects, semiconductors, lattice energy and Born-Haber cycle, solvation energy and solubility of ionic solids,

polarizing power and polarisability of ions, Fajan's rule. Metallic bond- free electron, valence bond and band theories.

Unit - III

1. s-Block Elements

Comparative study, diagonal relationships, salient features of hydrides, solvation and complexation tendencies including their function in biosystems.

p-Block Elements

Comparative study (including diagonal relationship) of groups 13-17 elements, compounds like hydrides, oxides and halides of groups 13-16, hydrides of boron-diborane and higher boranes, borazine, borohydrides.

Reference Books:

- J.D.Lee: Concise Inorganic Chemistry, E.L.B.S.
- F.A.Cotton & G. Wilkinson: Basic Inorganic Chemistry, John Wiley.
- Douglas, McDaniel and Alexander: Concepts and Models in Inorganic Chemistry, John Wiley.
- D.F.Shriver and P.W.Atkins: Inorganic Chemistry, Oxford University Press.
- G.L.Miessler and Donald A. Tarr: Inorganic Chemistry, Pearson Publication.
- Gary Wulfsberg: Inorganic Chemistry, Viva Books Pvt. Ltd.
- Puri, Sharma, Kalia: Text book of Inorganic Chemistry, Vishal publications, Jalandhar.

CHE – 101 अकार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

परमाणु संरचना

डिब्रोग्ली द्रव्य तरंगों की अभिधारणा, हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धान्त, परमाणवीय कक्षक, श्रोडिंगर तरंग समीकरण ψ व ψ^2 की व्याख्या, क्वांटम नम्बर, S,P,d कक्षकों की आकृति, तत्वों का इलेक्ट्रानिक विन्यास, अर्ध पूर्णित व पूर्णित कक्षकों के स्थायित्व की व्याख्या, परमाणु क्रमांक बढ़ने के साथ कक्षकों की आपेक्षिक ऊर्जा में परिवर्तन, असामान्य इलेक्ट्रानिक विन्यास

रसायनिक बन्ध – सहसंयोजक बन्ध : संयोजकता बन्ध सिद्धान्त का विस्तृत वर्णन तथा सीमाएँ, सह संयोजक बन्ध में दिशात्मक गुण, संकरण के प्रकार तथा सामान्य अकार्बनिक अणुओं व आयनों की ज्यामिति, NH_3 , H_3O^+ , SF_4 , ClF_3 , ICl_2^- तथा H_2O के ज्यामिति निर्धारण में संयोजकता कोण। इलेक्ट्रान युग्म सिद्धान्त (VSEPR) का उपयोग, अणुकक्षक सिद्धान्त, समनाभिकीय तथा विषमनाभिकीय (CO तथा NO) द्विपरमाणवीय अणुओं के अणुकक्षक सिद्धान्त, VB व MO सिद्धान्त की तुलना, बहुनाभिकीय बन्धन, बन्ध ऊर्जा, बन्ध प्रबलता, द्विध्रुव आघूर्ण तथा विधुत ऋणता अन्तर से प्रतिष्ठित आयनिक गुण।

इकाई II

(अ) **गुणों में आवर्तिता** – परमाणवीय तथा आयनिक त्रिज्या, आयनन ऊर्जा, इलेक्ट्रान बन्धुता और विधुत ऋणता – परिभाषा, उपरोक्त को निर्धारित करने की विधियाँ, आवर्त सारणी में इनके गुणों में परिवर्तन, इन गुणों के आधार पर रासायनिक गुणों की व्याख्या तथा प्रमुख उपयोग।

(ब) **आयनिक ठोस** – आयनिक संरचनाएँ, त्रिज्य अनुपात तथा समन्वय संख्या, त्रिज्या अनुपात नियम की सीमाएँ, जालक त्रुटियाँ, अर्धचालक, जालक ऊर्जा तथा बोरन – हैबर चक्र, विलायकन ऊर्जा और आयनिक ठोस की विलेयता, ध्रुवण क्षमता तथा आयनों की ध्रुवणता, फायन नियम, धात्विक बन्ध, मुक्त इलेक्ट्रान, संयोजक बन्ध तथा बन्ध सिद्धान्त।

इकाई III

(अ) **S ब्लॉक तत्व** – तुलनात्मक अध्ययन, विकर्ण सम्बन्ध, हाइड्राइडों के अभिलाक्षणिक गुण, इनके विलायकन तथा संकुलन की प्रवृत्ति, जैव तन्त्र में अनुप्रयोग।

(ब) **P ब्लॉक तत्व** –

13-17 समूह तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन (विकर्ण सम्बन्ध), 13-17 समूह के हाइड्राइडों, आक्साइडों तथा हैलाइडस की वर्ग प्रवृत्तियाँ, बोरेन हाइड्राइड, डाइबोरेन तथा उच्च बोरेन, बोराजीन, बोरोहाइड्राइड।

CHE – 102 Organic Chemistry**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs**

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Predict structure and bonding in common organic molecules and mechanism of organic reactions.
2. Review the preparation and chemical reactions of alkanes and cycloalkanes.
3. Summarize the chemical behavior of alkenes, dienes and alkynes.

Unit - I**1. Structure and Bonding**

Hybridization, bond length and bond angles, bond energy, vander Waals interactions, inclusion compounds, clathrates, charge transfer complexes, resonance, hyperconjugation, aromaticity, inductive and field effects, hydrogen bonding.

2. Mechanism of Organic Reactions

Curved arrow notation, drawing electron movements with arrows, half-headed and full headed arrows, homolytic and heterolytic bond fission. Types of reagents-electrophiles and nucleophiles. Types of organic reactions. Energy considerations. Reactive intermediates, carbocations, carbanions, free radicals, carbenes, arynes and nitrenes (with example). Assigning formal charges on intermediates and other ionic species.

Unit – II**1. Alkanes**

Methods of preparation (with special reference to Wurtz reaction, Kolbe reaction, Corey-House reaction and decarboxylation of carboxylic acids), physical properties and chemical reactions of alkanes. Mechanism of free radical halogenation of alkanes: orientation, reactivity and selectivity

2. Cycloalkanes

Nomenclature, methods of preparation. chemical reactions, Baeyer's strain theory and its limitations. Ring strain in small rings (cyclopropane and cyclobutane), theory of strainless rings. cyclopropane ring: banana bonds

Unit – III**1. Alkenes**

Nomenclature of alkenes, methods of preparation, mechanism of dehydration of alcohols and dehydrohalogenation of alkyl halides, regioselectivity in alcohol dehydration. Saytzeff rule, Hoffmann elimination, physical properties and relative stabilities of alkenes. Chemical reactions of alkenes-mechanisms involved in hydrogenation, electrophilic and free radical additions, halogenation, hydrohalogenation, Markownikoff's rule, hydroboration-oxidation, oxymercuration-reduction. Epoxidation, ozonolysis, hydration, hydroxylation and oxidation with KMnO_4 , Polymerization of alkenes. Substitution at the allylic and vinylic positions of alkenes. Industrial applications of ethylene and propene.

2. Alkynes

Nomenclature, structure and bonding in alkynes. Methods of preparation, chemical reactions of alkynes- hydrogenation, halogenation, hydrohalogenation, hydration, hydroboration and hydroxylation, ozonolysis of alkynes, acidity of alkynes, mechanism of electrophilic and nucleophilic addition reactions, metal-ammonia reductions, oxidation and polymerization, acidity of alkynes, characteristics of terminal alkynes.

3. Dienes- Nomenclature and classification of dienes: isolated, conjugated and cumulated dienes. Structure of allenes and butadiene method of formation, polymerization. Chemical reactions-1,2 and 1,4 additions, Diels-Alder reaction.**Reference Books:**

- T.W.Graham Solomons: Organic Chemistry, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes: A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry, Orient Longman.
- E.L.Eliel: Stereochemistry of Carbon Compounds, Tata McGraw Hill.
- I.L.Finar: Organic Chemistry (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: Advanced Organic Chemistry, John Wiley and Sons.

CHE – 102 कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

(अ) संरचना तथा बन्धन – संकरण, बन्ध लम्बाई तथा बन्ध कोण, बन्ध ऊजा, वान्डरवाल अन्योन्य क्रिया, समाविष्ट यौगिक, क्लेथरेट्स आवेग स्थानान्तरण यौगिक, अनुनाद, अतिसंयुग्मन ऐरोमैटिकता, प्रेरण तथा क्षेत्रीय प्रभाव, हाइड्रोजन बन्धन।

(ब) कार्बनिक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि :- वक्र तीर संकेतन, इलेक्ट्रॉन गतियों को तीर द्वारा दर्शाना, आधे सिर व दो सिर वाले तीर, समांगी विषमगी बन्ध विदलन, अभिकर्मको के प्रकार इलेक्ट्रॉन स्नेही तथा नाभिक स्नेही, रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार, ऊर्जा अवधारणा, अभिक्रिया मध्यवर्ती – कार्बधनायन, कार्बऋणायन, मुक्त मूलक, कार्बिन, ऐराइन तथा नाइट्रिन (उदाहरण सहित) मध्यवर्तियों तथा अन्य आयनिक स्पीगीज पर औपचारिक आवेग।

इकाई – II

(अ) एल्केन :- विरचन विधियाँ (वुर्टज अभि. कोल्बे अभि., कारे- हाउस अभि., कार्बोक्सिलिक अम्लों के विकार्वोक्सनीकरण के विगिष्ट संदर्भ में) भौतिक तथा रासायनिक गुण। हैलोजनीकरण अभिक्रिया मुक्त मूलक क्रियाविधि, अभिविन्यास अभिक्रियागीलता और वरण क्षमता।

(ब) साइक्लो एल्केन – नामकरण, विरचन विधियाँ रासायनिक अभिक्रियाएँ, बेयर का विकृतिवार सिद्धान्त व सीमाए, लघु वलय सदस्यों में वलय विकृति (साइक्लो प्रोपेन – साइक्लो ब्यूटेन) विकृतिविहीन वलयों का सिद्धान्त, साइक्लो प्रोपेन वलय, कदली बन्ध।

इकाई – III

(अ) एल्कीन :- नामकरण, विरचन विधियाँ एल्कोहालो के निर्जलीकरण में क्षेत्र की वरणात्मकता तथा एल्किल हैलाइड के विहाइड्रोहैलोजनीकरण की क्रियाविधि, सेत्जेफ सिद्धान्त हॉफमान विलोपन, एल्कीनों के भौतिक गुण व आपेक्षिक स्थायित्व, एल्कीन की रासायनिक अभिक्रियाएँ – हाइड्रोजनीकरण, इलेक्ट्रॉनस्नेही तथा मुक्त मूलक योग, मार्कोनिकॉक का नियम हैलोजनीकरण, हाइड्रोहैलोजीनकरण हाइड्रोबोरीकरण-ऑक्सीकरण, ऑक्सीमर्क्यूरीकरण अपचयन, एपॉक्सीकरण, ओजोनीअपघटन, जल योजन, हाइड्रोक्सीलोकरण, $KMnO_4$ द्वारा ऑक्सीकरण-बहुलकीकरण की क्रियाविधि, ऐलिलिक प्रतिस्थापन, विनाइलिक प्रतिस्थापन, एथीन तथा प्रोपीन के औद्योगिक अनुप्रयोग।

(ब) ऐल्काइन :- नामकरण, संरचना तथा बन्धन विरचन विधियाँ, रासायनिक अभिक्रिया-हाइड्रोजनीकरण, हैलोजनीकरण हाइड्रोबोरीकरण और हाइड्रोक्सीलीकरण, ओजोनी अपघटन, ऐल्काइनो की अम्लता, इलेक्ट्रॉनस्नेही व नाभिकस्नेही योगात्मक अभिक्रिया की क्रियाविधि, धातु-अमोनिया अपचयन, ऑक्सीकरण तथा बहुलकीकरण।

(स) डाइईन – वर्गीकरण व नाम पद्धती संयुग्मित, विलगित और संचयी डाइईन ऐलीन तथा ब्यूटाडाईन की संरचनाएँ, विरचन विधियाँ रासायनिक अभिक्रियाएँ -1,2 और 1,4 – योगात्मक अभिक्रियाएँ, डील्स ऐल्डर अभिक्रियाएँ, बहुलकीकरण।

CHE –103 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 4 Hrs

Learning Outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

1. Inorganic Chemistry

Semi-micro Analysis- separation and identification of four ions, cation analysis from Groups I, II, III, IV, V and VI, anion analysis including interfering radicals.

2. Organic Chemistry**Laboratory Techniques.(Any Three)****a) Calibration of Thermometer**

80-82° (Naphthalene), 113.5-114° (Acetanilide)

132.5-133° (urea), 100° (Distilled Water)

b) Determination of Melting Point

(Naphthalene), 80-82°, Benzoic acid 121.5-122°

Urea 132.5-133°, Succinic acid 184.5-185°

Cinnamic acid 132.5-133°, Salicylic acid 154.5-158°

Acetanilide 113.5-114° m-Dinitrobenzene 90°

p-Dichlorobenzene 52° Aspirin 135°

c) Determination of boiling points

Ethanol 78°, Cyclohexane 81.4°, Toluene 110.6°, Benzene 80°

d) Mixed melting point

Urea-Cinnamic acid mixture of various compositions (1:4, 1:1, 4:1)

e) Distillation

Simple distillation of ethanol-water mixture using water condenser.

Distillation of nitrobenzene and aniline using air condenser

f) Crystallization

Concept of induction of crystallization

Phthalic acid from hot water (using fluted filter paper and stemless funnel)

Acetanilide from boiling ethanol

Benzoic acid from water

g) Decolorisation and crystallization using charcoal

Decolorisation of brown sugar (sucrose) with animal charcoal using gravity filtration.

Crystallization and decolorisation of impure naphthalene (100 g of naphthalene mixed with 0.3 g of Congo red using 1 g decolorising carbon) from ethanol.

h) Sublimation (Simple and Vacuum)

Camphor, Naphthalene, Phthalic acid and Succinic Acid.

Reference Books (Laboratory Courses)

- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: Experimental Organic Chemistry Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- R.K. Bansal: Laboratory Manual in Organic Chemistry, Wiley Eastern.
- B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, ELBS.
- J.B. Yadav: Advanced Practical Physical Chemistry, Vol. I-Physical, Goel Publishing House.
- J.N. Gurtu and R. Kapoor : Advanced Experimental Chemistry, Vol. I-Physical, S Chand & Co.
- Svehla: Vogel's Qualitative Inorganic analysis, revised, Orient Longman.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION-

Max. Marks: 40

1. Inorganic Chemistry-	20
2. Organic Chemistry –	10
3. Viva-	5
4. Record-	5

CHE – 103 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 4 घंटे

1. अकार्बनिक रसायन

धनायन परीक्षण – पृथक्करण तथा परीक्षण। समूह I, II, III, IV, V तथा VI में से कोई चार धनायन ऋणायन परीक्षण – ऋणायन जिसमें बाधक आयन भी हो सकते हैं।

2. अकार्बनिक रसायन

प्रयोगशाला तकनीक (कोई तीन)

(अ) तापमापी का अंशांकन

80 – 82°C नैपथेलीन, 113.5–114°C ऐसिटऐनिलाइड

132.5 – 133° यूरिया, 100°C आसुत जल

(ब) गलनांक निर्धारण

नैपथेलीन 80 – 82°C, बेन्जोइक अम्ल 121.5 – 122°C

यूरिया 132.5 – 133°C, सक्सिनिक अम्ल 184.5 – 185°C
 सिनैमिक अम्ल 132.5 – 133°C, सैलिसाइलिक अम्ल 154.5 – 158°C
 ऐसिटऐनिलाइड 113.5–114°C, मैटा – डाइनाइट्रोबेंजीन 90°C
 पैरा – डाइक्लोरोबेंजीन 52°C, ऐस्पिरिन 135°C

(स) क्वथनांक निर्धारण

एथेनॉल 78°, साइक्लोहेक्सेन 81.4 °C, टॉलूईन 110.6 °C, बेंजीन 80°C

(द) मिश्रित गलनांक – यूरिया सिनैमिक अम्ल मिश्रण के विभिन्न संघटन (1:4, 1:1, 4:1)

(य) आसवन

जल मिश्रण का जल संघनित्र से आसवन, नाइट्रोबेंजीन – ऐनिलीन मिश्रण का वायु संघनित्र से आसवन

(र) क्रिस्टलीकरण

क्रिस्टलीकरण को उत्प्रेरित करने का सिद्धान्त,
 गर्म एथेनॉल से ऐसिटऐनिलाइड का, जल से बेंजोइक अम्ल का, गर्म जल से थैलिक अम्ल (खातिलित फिल्टर पत्र तथा स्तम्भहीन कीप द्वारा।

(ल) चारकोल से विरंजीकरण तथा क्रिस्टलीकरण गुरुत्व फिल्टर विधि से, जन्तु चारकोल द्वारा भूरी शक्कर (सुक्रोज) का विरंजीकरण, अ"ृद्ध नैपथेलीन (100 ग्राम नैपथेलीन) जिसमें 0.3 ग्राम कांगो रेड का क्रिस्टलीकरण (इथेनॉल से) तथा विरंजीकरण।

(व) उध्वपातन (सरल तथा निर्वात)

कपूर, नैपथेलीन, थैलिक अम्ल, सक्सिनिक अम्ल

Course Structure in Semester – II**Compulsory**

Paper Code	Paper Name	Max. Marks	Min. Marks	Duration
GEN-102	General Hindi	50	20	1 Hr.

Optional

Chemistry						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
CHE – 201	Physical Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 202	Organic Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 203	Practical	10	40	50	20	4 Hrs.
Total				200	80	

GEN-102 सामान्य हिंदी**पूर्णांक-50**

अवधि : 1 घंटे

अध्ययन के परिणाम

पाठ्यक्रम पूर्ण होने के बाद वद्यार्थी योग्य होंगे -

1. वद्यार्थियों में हिंदी व्याकरणक ज्ञान का विकास होना ।

व्याकरण – भाग

इकाई-1

अंक योजना

- संज्ञा, सर्वनाम, विशेषण, क्रया, - 10 अंक
- क्रया विशेषण, सं ध, समास, वल्लोम शब्द - 10 अंक

इकाई-2

- शुद्धीकरण [शब्द शुद्ध, वाक्यशुद्ध] पारिभाषक शब्दावली-[अंग्रेजी शब्दों के हिंदी समानार्थक शब्द] - 5 अंक
- शब्द युग्म- अर्थ भेद, पर्यायवाची शब्द, उपसर्ग, प्रत्यय, - 5 अंक

इकाई-3

- निबन्ध लेखन - 10 अंक
- पत्र लेखन –आवेदन पत्र, प्रार्थना पत्र, बधाई पत्र - 5 अंक
- अपठित गद्यांश - 5 अंक

सहायक पुस्तकें-

- हिंदी व्याकरण – डॉ. इंदिरा अशोक
- हिंदी व्याकरण कोश – डॉ. दिनेशचंद्रशर्मा, श्रीमती पुष्पा शर्मा
- हिंदी व्याकरण – डॉ. हरिचरण शर्मा
- हिंदी व्याकरण – डॉ. राजेश्वर प्रसाद चतुर्वेदी
- हिन्दी व्याकरण - भोलानाथ तिवारी

CHE – 201 : Physical Chemistry**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30**
Duration : 2 ½ Hrs**Learning outcomes:**

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Predict properties of solid state and colloidal states of matter.
2. Review various phenomenon of gaseous state.
3. Summarize the properties of dilute solutions and explain colligative properties.

Unit I**1. Solid State**

Definition of space lattice, unit cell. Laws of crystallography-(i) Law of constancy of interfacial angles (ii) Law of rational indices (iii) Law of symmetry. Symmetry elements in crystals. Weiss parameter system, miller's indices. X-ray diffraction by crystals. Derivation of Bragg's equation. Determination of crystal structure of NaCl, KCl and CsCl (Laue's method and powder method).

2. Colloidal State

Definition of colloids, classification of colloids. Solids in liquids (sols): properties- kinetic, electrical, electrosmosis; stability of colloids, precipitation of colloid, protective action, Hardy-Schulze law, gold number. Liquids in liquids (emulsions); types of emulsions, preparation & application, deemulsification, Emulsifier. Liquids in solids (gels): classification, properties and application, general applications of colloids.

Unit II**Gaseous States**

Postulates of kinetic theory of gases and derivation of the kinetic gas equation, Deviation of real gases from ideal behaviour, compressibility factor, Causes of deviation, vander Waals equation of state.

Critical Phenomenon: PV isotherms of real gases, continuity of states, isotherms of vander Waals gases, relationship between critical constant and vander Waals constants, calculation of Vander Waal's constant, law of corresponding states, reduced equation of state.

Molecular velocities: Root mean square, average and most probable velocities, Qualitative discussion of the Maxwell's distribution of molecular velocities, collision number, mean free path and collision diameter, Liquefaction of gases (by various methods).

Unit III**Solutions, Dilute Solutions and Colligative Properties**

Types of solution, Ideal solutions and Raoult's law, deviations from Raoult's law – non-ideal solutions, methods of expressing concentration of solutions, activity and activity coefficient. Dilute solution, colligative properties, relative lowering of vapour pressure, molecular mass determination. Osmosis, law of osmotic pressure and its measurement, calculation of osmotic pressure, determination of molecular mass from osmotic pressure. Elevation of boiling point and depression in freezing point. Experimental methods for determining various colligative properties. Abnormal molar mass, degree of dissociation and association of solutes.

Reference Books:

- P.W.Atkins: Physical Chemistry, Oxford University Press.
- G.W.Castellan: Physical Chemistry, Narosa Publishing House.
- G.M.Barrow, Physical Chemistry, Tata McGraw Hill.
- Puri, Sharma, Pathania: Principles of Physical Chemistry, Vishal publication.

CHE – 201 भौतिक रसायन**अधिकतम अंक : 75****न्यूनतम अंक : 30**
अवधि : 2 ½ घंटे**इकाई I****(अ) ठोस अवस्था – एकक कोष्ठिका तथा क्रिस्टल जालक की परिभाषा, क्रिस्टलोग्राफी के नियम–****(i) अंतराफलकीय कोषों की स्थिरता का नियम**

(ii) सममिति का नियम (iii) परिमेय घातांक का नियम।

क्रिस्टल में सममिति तत्व, वाइस सूचकांक, मिलर सूचकांक, क्रिस्टलों में x-ray विवर्तन, ब्रेग समीकरण की व्युत्पत्ति, सोडियम क्लोराइड, पोटैशियम क्लोराइड तथा सीजियम क्लोराइड की क्रिस्टल संरचना का निर्धारण (लाऊ तथा चूर्ण विधि)।

(ब) कोलाइडी अवस्था

कोलाइड – परिभाषा तथा वर्गीकरण

द्रव में ठोस (सॉल अवस्था) गुण – गतिकीय, विद्युतीय, वैद्युत परासरण कोलाइडों का स्थायित्व, परिरक्षण क्रिया, हार्डी शुल्जे नियम, स्वर्ण संख्या।

द्रव में द्रव (इमलूशन) – इमलूशन के प्रकार, निर्माण विधियाँ, उपयोगिता, विडमल्सीकरण, इमल्सीकारक

ठोस में द्रव (जैल अवस्था) – वर्गीकरण, गुण, अनुप्रयोग, कोलाइड्स के सामान्य अनुप्रयोग।

इकाई II

गैसीय अवस्था

गैसों का अणुमति सिद्धान्त और गैसों की गतिक समीकरण, आदर्श व्यवहार से गैसों का विचलन, सम्पीड्यता गुणांक, विचलन के कारण, अवस्था का वान्डर वाल समीकरण।

क्रांतिक घटनाएँ – वास्तविक गैसों के लिये PV समतापी वक्र, अवस्थाओं का सातत्य, वान्डर वाल समीकरण का समतापीय वक्र क्रांतिक स्थिरांक तथा वाण्डरवाल स्थिरांकों में सम्बन्ध, समानीत अवस्था समीकरण, संगत अवस्था नियम।

अणुगतियाँ – वर्ग माध्य मूल, औसत तथा प्रायिकता गतियाँ, मैक्सवेल वोल्ट्समेन वितरण नियम की गुणात्मक व्याख्या, औसत मुक्त पथ, टक्कर व्यास, टक्कर संख्या, गैसों का द्रवीकरण (विभिन्न विधियाँ)।

इकाई III

विलयन, तनु विलयन तथा अणुसंख्य गुणधर्म

विलयन के प्रकार, आदर्श विलयन और राऊले नियम, राऊले नियम से विचलन – अनादर्श विलयन, विलयन की सान्द्रता को व्यक्त करने की विधियाँ, सक्रियता तथा सक्रियता गुणांक। तनु विलयन, अणुसंख्य गुणधर्म, वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन, आणविक द्रव्यमान निर्धारण, परासरण, परासरण दाब नियम तथा इसका निर्धारण, परासरण दाब से आणविक द्रव्यमान निर्धारण, क्वथनांक में उन्नयन तथा हिमांक अवनमन विभिन्न अणुसंख्य गुणधर्मों को निर्धारित करने की प्रायोगिक विधियाँ। असामान्य आणविक द्रव्यमान, वियोजन तथा संयोजन की मात्रा।

CHE – 202 Organic Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Identify the stereochemistry of organic compounds.
2. Assess the aromaticity of arenes and electrophilic substitution reactions.
3. Compare the reactivity of alkyls and aryl halides.

Unit – I

Stereochemistry of Organic Compounds

Concept of isomerism. Types of isomerism. Optical isomerism-elements of symmetry, molecular chirality, enantiomers, stereogenic centre, optical activity, properties of enantiomers, chiral and achiral molecules with two stereogenic centres, diastereomers, threo and erythro diastereomers, meso compounds, resolution of enantiomers, inversion, retention and racemization. Relative and absolute configuration, sequence rules, D & L and R & S systems of nomenclature. Geometric isomerism- determination of configuration of geometric isomers. E & Z system of nomenclature, geometric isomerism in oximes and alicyclic compounds. Conformational isomerism- conformational analysis of ethane and n-butane; conformations of cyclohexane, Qualitative treatment of stability of chair and boat conformations of cyclohexane. axial and equatorial bonds, conformation of mono substituted cyclohexane derivatives. Newman projection and Sawhorse formulae, Fischer and flying wedge formulae. Difference between configuration and conformation.

Unit – II

1. Arenes and aromaticity

Structure of benzene: molecular formula and Kekule structure. Stability of benzene, resonance structure, MO picture. Aromaticity: Huckel rule, aromatic ions.

Nomenclature of benzene derivatives. The aryl group. Aromatic nucleus and side chain. Side chain reactions of benzene derivatives. Birch reduction. Methods of formation and chemical reactions of alkylbenzenes, alkynylbenzenes and biphenyl.

2. **Aromatic electrophilic substitution-** general pattern of the mechanism, role of sigma and pi Complexes. Mechanism of nitration, halogenation, sulphonation, mercuration and Friedel-Crafts reaction. Energy profile diagrams, activating and deactivating substituents, orientation and ortho/para ratio.

Unit – III

Alkyl and Aryl Halides

Nomenclature and classification of alkyl halides, Methods of preparation, chemical reaction. Mechanisms of nucleophilic substitution reactions of alkyl halides, SN^2 and SN^1 reactions with energy profile diagrams. Polyhalogen compounds: chloroform, carbon tetrachloride. Methods of preparation of aryl halides, nuclear and side chain reactions. The addition elimination and the elimination-addition mechanisms of nucleophilic aromatic substitution reactions. Relative reactivities of alkyl halides vs allyl, vinyl and aryl halides. Synthesis and uses of DDT and BHC.

Reference Books:

- R.T.Morrison & R.N.Boyd : Organic Chemistry, Prentice Hall.
- T.W.Graham Solomons : Organic Chemistry, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes: A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry, Orient Longman.
- I.L.Finar: Organic Chemistry (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: Advanced Organic Chemistry, John Wiley and Sons.

CHE – 202 – कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

कार्बनिक यौगिकों का त्रिविम रसायन – समावयता की अभिधारणा, समावयता के प्रकार, प्रकाशिक समावयता – सममिति तत्व, आण्विक किरैलता, प्रतिबिम्ब रूप, त्रिविम केन्द्र, प्रकाशिक सक्रियता, प्रतिबिम्ब रूपों के गुण, त्रिविम केन्द्र युक्त किरैल तथा अकिरैल अणु, विवरिम समावयवी, एरथ्रो व थ्रिओ विवरिम समावयवी, मीसो यौगिक, प्रतिबिम्ब रूपों का वियोजन, प्रतीपन, अप्रतीपन तथा रैसिमिकरण आपेक्षिक तथा निरपेक्ष संरूपण, अनुक्रम नियम D & L तथा R-S नामकरण पद्धति।

ज्यामिती समावयता – ज्यामिती समावयवियों के विन्यास निर्धारण की पद्धति, E-Z नामकरण ऑक्सिडम तथा एलिसाक्लिक यौगिकों में ज्यामिती समावयता।

संरूपण समावयता – एथेन तथा n- ब्यूटेन का संरूपण, साइक्लो हेक्सेन के संरूपण, साइक्लोहेक्सेन के नौका व कुर्सी संरूपण के स्थायित्व का गुणात्मक विलेषण अक्षीय तथा निरक्षीय बन्ध, एकल प्रतिस्थापी, साइक्लो हेक्सेन के संरूपण, न्यूमैन प्रक्षेपण तथा साहॉर्स सूत्र, फि"र तथा फलाइगवेज सूत्र, संरूपण तथा विन्यास में अन्तर।

इकाई II

(अ) ऐरीन तथा ऐरोमैटिकता – बेंजीन की संरचना – आण्विक सूत्र तथा केकुले संरचना, स्थायित्व तथा C-C बन्ध लम्बाई, अनुनाद संरचना, आण्विक कक्षक आरेख। ऐरोमैटिकता – हकल का नियम तथा ऐरोमैटिक आयन।

बेंजीन यौगिकों का नामकरण, ऐरिल समूह ऐरोमैटिक नाभिक तथा पा"र्व श्रृंखला, बेंजीन की पा"र्व श्रृंखला की अभिक्रियाएँ, बर्च अपचयन। एल्किल बेंजीन, ऐल्काइनाइल बेंजीन तथा बाईफेनिल की विरचन विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ।

(ब) ऐरोमैटिक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ –

सामान्य अभिक्रियाविधि, σ तथा π संकुलों का योगदान नाइट्रीकरण, हैलाजनीकरण, सल्फोनीकरण, मर्क्युरिकरण, फ्रिडेल क्राफ्ट अभिक्रिया की अभिक्रिया विधि। ऊर्जा प्रोफाइल आरेख सक्रियण तथा विसक्रियण समूह, अभिविन्यास ऑर्थो – पैरा अनुपात।

इकाई III

(अ) ऐल्किल तथा ऐरिल हैलाइड – ऐल्किल हैलाइड – नामकरण, वर्गीकरण, विरचन विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ, ऐल्किल हैलाइड की नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया की क्रियाविधि, ऊर्जा प्रोफाइल आरेख सहित SN_1 तथा SN_2 अभिक्रियाएँ। बहुहैलोजन यौगिक – क्लोरोफार्म कार्बन टेट्राक्लोराइड।

ऐरिल हैलाइड – विरचन विधिया, नाभिकीय तथा पा"र्व श्रृंखला अभिक्रियाएँ, योगात्मक विलोपन, विलोपन – योगात्मक क्रियाविधि, नाभिकस्नेही ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया। ऐलाइल हैलाइड, विनाइल हैलाइड, ऐल्किल हैलाइड तथा ऐरिल हैलाइड की आपेक्षिक अभिक्रिया"ीलता, DDT तथा BHC का विरचन व प्रमुख उपयोग।

CHE – 203 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 4 Hrs

Learning Outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

a. Organic Chemistry

Qualitative Analysis

Detection of extra elements (N,S and halogens) and functional groups (phenolic, carboxylic, carbonyl, esters, carbohydrates, amines, amides, nitro and anilide) in simple organic compounds.

b. Physical Chemistry (Any Five)

1. To determine the specific reaction rate of the hydrolysis of methyl acetate/ ethyl acetate catalyzed by hydrogen ions at room temperature.
2. To study the effect of acid strength on the hydrolysis of an ester.
3. To compare the strengths of HCl and H_2SO_4 by studying the kinetics of hydrolysis of ethyl acetate.
4. To study kinetically the reaction rate of decomposition of iodide by H_2O_2 .
5. To study the distribution of iodine between water and CCl_4
6. To study the distribution of benzoic acid between benzene and water.
7. To prepare arsenious sulphide sol and compare the precipitating power of mono-,bi- and trivalent anions.
8. To determine the percentage composition of a given mixture (non interacting systems) by viscosity method.
9. To determine the viscosity of amyl alcohol in water at different concentrations and calculate the excess viscosity of these solutions.
10. To determine the percentage composition of a given binary mixture by surface tension method (acetone & ethyl methyl ketone).

Reference Books (Laboratory Courses)

- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: Experimental Organic Chemistry Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- R.K. Bansal: Laboratory Manual in Organic Chemistry, Wiley Eastern.
- B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, ELBS.
- J.B.Yadav: Advanced Practical Physical Chemistry, Vol.I- Physical, Goel Publishing House.
- J.N. Gurtu and R.Kapoor: Advanced Experimental Chemistry, Vol.I-Physical, S Chand & Co.
- Svehla: Vogel's Qualitative Inorganic analysis, revised, Orient Longman.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION-

Max. Marks: 40

1. Organic Chemistry	-	15
2. Physical Chemistry	-	15
3. Viva-		5
4. Record-		5

CHE – 203 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 4 घंटे

1. कार्बनिक रसायन

गुणात्मक विश्लेषण – N,S तथा हैलोजन परीक्षण, क्रियात्मक समूह परीक्षण (फिनॉलिक, कार्बोक्सिलिक, कार्बोनिल, एस्टर, कार्बोहाइड्रेट्स, एमीन, एमाइड, नाइट्रो तथा ऐनिलाइड)

2. भौतिक रसायन (कोई पांच)

- हाइड्रोजन आयन उत्प्रेरित मेथिल / ऐथिल एसीटेट, के जल अपघटन द्वारा विघटित अभिक्रिया वेग ज्ञात करना।
- एस्टर जल अपघटन पर अम्लीय सामर्थ्य के प्रभाव का अध्ययन।
- एथिल एसीटेट के जल अपघटन की गतिकी के अध्ययन द्वारा HCl तथा H₂SO₄ की अम्ल सामर्थ्य ज्ञात करना।
- आयोडीन का H₂O₂ द्वारा विघटन का अध्ययन।
- जल - कार्बन टेटा क्लोराइड में आयोडीन वितरण का अध्ययन।
- जल बैंजीन में बेन्जोइक अम्ल के वितरण का अध्ययन।
- आर्सेनियस सल्फाइड सोल बनाना तथा मोनो, द्वि तथा त्रि संयोजी आयनों की अवक्षेपण क्षमता की तुलना।
- दिये गये मिश्रण (नोन इन्टरेक्टिंग सिस्टम) का प्रति"त संघटन ("यानता विधि से) ज्ञात करना।
- एमिल एल्कोहॉल की विभिन्न सान्द्रता पर, जल में विस्कासिता ज्ञात करना तथा इन विलयनों की विस्कासिता की गणना करना।
- पृष्ठ तनाव विधि से द्विअंगी मिश्रण का प्रति"त संघटन ज्ञात करना (एसीटोन तथा ऐथिल मेथिल कीटोन)

Course Structure in Semester – III**Compulsary**

Paper Code	Nomenclature	Max. Marks	Min. Marks	Duration
GEN-103	Environmental Studies	50	20	1 Hr.

Optional

Chemistry						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
CHE – 301	Inorganic Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 302	Organic Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 303	Practicals	10	40	50	20	4 Hrs.
Semester Total				200	80	

GEN-103 ENVIRONMENTAL STUDIES

Max. Marks: 50

Min. Marks: 20

Duration : 1 Hr.

Unit I**Natural Resources****Renewable and Non Renewable resources:**

- Natural resources and associated problems
 - Forest resources: Use and over exploitation, deforestations, case studies Timber extraction, mining , dams and their effects on forests and tribal people.

- b. Water resources: Use and over utilization of surface and groundwater, floods, drought, conflict over water, dams – benefits and problems
 - c. Mineral resources: Use and exploitation , environmental effects of extracting and using mineral resources.
 - d. Energy resources : Growing energy needs, renewable and non renewable energy sources, use of alternate energy sources.
 - e. Land resources: Land as a resource, Land degradation, man induced landslides, soil erosion and desertification.
- Role of an individual in conservation of natural resources
 - Equitable use of resources for sustainable lifestyles.

Unit II

Ecosystem

- Concept of Ecosystem
- Structure and function of an ecosystem
- Producers, consumers and decomposers,
- Energy flow in the eco system
- Ecological succession
- Food chains, food webs and ecological pyramids.
- Virus - COVID
- HIV / Aids – causes and precaution
- Climate change, global warming, Acid Rain, Ozone layer depletion
- Photochemical smog

Unit III

Biodiversity and its conservation

- Introduction – Definition: genetics, species and ecosystem diversity
- Value of biodiversity : consumptive use, productive use, social, ethical, aesthetic and option values
- Hot spots of biodiversity
- Threats to biodiversity: habitats loss, poaching of wildlife, man-wildlife conflicts
- Endangered and endemic species of India
- Conservation of biodiversity: In-situ and Ex-situ conservation of biodiversity

Environmental Pollution

- Causes , effects and control measures of:
 - a. Air pollution
 - b. Water pollution
 - c. Soil pollution
 - d. Noise pollution

GEN-103 : पर्यावरण विज्ञान

पूर्णांक : 50

न्यूनतम अंक : 20

समय : 1 घंटे

इकाई I

प्राकृतिक संसाधन

नवीनीकरण एवं अनवीनीकरण संसाधन : प्राकृतिक संसाधन एवं उससे संबंधित समस्याएँ

1. **वन संसाधन** : उपयोग एवं अतिशोषण , वनोन्मूलन केस अध्ययन , टिम्बर निष्कर्षण, खनन एवं उनके वनों एवं जन जातियों पर प्रभाव
2. **जलसंसाधन** : सतही एवं भूजल का उपयोग एवं अतिउपभोग , बाढ़ , सूखा, जल विवाद, बांधों की समस्याएँ एवं लाभ
3. **खनिज संसाधन** : उपयोग एवं अतिशोषण , खनिज संसाधन के उपयोग एवं निष्कर्ष के पर्यावरणीय प्रभाव, केस अध्ययन
4. **ऊर्जा संसाधन** : बढ़ती हुई ऊर्जा आवश्यकताएँ, नवीनीकरण एवं अनवीनीकरण ऊर्जा संसाधन , ऊर्जा

संसाधनों का वैकल्पिक उपयोग केस अध्ययन

5. **भूसंसाधन** : भूमि एक संसाधन , भूअपघटन , मानवजनित भूसखलन मृदा अपरदन एवं मरुस्थलीकरण प्रकृतिक संसाधनों के संरक्षण में व्यक्तिक भूमिका सतत जीवनचर्या के लिए संसाधनों का उपयुक्त उपयोग

इकाई II

पारिस्थितिकी तंत्र

1. पारिस्थितिकी तंत्र की अवधारणा
2. पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना एवं कार्यप्रणाली
3. उत्पादक , उपभोक्ता, अपघटक
4. पारिस्थितिकी तंत्र में ऊर्जा प्रवाह
5. पारिस्थितिकी अनुक्रमण
6. खाद्य श्रृंखला , खाद्यजाल, एवं पारिस्थितिकी स्तूप
7. वषाणु- COVID
8. एच आई वी / एड्स (कारण और पूर्वाधान)
9. जलवायु परिवर्तन , वैश्विक ताप वृद्धि , अम्लवर्षा, ओजोनपरत क्षरण
10. फोटोकेमिकल स्मॉग

इकाई III

जैव विविधता एव संरक्षण

1. परिचय – परिभाषा, जीनीय, प्रजातीय एवं पारिस्थितिकी विविधता
2. जैवविविधता का महत्व , उपभोगीय उपयोगिता, उत्पादकीय उपयोगिता, सामाजिक नैतिक सौन्दर्य बोध एवं वैकल्पिक मूल्य
3. जैवविविधता के तप्तस्थल
4. जैवविविधता के खतरे : आवासक्षय, वन्यप्राणियों का शिकार , मानव वन्यप्राणियों के बीच विरोधाभास
5. भारत की विलुप्तप्राय एवं स्थानिक प्रजातियाँ
6. जैव विविधता का संरक्षण : स्व स्थानीय एवं पूर्व स्थानी संरक्षण
7. परिभाषा, कारण, प्रभाव एवं नियंत्रण उपाय
 - a. वायु प्रदूषण
 - b. जल प्रदूषण
 - c. मृदा प्रदूषण
 - d. ध्वनि प्रदूषण

CHE – 301: Inorganic Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Assess the chemistry of the first, second and third transition series.
2. Predict chemical properties of Coordination compounds, Lanthanides and Actinides.
3. Illustrate oxidation reduction behavior and aqueous and non aqueous solvents.

Unit – I

1. Chemistry of Elements of First Transition Series

Characteristic properties of d-block elements. Properties of the elements of the first transition series, General group trends with special reference to electronic configuration, variable valency, colour, magnetic and catalytic properties, ability to form complexes and stability of various oxidation states.

2. Chemistry of Elements of Second and Third Transition series

General characteristics, comparative treatment with their 3d-analogues in respect of ionic radii, oxidation states, magnetic behaviour, spectral properties and stereochemistry

Unit - II**1. Coordination Compounds**

Werner's coordination theory and its experimental verification, effective atomic number concept, chelates, nomenclature of coordination compounds, isomerism in coordination compounds, valence bond theory of transition metal complexes. Inner and outer orbital complexes of Cr, Fe, Co, Ni and Cu (coordination numbers 4 and 6), limitations of VBT

2. Chemistry of Lanthanides

Electronic structure, oxidation states and ionic radii and lanthanide contraction, complex formation, separation of lanthanides.

3. Chemistry of Actinides

General features and chemistry of actinides, chemistry of separation of Np, Pu and Am from U, similarities between the later actinides and the later lanthanides. Comparison of actinides with lanthanides.

Unit - III**1. Acids and Bases**

Arrhenius, Bronsted-Lowry, the Lux-Flood, solvent system and Lewis concepts of acids and bases.

2. Non-aqueous Solvents

Physical properties of a solvent, types of solvents and their general characteristics reactions in non-aqueous solvents with Suggested to liquid NH_3 and liquid SO_2 .

3. Oxidation and Reduction

Use of redox potential data-analysis of redox cycle, redox stability in water-Frost, Latimer and Pourbaix diagrams. Principles involved in the extraction of the elements.

Reference Books:

- J.D.Lee : *A New Concise Inorganic Chemistry*, E.L.B.S.
- F.A.Cotton & G. Wilkinson : *Basic Inorganic Chemistry*, John Wiley.
- Douglas, McDaniel and Alexander : *Concepts and Models in Inorganic Chemistry*, John Wiley.
- D.F.Shriver and P.W.Atkins : *Inorganic Chemistry*, Oxford University Press.
- G.L.Miessler and Donald A. Tarr, *Inorganic Chemistry*, Pearson Publication.
- Gary Wulfsberg : *Inorganic Chemistry*, Viva Books Pvt. Ltd.
- Puri, Sharma and Kalia: *Text book of Inorganic chemistry*, Vishal publication, Jalendhar

CHE – 301 अकार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I**(अ) प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन –**

d वर्ग के तत्वों के चारित्रिक गुणधर्म, प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों के गुणधर्म, इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, परिवर्तनशील संयोजकता, रंग, चुम्बकीय तथा उत्प्रेरक गुणों का अध्ययन प्रथम श्रेणी के संदर्भ में। संकुल बनाने की क्षमता तथा विभिन्न ऑक्सीकरण अवस्थाओं के स्थायित्व की व्याख्या।

(ब) द्वितीय व तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन –

सामान्य गुणधर्म, आयनिक त्रिज्या, ऑक्सीकरण अवस्था, चुम्बकीय व्यवहार, स्पेक्ट्रमी गुणधर्म, त्रिविम रसायन का 3d श्रेणी के संघात सदस्यों के संदर्भ में तुलनात्मक अध्ययन।

इकाई II

(अ) उपसहसंयोजक यौगिक – वर्नर उपसहसंयोजक सिद्धांत और उसके प्रायोगिक प्रमाणिकता, प्रभावी परमाण्विक संख्या, कीलेट, उपसहसंयोजक यौगिकों का नामकरण, उपसहसंयोजक यौगिकों में समावयता, संक्रमण धातु संकुलों में संयोजकता बंध सिद्धांत, Cr, Fe, Co, Ni और Cu (उपसहसंयोजन संख्या 4 व 6) के अन्तः और बाह्य कक्षक संकुल, VBT की कमियाँ।

(ब) लैन्थेनाइड तत्वों का रसायन – इलेक्ट्रॉनिक संरचना, ऑक्सीकरण अवस्थाएँ, आयनिक त्रिज्या और लैन्थेनाइड संकुल, संकुल निर्माण, लैन्थेनाइड यौगिक का पृथक्करण।

(स) एक्टिनाइड का रसायन – सामान्य लक्षण, एक्टिनाइड का रसायन, यूरेनियम से नेप्चुनियम, प्लूटोनियम और ऐमेरिीयम के पृथक्करण का रसायन, पंच लैन्थेनाइड एवं पंच एक्टिनाइड के मध्य समानता एक्टिनाइड की लैन्थेनाइड के साथ तुलना।

इकाई III

(अ) अम्ल व क्षार – अम्ल व क्षार की अरेनियम ब्रान्सेड लौरी, लक्स फाल्ड, विलायक तंत्र और लुइस धारणा।

(ब) अजलीय विलायक – विलायक के भौतिक गुणधर्म, विलायक के प्रकार और अजलीय विलायकों को अभिक्रियाओं का सामान्य अध्ययन द्रव विलायकों की अभिक्रियाओं का सामान्य अध्ययन विषय रूप से निम्न के संदर्भ में – द्रव अमोनिया, द्रव सल्फर डाइऑक्साइड।

(स) ऑक्सीकरण एवं अपचयन – ऑक्सीकरण अपचयन विभव के उपयोग, फोस्ट, लेटीमर, पोरबॉक्स रेखांकन द्वारा जल में ऑक्सीकरण अपचयन स्थायित्व, तत्वों के निष्कर्षण में सम्मिलित सिद्धांत।

CHE – 302: Organic Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Assess the molecular structure using UV and IR Spectroscopy.
2. Summarize the reactivity of primary, Secondary and tertiary alcohols.
3. Illustrate the preparation and Chemical Reactions of Phenols, Ethers and Epoxides.

Unit - I

Spectroscopy

Electromagnetic Spectrum: Absorption Spectra

Ultraviolet (UV) absorption spectroscopy- absorption laws (Beer-Lambert law), molar absorptivity, presentation and analysis of UV spectra, types of electronic transitions, effect of conjugation. Concept of chromophore and auxochrome. Bathchromic, hypsochromic, hyperchromic and hypochromic shifts. UV spectra of conjugated dienes and enones, Application of electronic spectroscopy and Woodward rules for calculating λ_{\max} of conjugated dienes and α , β – unsaturated carbonyl compounds. Infrared (IR) absorption spectroscopy-molecular vibrations, Hooke's law, selection rules, intensity and position of IR bands, measurement of IR spectrum, fingerprint region, characteristic absorption of various functional groups and interpretation of IR spectra of simple organic compounds.

Unit – II

Alcohols

Classification and nomenclature.

Monohydric alcohols- nomenclature, methods of formation by reduction of aldehydes, ketones, carboxylic acids and esters. Hydrogen bonding. Acidic nature. Chemical reactions of alcohols. Differentiation of 1^o, 2^o and 3^o alcohols. Dihydric alcohols-nomenclature, methods of formation, chemical reactions of vicinal glycols, oxidative cleavage [Pb(OAc)₄ and HIO₄] and pinacol-pinacolone rearrangement. Trihydric alcohols- nomenclature and methods of formation, chemical reactions of glycerol.

Unit - III

1. Phenols

Nomenclature, structure and bonding. Preparation of phenols, physical properties and acidic character. Comparative acidic strengths of alcohols and phenols, resonance stabilization of phenoxide ion. Reactions of phenols-electrophilic aromatic substitution, acylation and carboxylation. Mechanisms of Fries rearrangement, Claisen rearrangement, Gatterman synthesis, Hauben-Hoesch reaction, Lederer-Manasse reaction and Reieer-Tiemann reaction.

2. Ethers and Epoxides

Nomenclature of ethers and methods of their formation, physical properties. Chemical reactions- cleavage and autoxidation, Ziesel's method. Synthesis of epoxides. Acid and base-catalyzed ring opening of epoxides, orientation of epoxide ring opening, reactions of Grignard and organolithium reagents with epoxides.

Reference Books:

- R.T.Morrison & R.N.Boyd : *Organic Chemistry*, Prentice Hall.

- T.W.Graham Solomons : *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes : *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- I.L.Finar, *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March, *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- R.M.Silverstein, G.C.Bassier and T.C.Morrill: *Spectroscopic Identification of Organic Compounds*, John Wiley and Sons.

CHE – 302 कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रा

पराबैंगनी अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी— अवशोषण नियम, बीयर लैम्बर्ट नियम, मोलर अवशोषण, पराबैंगनी स्पेक्ट्रा का विश्लेषण तथा प्रदीपन, इलेक्ट्रॉनिक संक्रमणों के प्रकार, संयुग्मन का प्रभाव, वर्णवर्धक तथा वर्णोत्कर्ष की अवधारणा, बाथोक्रोमिक, हिप्सोक्रोमिक हाइपर क्रोमिक तथा हाइपोक्रोमिक विस्थापन। संयुग्मित ईन तथा ईनॉन्स का पराबैंगनी स्पेक्ट्रा। इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी की उपयोगिता और वुडवर्ड नियम के द्वारा संयुग्मित डाइईन व α - β असंतृप्त कार्बोनिल यौगिकों के लिए λ_{max} ज्ञात करना अवरक्त (IR) अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी आण्विक कम्पन, हुक नियम, चयन नियम, अवरक्त बैंड की तीव्रता तथा स्थिति, अवरक्त स्पेक्ट्रम तथा कुछ प्रमुख क्रियात्मक समूहों का अवशोषण स्पेक्ट्रम तथा कुछ प्रमुख कार्बनिक यौगिकों के अवरक्त स्पेक्ट्रम का विश्लेषण।

इकाई II

एल्कोहॉल – वर्गीकरण तथा नामकरण पद्धति।

मोनोहाइड्रिक एल्कोहॉल – नाम पद्धति, विरचन विधियाँ ऐल्डिहाइड, कीटोन, कार्बोक्सिलिक अम्ल तथा एस्टर का अपचयन, हाइड्रोजन बन्धन, अम्लीय प्रकृति रासायनिक अभिक्रियाएँ। 1°, 2°, और 3° एल्कोहॉलों में विभेद।

डाइहाइड्रिक एल्कोहॉल – नाम पद्धति, विरचन विधियाँ, विसिनल ग्लाइकॉल की रासायनिक अभिक्रियाएँ $Pb(OAc)_4$ तथा HIO_4 द्वारा ऑक्सीकारी विदलन, पिनाकॉल – पिनाकॉलोन पुनर्विन्यास।

ट्राइहाइड्रिक एल्कोहॉल – नाम पद्धति, विरचन विधियाँ, ग्लिसरॉल को रासायनिक अभिक्रियाएँ।

इकाई III

(अ) फिनॉल – नाम पद्धति, संरचना तथा बन्धन फिनॉल का विरचन, भौतिक गुण, अम्लीय गुण, फिनॉल तथा एल्कोहॉल की अम्लीयता की तुलनात्मक व्याख्या, फिलॉक्साइड आयन का अनुवादी स्थायित्व, फिनॉल की रासायनिक अभिक्रियाएँ – इलेक्ट्रॉनसन्धी प्रतिस्थापन अभिक्रिया एसिलीकरण तथा कार्बोक्सिलीकरण। फ्रीज पुनर्विन्यास कलेजन पुनर्विन्यास गैटरमान संश्लेषण, हॉबेन हाऊस अभिक्रिया, लेडेरेर मनासे अभिक्रिया तथा रीमर टीमान अभिक्रिया की क्रियाविधि।

(ब) ईथर तथा एपॉक्साइड – ईथर नाम पद्धति विरचन विधियाँ, भौतिक गुण रासायनिक अभिक्रियाएँ बन्ध – विदलन तथा स्वतः ऑक्सीकरण जीसेल विधि।

एपॉक्साइड विरचन विधियाँ, अम्ल तथा क्षार उत्प्रेरित एपॉक्साइड वलय का टूटना व अभिविन्यास, एपॉक्साइड की ग्रीन्यार अभिकर्मक तथा कार्बलिथियम यौगिकों के साथ रासायनिक अभिक्रियाएँ।

CHE –303 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20
Duration : 4 Hrs

Learning Outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

Inorganic Chemistry

Calibration of fractional weights, pipettes and burettes. Preparation of standard solutions. Dilution 0.1 M to 0.001 M solutions.

Quantitative Analysis

Volumetric Analysis (Any Four)

- (i) Determination of acetic acid in commercial vinegar using NaOH.
- (ii) Determination of alkali content-antacid tablet using HCl.
- (iii) Estimation of calcium content in chalk as calcium oxalate by potassium permanganate.
- (iv) Estimation of hardness of water by EDTA.
- (v) Estimation of ferrous and ferric dichromate method.
- (vi) Estimation of copper using thiosulphate.

Gravimetric Analysis.

- (i) Analysis of Cu as CuSCN
- (ii) Ni as Ni-dimethylglyoxime.

Reference Book (Laboratory Courses)

- J. Bassett, R.C. Denney, G.H. Heffery and J Mendham: *Vogel's Textbook of quantitative Inorganic Analysis* (revised), ELBS.
- W.W. Scott: *Standard Methods of Chemical Analysis*, The Technical Press.
- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: *Experimental Organic Chemistry* Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- R.K. Bansal: *Laboratory Manual in Organic Chemistry*, Wiley Eastern.
- B.S. Furniss, A.J.Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, ELBS

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION-**Max. Marks: 40**

1. Calibration & Preparation of solution	05
2. Volumetric Analysis -	10
3. Gravimetric Analysis -	15
4. Viva	05
5. Record	05

CHE – 303 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 4 घंटे**अकार्बनिक रसायन**

(अ) अंश भागों, पिपेट व ब्यूरेट का अंशान्कन। मानक विलयन का निर्माण, विलयनों की .01 M से 0.001 तक करना।
(ब) मात्रात्मक विंलक्षण आयतनी विंलक्षण (कोई चार)

1. NaOH की सहायता से व्यवसायिक सिरके में एसिटिक अम्ल ज्ञात करना।
2. HCl की सहायता से ऐण्टिएसिड टेबलेट में एल्कली की मात्रा का निर्धारण।
3. परमैंगनामिति द्वारा चाक में कैल्शियम की मात्रा कैल्शियम ऑक्सेलेट के रूप में ज्ञात करना।
4. EDTA द्वारा जल की कठोरता ज्ञात करना।
5. डाइक्रोमेट विधि द्वारा फेरस व फेरिक का आंकलन।
6. थायोसल्फेट द्वारा कॉपर का आंकलन।

(स) भारात्मक विंलक्षण।

- (i) Cu का CuScN के रूप में विंलक्षण।
- (ii) Ni का Ni-DMG के रूप में विंलक्षण।

Course Structure in Semester – IV

Chemistry						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
CHE – 401	Physical Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 402	Organic Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 403	Practical	10	40	50	20	4 Hrs
Total				200	80	

CHE – 401 Physical Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Summarize the First, Second and third law of thermodynamics and their applications.
2. Review the various types of conductance, factors affecting it and applications of Conductivity measurements.
3. Discuss various phenomena related to cells and Corrosion.

Unit - I

1. Thermodynamics-I

First Law of Thermodynamics: Statement, definition of internal energy and enthalpy. Heat capacity, heat capacities at constant volume and constant pressure and their relationship. Joule's law, Joule-Thomson coefficient and inversion temperature. Calculation of w , q , dU , & dH for the expansion of ideal gases under isothermal and adiabatic conditions for reversible process.

Thermochemistry: standard state, standard enthalpy of formation-Hess's Law of heat summation and its applications. Heat of reaction at constant pressure and at constant volume. Enthalpy of neutralization. Bond dissociation energy and its calculation from thermo-chemical data, temperature dependence of enthalpy, Kirchhoff's equation. Variation of G and A with P , V and T .

2 Thermodynamics-II

Second law of thermodynamics: need for the law, different statements of the law. Carnot cycle and its efficiency, Carnot theorem. Thermodynamic scale of temperature. Concept of entropy: entropy as a state function, entropy as a function of V & T , entropy as a function of P & T , entropy change in physical change, entropy as a criteria of spontaneity and equilibrium. Entropy change in ideal gases and mixing of gases. *Third law of thermodynamics:* Nernst heat theorem, statement and concept of residual entropy, evaluation of absolute entropy from heat capacity data. Gibbs and Helmholtz functions; Gibbs function (G) and Helmholtz function (A) as thermodynamic quantities, A & G as criteria for thermodynamic equilibrium and spontaneity, their advantage over entropy change.

Unit – II

Electrochemistry-I

Electrical transport-conduction in metals and in electrolyte solutions, specific conductance and equivalent conductance, measurement of equivalent conductance, variation of equivalent and specific conductance with dilution. Migration of ions and Kohlrausch law, Arrhenius theory of electrolyte dissociation and its limitations, weak and strong electrolytes, Ostwald's dilution law its uses and limitations. Debye-Huckel-Onsagar's equation for strong electrolytes (elementary treatment only). Transport number, definition and determination by Hittorf method and moving boundary method. Applications of conductivity measurements: determination of degree of dissociation, determination of K_a of acids, determination of solubility product of a sparingly soluble salt, ionic product of water, hydrolysis constant of a salt, conductometric titrations.

Unit – III

Electrochemistry-II

Types of reversible electrodes-gas-metal ion, metal-insoluble salt anion and redox electrodes. Electrode reactions, Nernst equation, derivation of cell E.M.F. and single electrode potential, standard hydrogen electrode, standard electrode potential, sign conventions, electrochemical series and its significance. Electrolytic and Galvanic cells-reversible and irreversible cells, conventional representation of electrochemical cells. EMF of a cell and its measurements. Computation of cell EMF. Calculation of thermodynamic quantities of cell reactions(ΔG , ΔH , ΔS and equilibrium constant), polarization, over potential and hydrogen over voltage. Concentration cell with and without transport, liquid junction potential, application of concentration cells, valency of ions, solubility product and activity coefficient. pH determination using hydrogen electrode and quinhydrone electrode, glass electrode. Potentiometric titrations -qualitative treatment (acid-base and oxidation-reduction only).

Corrosion- Types, theories & methods of combating it

Reference Books:

- P.W.Atkins : *Physical Chemistry*, Oxford University Press.
- G.W.Castellan: *Physical Chemistry*, Narosa Publishing House.
- G.M.Barrow, *Physical Chemistry*, Tata McGraw Hill.
- Puri ,Sharma, Pathania: *Principles of Physical Chemistry*, Vishal Publications

CHE – 401 भौतिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

(अ) **ऊष्मागतिकी – I** – ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम – अभिधारणाएँ, आंतरिक ऊर्जा व अन्तर्निहित ऊष्मा की परिभाषा, ऊष्मीय धारिता, स्थिर आयतन व दाब पर ऊष्मीय धारिता और उनके बीच संबंध, जूल नियम जूल थामसन गुणांक, व्युत्क्रम ताप, आदर्श गैसों के समतापीय व ऊष्मारोधी स्थितियों में उत्क्रमणीय प्रसार के w, q, du, dH की गणना।

ऊष्मीय रसायन – मानक अवस्था, मानक अन्तर्निहित ऊष्मा का निर्माण – ताप समेषण का हेस नियम और उसके अनुप्रयोग। स्थिर ताप व दाब व स्थिर आयतन पर अभिक्रिया ऊष्मा। उदासीनीकरण की एन्थैल्पी, बंध वियोजन ऊर्जा व ऊष्मा गतिकी आंकड़ों से इसकी गणना। अन्तर्निहित ऊष्मा पर ताप निर्भरता किरचॉफ समीकरण। G व A में T, P व V के साथ परिवर्तन।

(ब) **ऊष्मागतिकी – II** – ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम, नियम की आव्ययकता नियम की विभिन्न अभिधारणाएँ, कार्नोट चक्र तथा दक्षता कार्नोट प्रमेय, तापक्रम का ऊष्मागतिक पैमाना, एन्ट्रोपी की अभिधारणा एन्ट्रोपी फलन के रूप में, एन्ट्रोपी आयतन व तापक्रम के फलन के रूप में, एन्ट्रोपी दाब व तापक्रम के फलन के रूप में, भौतिक प्रक्रमों में एन्ट्रोपी परिवर्तन, स्वतः प्रक्रम तथा साम्यावस्था के लिए एन्ट्रोपी की अभिधारणा आदर्श गैसों तथा गैसीय मिश्रण में एन्ट्रोपी परिवर्तन। ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम – नेन्सट ऊष्मा प्रमेय, अवषेपी एन्ट्रोपी की अवधारणा, ऊष्माधारिता आंकड़ों में निरपेक्ष एन्ट्रोपी का निर्धारण, गिब्स तथा हेल्महोल्स फलन, गिब्स फलन G तथा हेल्महोल्स फलन A ऊष्मागतिक चर के रूप में, ऊष्मागतिकी साम्य के रूप में तथा स्वतः प्रवर्तिता, एन्ट्रोपी परिवर्तन के रूप इसका लाभ।

इकाई II

(अ) **विद्युत रसायन – I** – **विद्युत चलन** – धातुओं तथा विद्युत अपघटनी विलयनों में चालकता, विद्युत चालकता, तुल्यांकी चालकता तुल्यांकी चालकता का मापन, विद्युत चालकता व तुल्यांकी चालकता पर तनुता का प्रभाव। आयनों का अभिगमन तथा कोलराऊ का सिद्धांत, अरेनियस का विद्युत अपघटनीय वियोजन का सिद्धांत तथा इसकी सीमाएँ, दुर्बल व प्रबल विद्युत अपघट्य, ऑस्टवाल्ड का तनुता नियम तथा इसके अनुप्रयोग व सीमाएँ।

प्रबल विद्युत अपघट्यों के लिए डिबाई हकल ऑसेन्गर समीकरण (केवल प्रारंभिक विवेचन) अभिगमन संख्या परिभाषा, हिर्टॉफ विधि, चल सीमा विधि से निर्धारण, चालकता मापन के अनुप्रयोग, वियोजन की मात्रा का निर्धारण, अल्प विलेय लवणों के K_{sp} का निर्धारण, अम्लों के K_a का निर्धारण चालकतामितिय अनुमापन, जल व लवण का वियोजन नियंतांक।

इकाई III

(अ) विद्युत रसायन II – उत्क्रमणीय इलेक्ट्रोड के प्रकार – गैस – धातु आयन, धातु अविलेय लवण ऐनायन तथा रेडॉक्स इलेक्ट्रोड। इलेक्ट्रोड अभिक्रिया, नेन्सर्ट समीकरण, सेल ई.एम.एफ. के लिये व्युत्पन्न तथा एकल इलेक्ट्रोड विभव मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, सन्दर्भ इलेक्ट्रोड, मानक इलेक्ट्रोड विभव, संकेत पद्धति, विद्युत रासायनिक श्रेणी तथा इसकी सार्थकता।

विद्युत अपघटनी व गैल्वेनिक सेल, उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणीय सेल, विद्युत रासायनिक सेल के प्रारूप की पद्धति।

सेल विभव व इसका मापन, सेल ई.एम.एफ. की गणना, सेल अभिक्रिया के लिए ऊष्मागतिकी फलनों का मापन (ΔG , ΔH तथा ΔK) ध्रुवण, अति विभव तथा हाइड्रोजन अतिवाल्टेज, सान्द्रता सेल– अभिगमन युक्त सान्द्रता सेल व अभिगमन रहित सान्द्रता सेल, द्रव – सन्धि विभव, सान्द्रता सेल, के अनुप्रयोग आयनों की संयोजकता, विलेयता गुणनफल तथा सक्रियता गुणांक, विभवभितीय अनुमापन।

पोटे"ायोमिति अनुमापन – गुणात्मक वि"ालेषण (अम्ल – क्षार एवं ऑक्सीकरण – अपचयन अनुमापन), सैल विभव के अन्य अनुप्रयोग – हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड और ग्लास इलेक्ट्रोड के उपयोग से का निर्धारण। संक्षारण – प्रकार, सिद्धांत और इसके नियंत्रण के उपाय।

CHE – 402 Organic Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Illustrate the preparation and Chemical reactions of aldehydes and Ketones.
2. Summarize the chemical behavior of different organic compounds of Nitrogen.
3. Assess the chemistry of aliphatic and aromatic carboxylic acids and its derivatives.

Unit – I

Aldehydes and Ketones

Nomenclature and structure of carbonyl group. Synthesis of aldehydes and ketones with particular reference to the synthesis of aldehydes from acid chlorides, synthesis of aldehydes and ketones using 1,3-dithianes, synthesis of ketones from nitriles and from carboxylic acid. Physical properties Mechanism of nucleophilic additions to carbonyl group with particular emphasis on benzoin, aldol, Perkin and Knoevenagel condensations. Condensation with ammonia and its derivatives. Wittig reaction. Mannich reaction. Use of acetals as protecting group, Oxidation of aldehydes and ketones: with potassium permanganate and potassium dichromate. Oxidation of aldehydes with Tollen's reagent, Fehling solution and sodium hypohalite (haloform reaction), Baeyer-villiger oxidation of ketones, Cannizzaro reaction. reductions of aldehydes and ketones with LiAlH_4 and NaBH_4 , MPV, Clemmensen, Wolff-kishner, reductions, Halogenation of enolizable ketones

Unit – II

Organic Compounds of Nitrogen

Preparation of nitroalkanes and nitroarenes. Chemical reactions of nitroalkanes, Mechanisms of nucleophilic substitution in nitroarenes and their reductions in acidic, neutral and alkaline media. Picric acid. Halonitroarenes: reactivity. Structure and nomenclature of amines, physical properties. Stereochemistry of amines. Separation of a mixture of primary, secondary and tertiary amines. Structural features effecting basicity of amines. Amines salts as phase-transfer catalysts. Preparation of alkyl and aryl amines(reduction of nitro compounds, nitriles), reductive amination of aldehydic and ketonic compounds. Gabriel-phthalimide reaction, Hofmann bromamide reaction. Reaction of amines, electrophilic aromatic substitution in aryl amines, reaction of amines with nitrous acid. Synthetic transformation of aryl diazonium salts, azo coupling.

Unit – III

1. Carboxylic Acids

Nomenclature, structure and bonding, physical properties, acidity of carboxylic acids, effects of substituents on acid strength. Preparation of carboxylic acids. Reactions of carboxylic acids. Hell-Volhard-Zelinsky reaction. Reduction of carboxylic acids. Mechanism of decarboxylation. Methods of formation and chemical reactions of halo acids. Hydroxy acids: malic, tartaric and citric acids, dicarboxylic acid.

2. **Carboxylic Acid Derivatives** - Synthesis of acid chlorides, esters, anhydrides and amides. Relative stability of acyl derivatives, Physical properties, interconversion of acid derivatives Mechanisms of esterification and hydrolysis (acidic and basic).

Reference Books:

- R.T.Morrison & R.N.Boyd : *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- T.W.Graham Solomons: *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes: *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- I.L.Finar, *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.

CHE – 402 – कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

एल्डिहाइड व कीटोन – कार्बोनिल समूह की संरचना व नामकरण, एल्डिहाइड व कीटोन का संश्लेषण विभिन्न रूप में संदर्भ में – अम्ल क्लोराइड से एल्डिहाइड का संश्लेषण 1,3- डाइथाइएन के द्वारा एल्डिहाइड व कीटोन का संश्लेषण, कार्बोक्सिलिक अम्ल व नाइट्राइड्स से कीटोन का संश्लेषण। भौतिक गुणधर्म, कार्बोनिल वर्ग की नाभिकीय योगात्मक अभिक्रिया की क्रियाविधि, विभिन्न रूप से बेजोइन, एल्डोल, पर्किन, नोवेनजेल संघनन। अमोनिया व उसके व्युत्पन्नों के साथ संघनन, विटिग अभिक्रिया व मैनिच अभिक्रिया, एसीटल का रक्षात्मक समूह के रूप में उपयोग, पोटेशियम परमैंगनेट व डाइक्रोमेट के साथ एल्डिहाइड व कीटोन का ऑक्सीकरण टॉलेंस अभिकर्मक, फेलिंग विलयन व सोडियम हाइपोहाइड्रेट (हैलोफार्म अभिक्रिया) के साथ एल्डिहाइड का ऑक्सीकरण कीटोन का बेयर विल्यार ऑक्सीकरण केनिजारो अभिक्रिया, एल्डिहाइड एवं कीटोन LiAlH_4 व NaBH_4 से अपचयन मीरवाइन पोन्डोर्फ वर्ली अपचयन, क्लीमेन्सन, वोल्फ किर्नर, इनोली कीटोनों का हैलोजनीकरण।

इकाई II

नाइट्रोजन के कार्बनिक यागिक – नाइट्रोएल्केन व नाइट्रोएरीन की विरचन विधियाँ, नाइट्रोएल्केन की रासायनिक अभिक्रिया, नाइट्रोएरीन में नाभिकीय प्रतिस्थापन अभिक्रिया की क्रियाविधि और उनके अम्लीय, उदासीन व क्षारीय माध्यम में अपचयन, पिक्रिक अम्ल।

हैलोनोनाइट्रोएरीन – क्रियाशीलता, एमीन की संरचना, नामकरण, भौतिक गुणधर्म, ऐमीनो का त्रिविम रसायन, प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक एमीनों के मिश्रण का पृथक्करण। एमीनो की क्षारकता को प्रभावित करने वाले संरचनात्मक लक्षण अवस्था स्थानान्तरण उत्प्रेरक के रूप में एमीन लवण। एल्काइल व एराइल एमीनों का विरचन (नाइट्रो यौगिकों व नाइट्राइल का अपचयन) एल्डिहाइडिक व कीटोनिक यौगिकों का अपचयनात्मक अमोनिकरण, गेब्रिल थैलेमाइड अभिक्रिया, हाफमॉन ब्रोमाइड अभिक्रिया, एमीन की अभिक्रिया, एरिल एमीन में इलेक्ट्रॉन स्नेही ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया, एरिल डाइएजोनियम लवण का संश्लेषणात्मक रूपान्तरण, जो युग्मन अभिक्रिया।

इकाई III

(अ) कार्बोक्सिलिक अम्ल – नाम पद्धति, संरचना तथा बन्धन, भौतिक गुण, अम्ल सामर्थ्य, अम्ल सामर्थ्य पर प्रतिस्थापियों का प्रभाव, विरचन विधियाँ कार्बोक्सिलिक अम्लों की रासायनिक अभिक्रियाएँ, हैलवालाड-जैलिनसकी अभिक्रिया, कार्बोक्सिलिक अम्ल का अपचयन, विकार्बोक्सिलीकरण की क्रियाविधि। हैलो अम्लों, हाइड्रोक्सी अम्लों, मैलिक, टार्टरिक साइट्रिक अम्ल व डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल की विरचन विधियाँ तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ।

(ब) कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्न – अम्ल क्लोराइड, एस्टर, एमाइड तथा एसिड एनहाइड्राइड का विरचन, एसिल व्युत्पन्नों का आपेक्षिक स्थायित्व, भौतिक गुण, अम्ल व्युत्पन्नों का अन्तः परिवर्तन कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्नों की विरचन विधियाँ एस्टरिकरण तथा जल अपघटन की क्रियाविधि।

CHE – 403 Practical**Max. Marks : 50****Min. Marks: 20****Duration : 4 Hrs****Learning Outcomes:**

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

1. Organic Chemistry**A. Chromatography (Any Three)**

- (i) Separation, R_f values and identification of organic compounds.
- (ii) Preparation and separation of 2,4-dinitrophenylhydrazone of acetone, 2-butanone, hexan-2- and 3-one using toluene and light petroleum (40:60).
- (iii) Separation of a mixture of dyes using cyclohexane and ethyl acetate (8.5:1.5)
- (iv) Separation of a mixture of phenylalanine and glycine. Alanine and aspartic acid. Leucine and glutamic acid. Spray reagent-ninhydrin.
- (v) Separation of a mixture of D,L- alanine, glycine and L-Leucine using n-butanol: acetic acid: water(4:1:5), spray reagent-ninhydrin.
- (vi) Separation of monosaccharides- a mixture of D-galactose and D-fructose using n-butanol: acetone : water (4:5:1) spray reagent-aniline hydrogen phthalate.

B. Qualitative Analysis

Identification of an organic compound through the functional group analysis, determination of melting point and preparation of suitable derivatives.

2. Physical Chemistry (Any Four)

- a) Determination of the transition temperature of the given substance by thermometric/dilatometric method (e.g. $MnCl_2 \cdot 4H_2O/SrBr_2 \cdot 2H_2O$)
- b) To study the effect of a solute (e.g. NaCl, succinic acid) on the critical solution temperature of two partially miscible liquids (e.g. phenol-water system) and to determine the concentration of that solute in the given phenol-water system.
- c) To construct the phase diagram of two components (e.g. diphenylaminebenzophenone) system by cooling curve method.
- d) To determine the solubility of benzoic acid at different temperatures and to determine ΔH of the dissolution process.
- e) To determine the enthalpy of neutralization of a weak acid/weak base versus strong base/strong acid and determine the enthalpy of ionization of the weak acid/weak base.
- f) To determine the enthalpy of solution of solid calcium chloride and calculate the lattice energy of calcium chloride from its enthalpy data using Born Haber cycle.

Reference Books (Laboratory Courses).

- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: *Experimental Organic Chemistry* Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- R.K. Bansal: *Laboratory Manual in Organic Chemistry*, Wiley Eastern.
- B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, ELBS.
- C.N.R. Rao and U.C. Agarwal: *Experiments in General Chemistry*, East-West press.
- R.C. Das and B. Behra: *Experiments in Physical Chemistry*, Tata McGraw hill.
- J.B. Yadav: *Advanced Practical Physical Chemistry*, Goel Publishing House.
- J.N. Gurtu and R.Kapoor: *Advanced Experimental Chemistry*, Vol.I-Physical, S Chand & Co.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

Max. Marks: 40

1. Organic Chemistry	
a) Chromatography	6
b) Qualitative analysis	12
2. Physical Chemistry –	12
3. Viva	5
4. Record	5

CHE – 403 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 3 घंटे

कार्बनिक रसायन

(अ) वर्णलेखिकी (कोई तीन)

- R_f मानों को पृथक्करण तथा कार्बनिक पदार्थों की पहचान।
- टालूइन व हल्के पेट्रोलियम (40:60) द्वारा एसीटोन, 2- ब्यूटेनॉल, हैक्सेन – 2 तथा 3 नॉन के 2, 4 – डाइनाट्रोफेनिल हाइड्रोजन का निर्माण पृथक्करण।
- साइक्लोहेक्सेन तथा एथिल एसीटेट (8.5: 1.5) द्वारा रंजको के मिश्रण का पृथक्करण।
- फेनिल ऐलानीन तथा ग्लाइसीन, ऐलानीन तथा एस्पार्टिक अम्ल, ल्यूसीन तथा ग्लूटामिक अम्ल के मिश्रणों का पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक निनहाइड्रिन।
- n- ब्यूटेनॉल: एसीटिक अम्ल: जल (4:1:5) द्वारा D;L – ऐलानीन, ग्लाइसीन व L – ल्यूसीन के मिश्रण का पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक निनहाइड्रिन।
- n – ब्यूटेनॉल: एसीटिक अम्ल: जल (4:5:1) द्वारा D – ग्लूकोज D – फ्रैक्टोज के मिश्रण का पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक – एनीलीन हाइड्रोजन थेलेट।

(ब) गुणात्मक वि"लेषण –

क्रियात्मक समूह वि"लेषण, गलनांक निर्धारण तथा व्युत्पन्न निर्माण द्वारा कार्बनिक पदार्थों की पहचान।

(स) भौतिक रसायन (कोई चार)

- तापमिति डायलोमिति विधि द्वारा दिए गये पदार्थ का संक्रमण ताप ज्ञात करना। ($MnCl_2, 4H_2O, Sr Br_2.2H_2O$)
- दो आंशिक विलेय द्रवों (e.g. फिनॉल – जल तंत्र) में क्रांतिक विलयन ताप पर विलेय (e.g. NaCl, सक्सिनिक अम्ल) के प्रभाव का अध्ययन। तथा इसी तंत्र में विलेय की सांद्रता का निर्धारण।
- कूलिंग वक्र (cooling curve method) द्वारा द्विघटकीय तंत्र (e.g. डाइफेनिल एमिन मेन्जोफिनोन) का प्रावस्था आरेख बनाना।
- विभिन्न तापों पर बेन्जोइक अम्ल की विलेयता ज्ञात करना तथा विलेयता प्रक्रम की ΔH ज्ञात करना।
- दुर्बल अम्ल/दुर्बल क्षार तथा प्रबल क्षार/प्रबल अम्ल की उदासीनीकरण एन्थेल्पी ज्ञात करना तथा दुर्बल क्षार तथा दुर्बल अम्ल की आयनीकरण की एन्थेल्पी ज्ञात करना।
- ठोस कैल्शियम क्लोराइड की विलयन एन्थेल्पी ज्ञात करना तथा इन मानों से बॉर्न-हार्बर चक्र द्वारा कैल्शियम क्लोराइड की जालक उर्जा का निर्धारण।

Course Structure in Semester – V

Chemistry						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
CHE – 501	Inorganic Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 502	Organic Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 503	Practical	10	40	50	20	4 Hrs.
Semester Total				200	80	

CHE – 501: Inorganic Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Summarize Metal ligand bonding and various thermodynamic and kinetic aspects of transition metal complexes.
2. Explain magnetic properties and electronic spectra of transition metal complexes.
3. Predict hard and soft acid base character of various compounds.

Unit – I

1. **Metal-ligand Bonding in Transition Metal Complexes**

An elementary idea of crystal-field theory, crystal field splitting in octahedral, tetrahedral and square planar complexes, factors affecting the crystal-field parameters. Crystal field stabilization energy (CFSE), Crystal field effects for weak and strong fields, Comparison of CFSE for octahedral and tetrahedral complexes.

2. **Thermodynamic and Kinetic Aspect of Metal Complexes**

A brief outline of thermodynamic stability of metal complexes and factors affecting the stability, Substitution reactions in square planar complexes: Trans effect, Trans effect series, theories of Trans effect, mechanism of substitution reactions, Factors affecting the rate of substitution reactions in square planar complexes.

Unit – II

1. **Magnetic Properties of Transition Metal Complexes**

Types of magnetic behaviour, methods of determining magnetic susceptibility, spin-only formula. L-S coupling, correlation of μ_s and μ_{eff} values, orbital contribution to magnetic moments, application of magnetic moment data for 3d-metal complexes.

2. **Electronic Spectra of Transition Metal Complexes**

Types of electronic transition, selection rules of d-d transitions, spectroscopic ground state, spectrochemical series. Orgel-energy level diagram for d^1 and d^9 states, discussion of the electronic spectrum of $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ complex ion.

Unit – III

1. **Basics of Bioinorganic Chemistry**

Essential and trace elements in biological processes, metalloporphyrins with special Suggested to haemoglobin and myoglobin. Role of metal ions present in biological systems with special Suggested to Na^+ , K^+ , Mg^{2+} and Ca^{2+} ions: Na/K pump; Nitrogen fixation.

2. **Hard and Soft Acids and Bases(HSAB)**

Classification of acids and bases as hard and soft. Pearson's HSAB concept, acid base strength and hardness and softness. Symbiosis, theoretical basis of hardness and softness, electronegativity and hardness and softness, applications of HSAB concept.

3. **Silicones and Phosphazenes**

Silicones and phosphazenes as examples of inorganic polymers, nature of bonding in triphosphazenes

Reference Books:

- J.D.Lee: A New Concise Inorganic Chemistry, E.L.B.S.
- F.A.Cotton & G. Wilkinson : Basic Inorganic Chemistry, John Wiley.
- Douglas, McDaniel and Alexander : Concepts and Models in Inorganic Chemistry, John Wiley.
- D.F.Shriver and P.W.Atkins : Inorganic Chemistry, Oxford University Press.
- G.L.Miessler and Donald A. Tarr, Inorganic Chemistry, Pearson Publication.
- Gary Wulfsberg: Inorganic Chemistry, Viva Books Pvt. Ltd.

CHE – 501 अकार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

ईकाई-1

अ- संक्रमण धातु संकुलों में धातु- लीगेण्ड बंधन

क्रिस्टल फील्ड सिद्धांत की अवधारणाएँ, अष्टफलकीय, चतुष्फलकीय तथा वर्ग समतलीय संकुलों में क्रिस्टल फील्ड विभाजन, क्रिस्टल फील्ड विभाजन को प्रभावित करने वाले कारक, क्रिस्टल फील्ड स्थायित्व ऊर्जा, दुर्बल एवं प्रबल लीगेण्डों का क्रिस्टल फील्ड प्रभाव, अष्टफलकीय एवं चतुष्फलकीय संकुलों की क्रिस्टल फील्ड स्थायित्व ऊर्जा की तुलना।

ब- धातु संकुलों हेतु ऊष्मागतिकीय तथा बल गतिकीय अभिधारणाएँ

धातु संकुलों की ऊष्मागतिकीय स्थायित्व की संक्षिप्त रूपरेखा तथा स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक, वर्गसमतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ: ट्रांस प्रभाव, ट्रांस प्रभाव श्रेणी, ट्रांस प्रभाव के सिद्धांत, प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि, वर्गाकार समतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के वेग को प्रभावित करने वाले कारक।

ईकाई- 2

अ- संक्रमण धातु संकुलों के चुम्बकीय गुणधर्म

चुम्बकीय व्यवहार के प्रकार, चुम्बकीय पारगम्यता को निर्धारित करने की विधियाँ, मात्र चकण सूत्र, एल- एस युग्मन, μ_s तथा μ_{eff} मानों के मध्य संबंध, चुम्बकीय आघूर्ण में कक्षीय योगदान, 3d धातु संकुलों के चुम्बकीय आघूर्ण के अनुप्रयोग।

ब- संक्रमण धातु संकुलों के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा

इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के प्रकार, डी-डी संक्रमण के लिए चयन नियम, स्पेक्ट्रोस्कोपिक आध्य अवस्था, स्पेक्ट्रोसायनिक श्रेणी, d^1 तथा d^9 अवस्था के आर्गलु आरेख, $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$ संकुल आयन के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम का विवेचन।

ईकाई- 3

अ- जैव अकार्बनिक रसायन के आधार

जैविक क्रियाओं में आवश्यक एवं सूक्ष्म मात्रिक तत्व, हीमोग्लोबिन तथा मायोग्लोबिन के संदर्भ में धातु पॉरफाइरिन, जैविक तंत्र में धातु आयनों की भूमिका- Na^+ , K^+ , Mg^{+2} , Ca^{+2} के विशेष संदर्भ में। Na/k पंप; नाइट्रोजन स्थिरीकरण।

ब- कठोर तथा मृदु अम्ल व क्षार

कठोर व मृदु अम्ल व क्षारों का वर्गीकरण, पियरसन की HSAB अभिधारणा, अम्ल-क्षार सामर्थ्य, कठोरता- मृदुता सहजीवन, कठोरता- मृदुता का सैद्धांतिक आधार, विद्युत ऋणता तथा कठोरता- मृदुता, HSAB अभिधारणा के अनुप्रयोग।

स- सीलिकॉन तथा फॉस्फाजीन्स

सीलिकॉन तथा फॉस्फाजीन्स अकार्बनिक बहुलक के रूप में, ट्राइफॉस्फाजीन्स में बन्धन की प्रकृति।

CHE – 502: Organic Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Predict structure of various organic molecules using NMR Spectroscopy.
2. Summarize the Chemical Properties of Organometallic Compounds, Synthetic Polymers and Oils, Fats and detergents.
3. Assess the chemical properties of enolates.

Unit – I

Nuclear Magnetic resonance (NMR) spectroscopy.

Proton magnetic resonance (^1H NMR) spectroscopy, nuclear shielding and deshielding chemical shift and molecular structure, spin-spin splitting and coupling constants, areas of signals, interpretation of PMR spectra of simple organic molecules such as ethyl bromide, ethanol, acetaldehyde, 1,1,2,- tribromoethane, ethyl acetate, toluene and acetophenone. Problems pertaining to the structure elucidation of simple organic compounds using UV, IR and PMR spectroscopic techniques.

Unit II

1. Organometallic Compounds

Definition, nomenclature and classification of organometallic compounds, Organo- magnesium compounds: the Grignard reagents-formation, structure and chemical reactions. Organozinc compounds: formation and chemical reactions. Organolithium compounds: formation and chemical reactions.

2. Fats, Oil and Detergents

Natural fats, edible and industrial oils of vegetable origin, common fatty acids, glycerides, hydrogenation of unsaturated oils. Saponification value, iodine value, acid value, Soaps, synthetic detergents, alkyl and aryl sulphonates. Action of soaps and detergents for protection against COVID-19.

3. Synthetic Polymers

Definition of monomers and polymers. Classification of polymers. Different types of processes for polymerization and their mechanisms (ionic, free radical and Ziegler-Natta catalyst). Preparation and uses of some polymers viz., nylons, polyesters, polyvinyl chloride, Teflon, Bakelite, urea and melamineformaldehyde resins. Natural rubber (isolation, structure and vulcanization). Synthetic elastomers – buna -S, butyl rubber and polyurethane.

Unit III

Organic Synthesis via Enolates

Acidity of α -hydrogens, alkylation of diethyl malonate and ethyl acetoacetate. Synthesis of ethyl acetoacetate : the Claisen condensation. Keto-enol tautomerism of ethyl acetoacetate. Alkylation of 1,3-dithianes. Alkylation and acylation of enamines.

Reference Books:

- R.T.Morrison & R.N.Boyd : *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- T.W.Graham Solomons : *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes : *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- I.L.Finar, *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- R.M.Silverstein, G.C.Bassier and T.C.Morrill: *Spectroscopic Identification of Organic Compounds*, John Wiley and Sons.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

Max. Marks : 40

1. Instrumentation (One Exercise)	10
2. Synthesis	10
3. Organic Qualitative Analysis	10
4. Viva	05
5. Record	05

CHE – 502 कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

ईकाई – 1**नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी (NMR) :**

प्रोटोन चुम्बकीय अनुनाद ($^1\text{H NMR}$) स्पेक्ट्रोस्कोपी, नाभिकीय परिरक्षण तथा विरक्षण, रासायनिक विस्थापन तथा आण्विक संरचना, चक्रण— चक्रण विपाटन तथा युग्मन स्थिरांक, सिग्नलों के क्षेत्र, कुछ सरल कार्बनिक यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रा का निर्धारण जैसे इथाइल ब्रोमाइड, इथेनोल, एसिटेट्लिहाइड, 1,1,2- ट्राइब्रोमोइथेन, इथाइल एसिटेट, टॉलुइन तथा एसिटोफिनोन। UV, IR तथा PMR से संबंधित कार्बनिक यौगिकों की संरचना निर्धारण से संबंधित उदाहरण।

ईकाई— 2**अ— कार्बधात्विक यौगिक**

कार्बधात्विक यौगिकों की परिभाषा, नामकरण तथा वर्गीकरण, कार्बमैग्नीशियम यौगिक : ग्रिन्यार अभिकर्मक – विरचन, संरचना तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ। कार्बजिंक यौगिक : विरचन तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ।

कार्बलिथियम यौगिक : विरचन तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ।

ब— वसा, तेल तथा अपमार्जक

वानस्पतिक प्राकृतिक वसा, खाने योग्य तथा औद्योगिक वानस्पतिक तेल, सामान्य वसीय अम्ल, ग्लिसराइड, असंतृप्त तेलों का हाइड्रोजनीकरण, साबुनीकरण मान, आयोडीन मान, अम्लीय मान, साबुन, संश्लेषित अपमार्जक, एल्कल तथा एरिल सल्फोनेट्स।

स— संश्लेषित बहुलक

एकलक तथा बहुलक की परिभाषा, बहुलकों का वर्गीकरण, बहुलकीकरण की विभिन्न प्रक्रियाएँ एवं उनकी क्रियाविधि (आयनिक, मूक्तमूलक तथा जिगलर नाटा उत्प्रेरक), कुछ बहुलकों का विरचन तथा उनके उपयोग : नायलॉन, पॉलिएस्टर, पॉलीविनाइल क्लोराइड, टेपलॉन, बेकेलाइट, यूरिया, मेलिनिमाइड फॉर्मेलिहाइड रेसिन, प्राकृतिक रबड़ (पृथक्करण, संरचना तथा वल्कनीकरण), संश्लेषित इलास्टोमर— बूना S, ब्यूटाइल रबड़ तथा पॉलीयूरीथेन।

ईकाई— 3

इनोलेट्स के द्वारा कार्बनिक संश्लेषण अल्फा हाइड्रोजन की अम्लता, डाइएथिल मेलोनेट तथा एथिल एसीटोएसीटेट का एल्कलीकरण, एथिल एसीटोएसीटेट का संश्लेषण, क्लेजन संघनन, एथिल एसीटोएसीटेट में कीटो ईनोल चलावयवता।

1,3- डाइथायाएन का एल्कीकरण, ईनाएमीन्स का एल्कीकरण तथा एसिलीकरण।

CHE –503 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 4 Hrs

Learning Outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

1. Instrumentation**A. Colorimetry**

a) Job's method

b) Mole-ratio method

Adulteration- Food stuffs.

Effluent analysis, water analysis.

OR

Solvent Extraction: Separation and estimation of Mg(II) and Fe(II)

Ion Exchange Method: Separation and estimation of Mg(II) and Zn(II).

2. Synthesis of (Any Three)

a) Sodium trioxalato ferrate (III), $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$

b) Ni-DMG complex, $[\text{Ni}(\text{DMG})_2]$

c) Copper tetrammine complex $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$.

d) cis-and trans-bisoxalato diaqua chromate (III) ion.

3. Organic Qualitative Analysis

Analysis of an organic mixture containing two solid components using water, NaHCO_3 , NaOH for separation and preparation of suitable derivatives.

Reference Books:(Laboratory Courses)

- W.W. Scott: *Standard Methods of Chemical Analysis*, The Technical Press.
- Brauer: *Handbook of Preparative Inorganic Chemistry*, Vol, I & II, Academic Press Inorganic Synthesis, McGraw Hill.
- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: *Experimental Organic Chemistry* Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- B.S. Furniss, A.J.Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, ELBS.
- R.C. Das and B. Behra: *Experiments in Physical Chemistry*, Tata McGraw hill.
- J.N. Gurtu and R.Kapoor: *Advanced Experimental Chemistry*, Vol.I-Physical, S Chand & Co.

CHE – 503 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 4 घंटे

अ- यांत्रिय

कोलोरीमीटर

(अ) जॉब विधि (ब) मोल अनुपात विधि

खाद्य सामग्री में अपमिश्रण, बहिश्चाव वि"लेषण, जल वि"लेषण
या

विलायक निष्कर्षण : Mg(II) तथा Fe(II) का पृथक्करण तथा आकलन।

आयन एक्सचेंज विधि : Mg(II) तथा Zn(II) का पृथक्करण तथा आकलन।

ब- संश्लेषण (कोई तीन)

(अ) सोडियम ट्राइऑक्सलेटो फेरट (III), $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$

(ब) Ni - DMG संकुल $[\text{Ni}(\text{DMG})_2]$

(स) कॉपर टेट्राएम्मीन संकुल $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

(द) सिस व ट्रांस बिस ऑक्सलेटो डाइएक्वा क्रोमेट (III) आयन

स- कार्बनिक गुणात्मक विश्लेषण

दो घटक युक्त कार्बनिक मिश्रण का वि"लेषण जल, NaHCO_3 , NaOH के द्वारा पृथक्करण तथा उपयुक्त व्युत्पन्नो का विरचन।

Course Structure in Semester – VI

Chemistry						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
CHE – 601	Physical Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 602	Organic Chemistry	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
CHE – 603	Practical	10	40	50	20	4 Hrs
Total				200	80	

CHE – 601 Physical Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Explain Quantum mechanics and Photochemistry.
2. Summarize the principles of various spectroscopic techniques.
3. Assess the kinetics of various chemical reactions

Unit – I

1. **Elementary Quantum Mechanics**

Black-body radiation, Planck's radiation law, photoelectric effect, Bohr's model of hydrogen atom (no derivation) and its defects, Compton effect. de Broglie hypothesis, Heisenberg's uncertainty principle, Sinusoidal wave equation, Hamiltonian operator, Schrodinger wave equation and its importance, physical interpretation of the wave function, postulates of quantum mechanics, particle in a one dimensional box.

2. **Photochemistry**

Interaction of radiation with matter, difference between thermal and photochemical processes. Laws of photochemistry: Grothus - Drapper law, Stark-Einstein law, Jablonski diagram depicting various processes occurring in the excited state, qualitative description of fluorescence, phosphorescence, nonradiative processes (internal conversion, intersystem crossing), Quantum efficiency and reasons for high and low quantum yields, photosensitized reactions- energy transfer processes (simple examples).

Unit – II

1. **Spectroscopy**

Spectroscopy and its importance in Chemistry, difference between atomic and molecular spectroscopy, Absorption and emission spectroscopy, electromagnetic radiation, regions of the spectrum, basic features of different spectrometers, statement of the Born-Oppenheimer approximation, degrees of freedom.

2. **Rotational Spectrum**

Diatomic molecules, Energy levels of a rigid rotor (semi-classical principles), selection rules, spectral intensity, distribution using population distribution (Maxwell-Boltzmann distribution) determination of bond length, qualitative description of non-rigid rotor, isotope effect.

3. **Vibrational Spectrum**

Infrared spectrum: Energy levels of simple harmonic oscillator, selection rules, pure vibrational spectrum, intensity, determination of force constant and qualitative relation of force constant and bond energies, effect of anharmonic motion and isotope on the spectrum, idea of vibrational frequencies of different functional groups.

Raman Spectrum: concept of polarizability, pure rotational and pure vibrational Raman Spectra of diatomic molecules, selection rules.

4. Electronic Spectrum

Concept of potential energy curves for bonding and antibonding molecular orbitals, qualitative description of selection rules and Frank-Condon principle. Qualitative description of σ , Π and n M.O., their energy levels and the respective transitions.

Unit – III**Chemical Kinetics and Catalysis**

Chemical kinetics and its scope, rate of reaction, factors influencing the rate of a reaction- concentration, temperature pressure, solvent, light, catalyst, concentration dependence of rates, mathematical characteristics of simple chemical reactions- zero order, first order, second order, pseudo order, half life and mean life. Determination of the order of reaction- differential method, method of integration, method of half life period and isolation method. Radioactive decay as a first order phenomenon. Experimental methods of chemical kinetics- conductometric, potentiometric, optical methods polarimetry and spectrophotometer. Theories of chemical kinetics-effect of temperature on rate of reaction, Arrhenius equation, concept of activation energy. Simple collision theory based on hard sphere model, transition state theory. Expression for the rate constant based on equilibrium constant and thermodynamic aspects. Complex reaction kinetics, parallel reaction, reversible reaction and conjugative reactions Catalysis, Characteristics of catalyzed reactions, classification of catalysis, miscellaneous examples, Kinetics of enzyme catalyzed reactions – Michaelis-Menten equation

Reference Books:

- P.W. Atkins : *Physical Chemistry*, Oxford University Press.
- G.W. Castellan: *Physical Chemistry*, Narosa Publishing House.
- G.M. Barrow, *Physical Chemistry*, Tata McGraw Hill.
- C.N. Banwell, *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, Tata McGraw Hill.
- Donald A. McQuarrie: *Quantum Chemistry*, Oxford University Press.

CHE – 601 भौतिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

ईकाई – 1**अ – प्रारंभिक क्वांटम यांत्रिकी –**

कृष्णिका विकिरण, प्लाक विकिरण नियम, प्रकाश वैद्युत प्रभाव, हाइड्रोजन परमाणु का बोर मॉडल तथा कमियां (बिना व्युत्पन्न किये), क्रॉम्पटन प्रभाव। डी-ब्रोग्ली अभिधारणा, हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धांत, ज्यावक्रीय तरंग समीकरण, हैमिलटोनियन कारक, श्रोडिंगर तरंग समीकरण तथा इसका महत्व, तरंग फलन का भौतिकीय अनुत्पादन, क्वांटम यांत्रिकी की अभिधारणा, एकविमीय बॉक्स में कण।

ब – प्रकाश रसायन –

द्रव्य के साथ विकिरण अंतःक्रिया, तापीय तथा प्रकाश रासायनिक प्रक्रम में अन्तर, प्रकाश रसायन के नियम, ग्राथस ड्रॉपर नियम, स्टॉर्क आइन्सटीन नियम, जैबलॉन्सकी आरेख – विभिन्न प्रक्रमों को दर्शाता हुआ उत्तेजित अवस्था में अविकिरण प्रक्रम, फ्लोरोसेन्स एवं फॉस्फोरोसेन्स का गुणात्मक वर्णन (आंतरिक संक्रमण, आन्तर सिस्टम क्रॉसिंग), क्वाण्टम लब्धि के कारण, प्रकाश सेंसिटाइज्ड अभिक्रिया – ऊर्जा स्थानान्तरण प्रक्रम (सामान्य उदाहरण)

ईकाई – 2

अ – स्पैक्ट्रोमिती – स्पेक्ट्रोमिती एवं रसायन विज्ञान में इसका महत्व, परमाणवीय तथा आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी में अंतर, अवशोषण और उत्सर्जन स्पेक्ट्रोस्कोपी विद्युत चुम्बकीय विकिरण, स्पेक्ट्रम के क्षेत्र, विभिन्न स्पेक्ट्रोमीटरों का आधार, बॉर्न-आपनहोमर अभिधारणा, स्वतंत्रता की कोटि।

ब – घूर्णन स्पेक्ट्रम –

द्विपरमाणवीय अणु, दृढ़ घूर्णक के ऊर्जा स्तर (सेमी क्लासिकल प्रिंसिपल), चयनात्मक नियम, स्पेक्ट्रल तीव्रता, संख्या वितरण का उपयोग करते हुये वितरण (मैक्सवेल बोल्ट्समैन वितरण), बंध लंबाई का निर्धारण, अदृढ़ घूर्णक का गुणात्मक विवरण, समस्थानिक प्रभाव।

स – कम्पन स्पैक्ट्रम –

अवरक्त स्पैक्ट्रम, सरल आवर्ती ढोलक के ऊर्जा स्तर, चयन नियम, शुद्ध कम्पन स्पेक्ट्रम, तीव्रता, बल नियतांक का निर्धारण तथा बल नियतांक व बन्ध ऊर्जा के मध्य गुणात्मक सम्बन्ध, आवर्त गति का प्रभाव। विभिन्न क्रियात्मक समूहों

की कम्पन आवृत्तियाँ। रमन स्पेक्ट्रम – ध्रुवणता की अभिधारणा, द्विपरमाण्विक अणु के लिये रमन स्पेक्ट्रम का शुद्ध घूर्णन व शुद्ध कम्पन, चयन नियम।

द – इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम –

बंधी तथा प्रतिबंधी आण्विक कक्षकों के लिये स्थितिज ऊर्जा वक्र अभिधारणा, चयन नियम तथा फ्रैंक कॉन्डन सिद्धान्त का गणात्मक विवेचन।

σ , π , n आण्विक कक्षकों का गुणात्मक विवेचन, इनके ऊर्जा स्तर तथा सम्बन्धित संक्रमण।

ईकाई – 3

रासायनिक बलगतिकी तथा उत्प्रेरण –

रासायनिक गतिकी तथा कार्यक्षेत्र, अभिक्रिया का वेग, अभिक्रिया वेग को प्रभावित करने वाले कारक – सांद्रता, ताप, दाब, विलायक प्रभाव, उत्प्रेरक अभिक्रिया, वेग की सांद्रता पर निर्भरता, शून्य कोटि, प्रथम कोटि, द्वितीय कोटी तथा छद्म कोटि अभिक्रियाओं के अवकलित तथा समाकलित रूप, अर्द्ध आयु काल, औसत आयु, अभिक्रिया की कोटि का निर्धारण – अवकलित विधि, विलगन विधि, समाकलन विधि, अर्द्ध आयु काल विधि।

रेडियोएक्टिव क्षय – एक प्रथम कोटि अभिक्रिया, रासायनिक बल गतिकी के प्रयोगात्मक उपयोग चालकतामिति, विभवमिति, प्रकाशिक विधियाँ—पोलेरीमिती तथा स्पेक्ट्रोमिति।

रासायनिक बलगतिकी सिद्धान्त – अभिक्रिया वेग पर तापक्रम का प्रभाव, आरेनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा क अभिधारणा, अणुसंघटयवाद सिद्धान्त (ठोस गोले के मॉडल पर आधारित) संक्रमण अवस्था सिद्धान्त, अभिक्रिया वेग स्थिरांक की अभिव्यक्ति – साम्य तथा ऊष्मागतिकी पर आधारित, जटिल अभिक्रियाएं, सामानान्तर अभिक्रियाएं, उत्क्रमणीय अभिक्रियायें तथा संयुग्मी अभिक्रियाएं।

उत्प्रेरण, उत्प्रेरित अभिक्रियाओं के अभिलक्षण, उत्प्रेरण के प्रकार, विविध उदाहरण एन्जाइम उत्प्रेरित अभिक्रियाओं की बलगतिकी अध्ययन – माइकेलिस-मेंटेंन समीकरण।

CHE – 602 Organic Chemistry

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Summarize the properties of carbohydrates
2. Explain the nature and behavior of amino acids and nucleic acids.
3. Assess the reactivity and stability of heterocyclic compounds.

Unit – I

Carbohydrates

Definition, Classification and nomenclature. Monosaccharides, mechanism of osazone formation, interconversion of glucose and fructose, chain lengthening and chain shortening of aldoses. Configuration of monosaccharides. Erithro and threo diastereomers. Conversion of glucose into mannose. Determination of ring size of monosaccharides. Cyclic structure of D(+)- glucose. Mechanism of mutarotation. An introduction to disaccharides(maltose, sucrose and lactose) and polysaccharides(starch and cellulose) without involving structure determination.

Unit – II

Amino Acids, Peptides, Proteins and Nucleic Acids

Classification, structure and stereochemistry of amino acids. Acid base behavior, isoelectric point and electrophoresis. Preparation and reactions of α - amino acids.

Structure and nomenclature of peptides and proteins. Classification of proteins. Peptide structure determination, end group analysis, selective hydrolysis of peptides. Classical peptide synthesis, solid-phase peptide synthesis. Structures of peptides and primary, secondary, tertiary and quaternary structures (definition only) of proteins. Proteins denaturation/ renaturation.

Nucleic acids: introduction, Constitution of nucleic acids. Ribonucleosides and ribonucleotides. The double helical structure of DNA

Unit – III

Heterocyclic compounds

Introduction : Molecular orbital picture and aromatic characteristics of pyrrole , furane , thiophene and pyridine. Methods of synthesis and chemical reactions with particular emphasis on the mechanism of

electrophilic substitution. Mechanism of nucleophilic substitution reactions in pyridine derivatives .
Comparison of basicity of pyridine, piperidine and pyrrole.

Reference Books:

- R.T.Morrison & R.N.Boyd : *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- T.W.Graham Solomons : *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes : *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- I.L.Finar, *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March , *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons

CHE – 602 – कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

ईकाई – 1

कार्बोहाइड्रेट्स –

वर्गीकरण तथा नामकरण, मोनोसैकेराइड्स, ओसाजोन निर्माण की क्रियाविधि, ग्लूकोस तथा फ्रक्टोस का अन्तर्परिवर्तन, एल्डोस की श्रृंखला आरोहण तथा अवरोहण, मोनोसैकेराइड्स का विन्यास, एरिथ्रो तथा थ्रीओ अप्रितिबिम्ब समावयवी, ग्लूकोस का मैनोज में परिवर्तन, ग्लाइकोसाइड्स का निर्माण, मोनोसैकेराइड्स के वलय के आकार का निर्धारण, D(+) ग्लूकोस चक्रीय संरचना, परिवर्तीघर्णन की क्रियाविधि। डाइसेकैराइड का परिचय (माल्टोस, सुक्रोस तथा लैक्टोस) तथा पॉली सैकेराइड (स्टार्च तथा सैलूलोज) बिना संरचना निर्धारण के।

ईकाई – 2

अमीनो अम्ल, पेप्टाइड्स, प्रोटीन तथा न्यूक्लिक अम्ल –

अमीनों अम्लों का वर्गीकरण, संरचना और त्रिविमरसायनिक संरचना अम्ल क्षार व्यवहार, समविभक्त बिंदू तथा विद्युत कण संचलन, α -अमीनों अम्लों का विरचन तथा रासायनिक अभिक्रियाएं। पेप्टाइड तथा प्रोटीनों की संरचना तथा नामकरण, प्रोटीन का वर्गीकरण, पेप्टाइड संरचना निर्धारण, अंतिम समूह विश्लेषण, पेप्टाइड का चयनात्मक जल अपघटन, रुढ़ पेप्टाइड संश्लेषण, ठोस प्रावस्था पेप्टाइड संश्लेषण, पेप्टाइड संरचना तथा प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक व चतुर्थक प्रोटीन संरचना (केवल परिभाषा) प्रोटीन विकृतिकरण, पुनाकृतिकरण।

न्यूक्लिक अम्ल : परिचय, संघटन, राइबोन्यूक्लिकओसाइड, राइबोन्यूक्लिकओटाइड, डी.एन.ए. की द्विकुण्डली संरचना।

ईकाई – 3

विषम चक्रीय यौगिक

परिचय : पिरौल, फ्युरेन, थायोफीन तथा पिरिडीन के आण्विक कक्षा चित्र तथा एरौमेटिक गुण, विरचन विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ मुख्यतया इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन क्रियाविधि युक्त, पिपरीडीन व्युत्पन्नों में नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि, पिपरीडीन, पिरिडीन तथा पिरौल के क्षारीय व्यवहार की तुलना।

CHE – 603 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 4 Hrs

Learning Outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry.

1. Laboratory Techniques

A. Steam Distillation

- a) Naphthalene from its suspension in water
- b) Separation of o-and-p-nitrophenols

OR

B. Column Chromatography

- a) Separation of fluorescine and methylene blue
- b) Separation of leaf pigments from spinach leaves
- c) Resolution of racemic mixture of (\pm) mandelic acid

OR

C. Stereochemical Study of Organic Compounds via Models

- a) R and S configuration of optical isomers.
- b) E,Z configuration of geometrical isomers.

2. Synthesis of organic compounds (Any three)

- a) m-dinitrobenzene
- b) p-nitroacetanilide
- c) p-bromoacetanilide
- d) 2,4,6-tribromophenol
- e) Methyl orange
- f) Methyl red
- g) Benzoic Acid
- h) Aniline
- i) m-nitroaniline

3. PHYSICAL CHEMISTRY (ANY FOUR)

- a) To determine the strength of the given acid conductometrically using standard alkali solution.
- b) To determine the solubility and solubility product of a sparingly soluble electrolyte conductometrically.
- c) To Study the Saponification Of Ethyl Acetate Conductometrically
- d) To Determine the Ionisation Constant Of A Weak Acid Conductometrically.
- e) To Titrate Potentiometrically the Given Ferrous Ammonium Sulphate Solution Using $\text{KmnO}_4/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ As Titrant And Calculate the Redox Potential Of $\text{Fe}^{++}/\text{Fe}^{+++}$ System On The Hydrogen Scale.
- f) To Verify Law Of Refraction Of Mixtures (E.G. Of Glycerol And Water) Using Abbe's Refractometer.
- g) To Determine the Specific Rotation Of A Given Optically Active Compound
- h) Determination of Molecular Weight Of A Non-Volatile Solute By Rast Method/ Backmann Freezing Point Method.
- i) Determination of the Apparent Degree Of Dissociation Of An Electrolyte (E.G. NaCl) In Aqueous Solution At Different Concentrations By Ebullioscopy.
- j) To Verify Beer-Lambert Law For $\text{KmnO}_4/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ And Determine the Concentration Of The Given Solution Of the Substance.

Reference Books: (Laboratory Courses)

- P.R. Singh, D.S. Gupta And K.S. Bajpai: Experimental Organic Chemistry Vol. I&II, Tata Mcgraw Hill.
- R.K. Bansal: Laboratory Manual In Organic Chemistry, Wiley Eastern.
- B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith And A.R. Tatchell: Vogel's Textbook Of Practical Organic Chemistry, ELBS.
- J.B. Yadav: Advanced Practical Physical Chemistry, Vol.I-Physical, Goel Publishing House.
- J.N. Gurtu And R.Kapoor: Advanced Experimental Chemistry, Vol.I-Physical, S Chand & Co.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

	Max. Marks:40
1. Laboratory Techniques (one Exercise)	10
2. Synthesis	10
3. Physical Chemistry	10
4. Viva	05
5. Record	05

CHE – 603 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 4 घंटे

अ- प्रयोगशाला विधियाँ

भाप आसवन

जल में निलम्बित नैपथेलीन का।

0- तथा P- नाइट्रोफीनॉल का पृथक्करण
या

कॉलम कोमेटोग्राफी

मेथिलीन ब्लू तथा फ्लोरोसीन का पृथक्करण, पालक की पत्तियों से रंजकों का पृथक्करण,

(±) मंडेलिक अम्ल के रैसेमिक मिश्रण के घटकों का पृथक्करण।

या

मॉडलों द्वारा कार्बनिक यौगिकों के त्रिविम रसायन का अध्ययन।

(i) प्रकाश समावयवों का R-S विन्यास

(ii) ज्यामिति समावयवों का E-Z विन्यास

ब- कार्बनिक यौगिकों का संश्लेषण (कोई तीन)

(i) m- डाइनाइट्रोबेंजीन

(ii) p- नाइट्रोएसिटएनिलाइड

(iii) 2,4,6- ट्राइबोमोफीनॉल

(iv) मेथिल ऑरेन्ज

(v) मैथिल रेड

(vi) बेंजोइक अम्ल

(vii) एनिलीन

(viii) m - नाइट्रोएनिलीन

(ix) p - ब्रोमोएसिटएनिलाइड

भौतिक रसायन

- मानक क्षार विलयन का उपयोग करके चालकता मापन से अम्ल सामर्थ्य निर्धारण।
- चालकतामापन द्वारा अल्प विलेय वैद्युत अपघट्य के विलेयता गुणनफल का निर्धारण।
- चालकतामापन द्वारा एथिल ऐसीटेट के साबुनीकरण का अध्ययन।
- चालकतामापन द्वारा दुर्बल अम्ल के वियोजन स्थिरांक का निर्धारण।
- विभवमापी के उपयोग द्वारा फ़ैरस अमोनियम सल्फेट विलयन का $\text{KMnO}_4/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ का उपयोग कर अनुमापन तथा तन्त्र के रेडॉक्स विभव का हाइड्रोजन स्केल पर निर्धारण।
- ऐब्बे अपवर्तनमापी के प्रयोग से मिश्रण अपवर्तन नियम की सत्यता निर्धारण। उदाहरण ग्लिसरोल तथा जल।
- प्रकाशिक सक्रिय यौगिक के विशिष्ट घूर्णन का निर्धारण।
- रास्ट विधि। बैकमेन हिमांक विधि से वैद्युत अनअपघट्य विलेय के अणुभार का निर्धारण।
- विभिन्न सान्द्रता वाल सोडियम क्लोराइड विलयन की आभासी वियोजन की मात्रा का उन्नयनमापन से निर्धारण।
- $\text{KMnO}_4/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ के लिय बीयर लैम्बर्ट नियम की सत्यता तथा पदार्थ के विलयन से उसकी सान्द्रता का निर्धारण।

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



**Scheme of Examination
And**

SYLLABUS

2018-19 (Batch)

FOR

**B.A. / BSc. / B.Com. / Honours
Vocational Computer Application**

Semester – I to VI

Vocational Computer Application

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

Classification of successful candidates shall be as follows:

First Division	60%	} of the aggregate marks prescribed at Part I Examination, Part II Examination, Part III Examination, taken together
Second Division	50%	

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

- ▲ For passing a candidate shall have to secure at least 40% marks in each course.
- ▲ Due paper(s) will be applicable if a candidate fails in not more than three (3) papers (theory,). Due paper(s) will be held along with the examination of the next semester.
- ▲ Whenever a candidate appears at for a due paper examination he/she will do so according to the syllabus in force.
- ▲ A candidate not appearing at any examination/absent in any paper of term end examination shall be deemed as fail/Due.

End Semester Examination Pattern

Maximum Marks : 50

Duration: 2 ½ Hrs.

Section A

10 * 1 = 10 marks

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

Three questions from each unit (but 4 questions from one unit) 3 + 3 + 4 = 10 Questions

Section B

3+3+4 = 10 marks

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

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

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

Section C

3 * 10 = 30 marks

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

Each Question carries 10 marks.

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

Note:

1. A Laboratory Exercise File should be prepared by each student for each practical paper and should be submitted during practical examinations.
2. One internal and one external examiner shall conduct two practical exams, in a day, of a batch of 60 students.
3. Duration of practical exam is 3 hours.
4. Practical of 40 marks distribution is as under:
 - 20 marks for practical examination exercise for 4 questions.
 - 10 marks for Viva-voce
 - 10 marks for Laboratory Exercise File.

Course Structure in Semester I

Semester - I						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
VCA – 101	Computer Fundamentals - I	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 102	PC Software - I	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 103	Practical	10	40	50	20	3 Hr.
Total				200		

VCA – 101 Computer Fundamentals - I**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30****Duration : 2 ½ Hrs.****Learning Outcome:**

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

- Describe the computer system and identify its types.
- Illustrate the use of different input devices.
- Categorize different output devices on the basis on operation.
- Summarize the different aspects of data processing.

Unit - I

Introduction to Computer: Definition, Diagram, Characteristics, Classification of Computers: Analog Computers, Digital Computers, Hybrid Computers, Classifications of computer on the basis of size and speed, different type of computers, Generation of computers. Applications of Computer: Desktop publishing, design and manufacturing, military, robotics, planning and management, marketing, communications, education.

Unit – II

Input Devices: keyboard, mouse, track ball, touch pad, joystick, touch sensitive screens, pen based systems, digitizer, data scanning devices, optical recognition systems, bar code readers, optical mark readers, Optical character reader, optical scanners: drum scanners, hand scanner, flatbed scanner, web camera, game pad, digital camera.

Unit - III

Output Devices: Hard copy devices: Printer (impact printers) daisy wheel, dot matrix printer, line printer, chain printers, comb printers, (non-impact printers) DeskJet, inkjet, laser printer, thermal transfer printer, barcode printers. Soft copy devices: (Computer Display) CRT, LCD, projection displays, plasma display panel, display standard.

Reference Books:

1. Pradeep K. Sinha, Priti Sinha, “Computer Fundamentals”. BPB Publications.
2. Rajaraman, V., “Fundamental of Computers”. Prentice Hall India, New Delhi.
3. Fundamentals Of Information Technology, 2E , Alexis Leon & Mathews Leon, Vikas Publishing

VCA – 102 PC SOFTWARE - I**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30****Duration : 2 ½ Hrs.****Learning Outcome:**

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

1. Understand the difference between an operating system and an application program, and what each is used for in a computer
2. Study different tools of Microsoft Word by hands on practice
3. Design effective presentation by implementing different formatting styles.

UNIT-I

Software: System software, application software, utility software.

User Interface: Introduction to CUI and GUI and Comparison .

MS Windows, Features of Windows, Desktop (My Computer, My Document, Recycle Bin, Network Places, Internet Explorer. Windows Explorer, Start Menu and Task bar.

System Tool:, Disk defragmentation, System Information, System Back up & Restore.

Control Panel : Add & Remove Hardware / Software, Date & Time, Personalization , Font, Mouse, Keyboard, Printer & Faxes, Sound, User Account, Windows Task Manager, Power option, Folder Option.

UNIT-II

MS-Word: Introduction to MS-Word, Features, Application Areas and its uses, types of views, Creating & Saving : New Document, copy, cut, paste, paste special, clipboard, undo, redo, Fonts, Paragraphs: Indentation and Spacing, Columns & Breaks, Styles, Find, Replace & Goto. Inserting Tables, Picture, ClipArt, Shapes, Smart Art and Charts, Symbols and Equations, Hyperlink, Bookmark. Header & Footer. DropCap, Textbox, WordArt, Date and Time. Table of contents, Footnotes and Endnotes, Page background. Mail merge, Macros, Auto correct and Auto Text. Comments, Page Setup, Size, Margins, Gutter, Orientation.

UNIT-III

MS-PowerPoint: Introduction to PowerPoint, Features, Application Areas and its uses, Creating Presentations through Blank Presentations, Templates, Slide Master, Views of PowerPoint, Formatting of Presentations : Inserting Graphics and Animations, Formatting & Customizing Presentations : Slide Transactions, Custom Animation, Inserting sounds. Set up and Custom Slide Show , Handouts.

Reference Books:

- Microsoft Office 2007 – Joyce Cox & Joan Preppernau – PHI Publication
- Working in Microsoft Office- Ron Mans Field, TMH
- Absolute Beginners Guide To Computer Basics 4th Edition, Michael miller, Pearson
- PC- Software- Dr. Neeraj Bhargava , University Book House

Course Structure in Semester II

Semester - II						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
VCA – 201	Computer Fundamentals – II	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 202	PC Software – II	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 203	Practical	10	40	50	20	3 Hr.
Total				200		

VCA – 201 Computer Fundamentals - II

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs.

Learning Outcome:

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

1. Identify computer memory according to its accessibility and hardware
2. Convert values in different number systems
3. Generalize the software according to their uses
4. Manage different aspects of Internet & defend the system against computer viruses

Unit – I

Introduction to memory, classifications, random-access memory, volatile memory, non-volatile memory, flash memory, read-only memory, secondary memory, the cache memory, auxiliary storage memory, memory hierarchy, storage device, magnetic tape, magnetic disk, floppy disk, hard disks, CD, DVD, magneto-optical.

Unit – II

Number system: binary, octal, hexadecimal, addition, subtraction, multiplications. Computer code: BCD, ASCII, EBCDIC code, Excess-3 code, gray code, logic gates and Boolean algebra representation and simplifications by k Map. Introduction to Data warehouse, components of a data warehouse, different methods of storing data in a data warehouse, advantages of using data warehouse.

Unit – III

Software: System software, application software, programming software.

Computer Viruses: Introduction, history, types of computer viruses, classification of viruses, symptoms of a computer virus, & ways to catch a computer virus.

Introduction of Internet, history, TCP / IP & UDP, application protocol, world wide web, how the web works, web standards, website, overview, types of websites, electronic mail, e-mail header, saved message file extension, messages and mailboxes, introduction to intranet, uses, advantages, disadvantages.

Reference Books:

- Computer Fundamentals-Pradeep K. Sinha, Priti Sinha, BPB Publications.
- Fundamental of Computers-V Rajaraman, Prentice Hall India, New Delhi.
- Computer Fundamentals: Architecture and Organization- B.Ram New Age Publications

VCA –202 PC SOFTWARE - II

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs.

Learning Outcome:

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

1. Develop charts and validation on the data
2. Apply functions on the excel sheet
3. Create and manage database

Unit I

MS-Excel: Introduction, Features, Application Areas and its uses, views and its types, formatting and its types. **Charts:** Line, bar, column, area, pie. Pivot Tables, Data management (Sort, filters, Validation, consolidation, Text to column), auditing and tracing.

Unit II

Functions and Formulas -Text: char, concatenate exact, find, left, right, mid, lower, upper, proper, search, substitute, trim. **Logical:** and, or, not **Math and trig:** abs, int, even, odd, fact, mod, pi, power, product, round, roman, sign, sqrt, trim. **Statistical:** Average, count. Protecting sheet and workbook.

Unit III

MS-Access: Introduction, application areas and its uses, concepts of databases, datatypes, creating a database and tables, Records Insertion, creating and customizing a form, creating and customizing reports, queries and its types(Select, Update, Delete)

Reference Books:

- Microsoft Office 2007 – Joyce Cox & Joan Preppernau – PHI Publication
- Introduction to computers 6th Edition,- Peter Norton, TMH
- Understanding computers today and tomorrow-Deborah Morley & Parker, Thomson
- Users Reference Manuals of Ms Access

Course Structure in Semester III

Semester - III						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
VCA – 301	C++ Programming - I	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 302	Data Communication	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 303	Practical	10	40	50	20	3 Hr.
Total				200		

VCA - 301 C++ Programming - I**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30**
Duration : 2 ½ Hrs.**Learning Outcome**

- Understand flowcharts and basics of programming language
- Learn the decision making and looping concepts of programming language
- Execute string functions and structures

Unit – I

Introduction : Programming Languages & Techniques, POP: Characteristics, Advantages & Limitations. Algorithm, Flowcharts, Pseudo code. Introduction to C++ identifier and keywords, Constants, Variables, Operators, Data Type & Conversion, Instructions & its Types, Input Output, Arithmetic Expressions, Decision Control.

Unit - II

Loop Control, Nesting, Break, Continue, Case Control. Functions: Characteristics & Advantages, Types of Functions, Call by Value & Reference. Pointers: Pointers to Variable & Function Arguments, Recursion. Storage Classes.

Unit – III

Character Array : String Definition & Implementation, String Handling Functions: strlen, strcpy, strcat, strcmp, reverse. Structure: Definition, Characteristics, Array of Structure, Pointer to Structure, Union.

Reference Books:

- Programming with C++, E. Balagurusamy, Tata McGraw Hill.
- Understanding Programming an introduction using C++, Scott R Canon, Vikas Publications.
- OOPS with C++, N P Bhave,
- OOPS with ANSI C++, A N Kamthane

VCA – 302 Data Communication**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30**
Duration : 2 ½ Hrs.**Learning Outcome**

1. Study the basic taxonomy and terminology of the computer networking and enumerate the layers of OSI model and TCP/IP model.
2. Acquire knowledge of Transmission Media and Error checking and correction method
3. Gain core knowledge of different networking devices

Unit I

Introduction to digital communications, Types of network: LAN, WAN, MAN, Types of network terminal: Server, Client, Topology: Bus, Ring, Star, Tree/Snowflake, Mesh, Combined, Signal types: Analog signals, Digital signals, Modulation: Amplitude, Frequency, Phase, Demodulation, Terminology: Amplitude, Frequency, Phase, Bit rate, Baud rate, Bandwidth.

Unit II

Transmission Media: Guided (Twisted pair cable, Coaxial cable, Fibre Optic Cable), Unguided (Radio waves, Microwaves, Infrared), Transmission Mode: Parallel, Serial, Interfacing, and Multiplexing: Frequency Division, Time Division, and Wavelength, Channel effects on transmission: Attenuation, Delay distortion, Noise.

Unit III

Protocol Architecture, Open System Interconnection (OSI) Model, Transmission Control Protocol/ Internet Protocol (TCP/IP) Model, Simple mail Transfer Protocol (SMTP), File Transfer Protocol (FTP), Terminal Network (TELNET), LAN transmission Equipment: Network Interface card (NIC), Repeater, Hub, Bridge, Router, Switches, Gateway.

Reference Books:

- Data & Computer Communication, William Stallings, Pearson
- Data Communication & Networking, Forouzan, Tata McGraw Hill.

Course Structure in Semester IV

Semester - IV						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
VCA – 401	C++ Programming - II	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 402	Data Structure & Algorithm	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 403	Practical	10	40	50	20	3 Hr.
Total				200		

VCA – 401 C++ Programming – II

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs.

Learning Outcome:

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

1. Understand and apply OOP's features and C++ concepts
2. Construct class and object using constructors
3. Apply the concept of polymorphism and inheritance

Unit - I

Evolution of OOP, Advantages of OOP, comparison between functional programming and OOP approach, characteristics of object oriented language-objects, classes, inheritance, reusability, user defined data types, polymorphism, overloading.

Unit - II

Classes, member functions, objects, arrays of class objects, pointers and classes, constructors, destructors, Function overloading, Static Class Member, friend functions, dynamic memory allocation.

Unit - III

Inheritance, types of inheritance, member access control. Function overloading, operator overloading, polymorphism, virtual functions & Function overriding

Reference Books:

- Object Oriented Programming with C++, E. Balagurusamy, Tata McGraw Hill.
- Understanding Programming an introduction using C++, Scott R Canon, Vikas Publications.
- OOPS with C++, N P Bhave,
- OOPS with ANSI C++, A N Kamthane,

VCA – 402 Data Structure & Algorithm**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30**
Duration : 2 ½ Hrs.**Learning Outcome:**

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

1. Explain fundamental concepts of data structure and array operations
2. Apply appropriate searching and sorting techniques on given data structure
3. Design linear data structure by using link list and its operations
4. Design linear data structure using stack and queue.

Unit I

Introduction and Definition of Algorithm, characteristics of an algorithm. Data Structures and its types: Primitive and Composite Data Types. Arrays:- Concept of Arrays, Single dimensional array, Two dimensional array, storage strategy of multidimensional arrays, Operations on arrays with Algorithms (Insertion, deletion), Advantages and disadvantages of array.

Unit II

Sorting and Searching:-Introduction, Search algorithm (Linear and Binary), Concept of Sorting: Selection Sort & Bubble sort.

Linked Lists:- Introduction to linked list, Representation of linked lists in Memory, Traversing a linked list, Searching linked list, Insertion and deletion into linked list.

Unit III

Stacks and Queues:- Introduction to stacks, Representation of stacks, Implementation of stacks using Array with algorithm, Introduction to queues, Implementation of queues using arrays with algorithm.

Reference Books

- Data Structures & Algorithms through 'C' - Hariom Pancholi – Genius Publications
- Data Structures and algorithms in C++- Adam Drozdex, Vikas Publications
- Expert Data Structures with 'C' – R.B.Patel - Khanna Book Publications
- An introduction to data structures with applications -Jean-Paul, P. G. Sorenson, TMH
- Data Structures in C/C++-Tanenbaum, PHI

Course Structure in Semester V

Semester - V						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
VCA – 501	Database Technologies - I	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 502	Website Development	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 503	Practical	10	40	50	20	3 Hr.
Total				200		

VCA - 501 Database Technologies - I**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30**
Duration : 2 ½ Hrs.**Learning Outcome:**

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

1. Understand key concepts of database system
2. Apply the ER concept and ER mapping to relational Model.
3. Differentiate file organizations, relational algebra operations
4. Apply normalization process to construct the database

Unit – I

Basic DBMS terminology, DBMS v/s File processing system, advantages and disadvantages of DBMS, DBA and his responsibilities, Data Abstraction, physical and logical data independence, architecture of DBMS: Client/server architecture, 2 Tier & 3 Tier. Overview of hierarchical, network and relational models, comparison of network, hierarchical and relational models.

Unit – II

Entity-Relationship Model: Concept, Entity, Entity Set, Attributes, degree of relationship, Relationships, keys(types), Generalization, Specialization, Aggregation, Implementation of sequential, random & indexed sequential file organization.

Unit - III

Relational Model: Storage organization for relations, **Relational Algebra:** Set Operators (Union, Intersection, Set-Difference, Cartesian Product), **Relational Operators:** (Select, Project, Rename, Join), Decomposition of Relation Schemes, Dependencies and its types, Normalization up to BCNF.

Reference Books:

- Fundamentals of Database Systems- Elmasri And Navathe Benjamin/Cummings Publishing Co. Inc.
- An Introduction to Database Management System - Bipin C. Desai
- An Introduction to Database system-C.J. Date Narosa Publishing House.

VCA – 502 Website Development**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs.****Learning Outcome:**

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

1. get familiar with basics of the Internet
2. contrast between static and dynamic webpages
3. acquire knowledge and skills for creation of web site considering HTML and client side programming using Javascript
4. implement the functions of Date, Math and String objects
5. design website using both the scripting languages

Unit I

Introduction of HTML: introduction, markup language, editing common tags, headers, text styles, working with links :creating a hyperlink, selecting hyperlink color, linking different sections of the webpage, formatting text, horizontal rules and more line breaks, unordered lists, nested and ordered lists.

Working with images: inserting an image, adding border to image, aligning an image, using image as hyperlink.

Working with tables: creating table, specifying caption to a table, setting width of table and table columns, setting cell spacing and padding, spanning rows and columns, image maps.

Unit II

Basic HTML forms, working with frames: creating vertical and horizontal frames, applying hyperlink targets to a frame.

Cascading style sheets: inline, internal and external style sheets.

Java script – introduction to scripting, JavaScript Keywords, variables, expression, data type, var.

Operators : Arithmetic Operators, Relational Operators, Logical Operators, Assignment Operators, Increment/ Decrement Operator, Conditional operator, Comma operator, % (Modulus), ++ (Increment), -- (Decrement), -(Unary Negation).

Unit III

Control Structure: if-else, switch, Break, loop: while, do-while, for, for-in.

Function: create, Core JavaScript (Properties and Methods of String, Math and Date Object)

Java script arrays: introduction, array-declaring and allocating arrays.

Reference Books:

- Introduction to Java Programming, Y. Daniel Liang, PHI.
- Java Complete Reference, Patrick Naughton, Tata McGraw Hill.
- The Java Handbook, Patrick Naughton, Tata McGraw Hill.

Course Structure in Semester VI

Semester - VI						
Paper Code	Theory Papers	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
VCA – 601	Database Technologies - II	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 602	Multimedia Technology	25	50	75	30	2 ½ Hr.
VCA – 603	Practical	10	40	50	20	3 Hr.
Total				200		

VCA - 601 Database Technologies - II

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs.

Learning Outcome:

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

- Understand integrity and recovery strategies of DBMS.
- Understand various constraints needed for a database system
- Executing operations and functions on relational databases

UNIT I

Relational query language: DDL, DML, DCL, database integrity: entity integrity, domain integrity, referential integrity, security, authorization access matrix, concurrency control, locking, serializability, recovery techniques.

UNIT II

Transaction management, life cycle of transaction, ACID Properties, E.F.Codd's rules,

Constraints: Null Constraint, Primary Key, Unique key constraint, Foreign Key constraint, domain key constraint, Check Constraints, & Not Null.

Searching, Matching & Basic Oracle Functions: String, Numeric, and Aggregate Functions.

UNIT III

Introduction to SQL: Characteristics of SQL, Advantages of SQL, SQL data types and literals, Types of SQL commands, SQL operators, Tables, views and indexes, Queries based on group by clause, order by clause, having clause, Unions, Intersection, Minus SQL.

Sub queries & joins.

Reference Books:

- Fundamentals of Database Systems- Elmasri And Navathe Benjamin/Cummings Publishing Co. Inc.
- An Introduction to Database Management System - Bipin C. Desai
- An Introduction to Database system-C.J. Date Narosa Publishing House.

VCA - 602 Multimedia Technology

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs.

Learning Outcome:

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

1. Identify terminology associated with the concepts, techniques, and processes used throughout the multimedia environment.

2. Study laws of multimedia and importance of compression technique
3. Understand key concepts of Flash designing tool
4. Design basic animation and gif images for publishing

Unit – I

Introduction to Multimedia , media elements, Application areas of Multimedia, Advantages and Disadvantages of Multimedia, System components, user interface and its types, importance and Features of user interface, MM hardware & software requirements.

Unit – II

Images: Raster and Vector image, compression: Lossy and Lossless Compression, advantages and disadvantages of compression, jpeg image compression

Various multimedia laws: Patent law, Trademark Law, Trade secret Law, Copyright Law.

Introduction to Flash: Uses of flash, hardware requirements of flash, Tool Box and its components (Line tool, Pen, Pencil, Paint Bucket Tool, Ink bottle tool, Eye Dropper), Color effects (solid, linear gradients & Radial gradients) Text tool.

Unit – III

Flash: 3D rotation, Eraser tool, concept of frames, significance of frames, key frame, Drawing object in flash (line, curve, oval, Rectangle , Polystar tool) , Layers and its types in flash. Insert and rename layers, Envelope, Object based animation (frame by frame animation, motion tween, classic tween and shape tween, animating text), adding sound.

Reference Books:

- Fundamental of multimedia ,Ritu Bhargava, AlkaPublications
- Fundamental of multimedia “Drew, Feurun, 2004.
- Adobe Flash CS4: Illustrated Barbara M. Waxer