

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



**Scheme of Examination
And**

SYLLABUS

2018-19 (Batch)

FOR

Bachelor of Science (Biology)

(Botany)

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

Botany						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
BOT – 101	Algae, Fungi and Lichens	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 102	Microbiology and Plant Pathology	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 103	Practical	10	40	50	20	3 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 in to, look forward to, look upto
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

BOT-101: Algae, Fungi and Lichens

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. Categorize organisms as algae, fungi and lichens
2. Appreciate the diversity of life forms
3. Understand phylogenetic relationship, ecology and economic importance of algae, fungi and lichens

Unit I

Algae- General characters, Thallus organisation, Pigments, Reserve food material, Classification (Fritsch), Economic importance, Algal bloom and Types of life cycle.

A General account of lichens

Unit II

Important features and life history of: Cyanophyceae- *Nostoc*, *Oscillatoria*

Chlorophyceae- *Volvox*, *Oedogonium*

Xanthophyceae- *Vaucheria*

Phaeophyceae- *Ectocarpus*

Rhodophyceae- *Polysiphonia*

Unit III

Fungi- General characters, Classification (Alexopolous & Mims, 1979), Economic importance, Heterothallism, Parasexuality.

Important features and life history of:

Mastigomycotina- *Phytophthora*

Zygomycotina- *Mucor*

Ascomycotina- *Eurotium*, *Peziza*

Basidiomycotina- *Puccinia*, *Agaricus*

Reference Books:

- Smith, G.M. 1971. Cryptogamic Botany. Vol. I Algae and fungi. Tata McGraw Hill Publishing Co. New Delhi.
- Sharma, O.P. 1992. Text Book of Thallophytes. Mc Graw Hill Pub.Co.
- Sharma, P.D. 1991. The Fungi. Rastogi and Co., Meerut
- Dube, H.C. 1990. An introduction to Fungi. Vikas Pub. House Pvt. Ltd. Delhi.
- Gilbert, Smith, M. 1985. Cryptogamic Botany, Vol. I & II (2nd edition) Tata McGraw Hill Publishing Co. New Delhi.

BOT-101 शैवाल, कवक एवं लाइकेन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई 1

शैवाल: सामान्य लक्षण, सूकाय संगठन, वर्णक, संग्रहित खाद्य पदार्थ, वर्गीकरण (फ्रिश) एवं आर्थिक महत्व, शैवाल प्रसफुटन, जीवनचक्र के प्रकार, लाइकेनों का सामान्य विवरण

इकाई 2

महत्वपूर्ण लक्षण एवं जीववृत्त:

साइनोफाईसी— नोस्टोक, आसिलोटोरिया

क्लोरोफाईसी— वाल्वार्केस, इडोगोनियम

जेन्थोफाईसी— वाउचेरिया

फियोफाईसी— एक्टोकार्पस

रोडोफाईसी— पोलीसाइफोनिया

इकाई 3

कवक: सामान्य लक्षण, वर्गीकरण (एलेक्सोपोलस एवं मिम्स 1979)

आर्थिक महत्व, विषमजालिकता, परालैंगिता

महत्वपूर्ण लक्षण एवं जीवन वृत्त:

मेस्टीगोमाइकोटिना— फाइटोपथोरा

जाइगोनाइकोटिना— म्यूकर

एस्कोमाइकोटिना— यूरोशियम, पेजाइजा

बेसीडीयोमाइकोटिना— पक्सीनिया, अगेरिकस

प्रस्तावित पुस्तकें:

- त्यागी अनुजा, 2018, शैवाल, शैवाक एवं ब्रायोकायय, सी बी एच, जयपुर
- त्रिवेदी पी स., 2018, अपष्पोद्मिदी विविधताएँ, आर बी डी, जयपुर

BOT-102 Microbiology and Plant Pathology

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. Relate the structure and nature of micro-organisms
2. Understand the etiology and epidemiology of plant diseases
3. Predict the control measures to minimize the adverse effect of pathogens on commercial crops

Unit I

Classification of living world (Whittakar's five kingdom classification)

Bacteria- structure, reproduction (Binary fission, transformation, conjugation & transduction). Gram staining, economic and biological importance

General features of: Rickettsias, Archaeobacteria and Actinomycetes

Unit II

Virus- Structure, multiplication and transmission of virus (TMV & Bacteriophage)

Mycoplasma- structure and economic importance; Phytoplasma, Little leaf of brinjal

Infection of plants by bacteria and fungi

A general account of diseases caused by plant pathogens:

Bacterial diseases- Citrus canker, Tundu disease of wheat

Viral disease- Tobacco mosaic

Unit III

Host parasite interaction, Important symptoms of plant diseases caused by fungi

Disease cycle and control of:

Fungal diseases- White rust of crucifers, Green ear disease of bajra, Loose Smut of wheat, Red rot of sugarcane, Tikka disease of groundnut

Reference Books:

- Clifton, A. 1985. Introduction of the Bacteria. Mc Graw Hill & Co. New York
- Bilgrami, K.S. and Dube, H.C. 2000. A text book of Modern Plant Pathology, Vikas Pub. New Delhi
- Biswas, S.B. and Biswas, A. 2000. An introduction to virus, Vikas Pub. New Delhi.
- Mandahar, C.L. 1978. Introduction to Plant Viruses, Chand & Co. Ltd., New Delhi.
- Rangaswamy, G. and Mahadevan, A. 1999. Diseases of Crop Plants in India (4th edition), Printice Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi

BOT-102 : सूक्ष्मजीव विज्ञान एवं पादप रोग विज्ञान

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई I

जीव जगत का वर्गीकरण (व्हीटेकर का पांच जगत वर्गीकरण),

जीवाणु: सरंचना, जनन (द्विविखण्डन, रूपान्तरण, संयुग्मन तथा पराक्रमण)

ग्राम अभिरंजन, आर्थिक तथा जैविक महत्व

सामान्य लक्षण: रिकेट्सिया, आर्किबेक्टिरिया तथा एक्टिनोमाईसीटीज

इकाई II

विषाणु : सरंचना, गुणन, स्थानान्तरण (टी.एम.वी. तथा जीवाणुभोजी)

माइकोप्लाज्मा: सरंचना एवं आर्थिक महत्व; फाइटोप्लाज्मा, बैंगन का लघु पर्णी रोग

जीवाणु एवं कवक द्वारा पादपों का संक्रमण

पादप रोगजनक द्वारा जनित रोगों का सामान्य विवरण:

जीवाणु जनित रोग— नींबू का कैंकर रोग, गेहूँ का टुण्डू रोग

विषाणु जनित रोग— तम्बाकू का मोजेक रोग

इकाई III

परपोषी परजीवी सह सम्बन्ध

कवक द्वारा जनित पादप रोगों के सामान्य लक्षण

रोग चक्र एवं नियंत्रण:

कवक रोग— क्रूसीफर पौधों का श्वेत किट रोग, बाजरे का हरित बाली रोग, गेहूँ का श्लथ कण्ड रोग,

गन्ने का रेड रोट रोग, मुंगफली का टिक्का रोग

प्रस्तावित पुस्तकें

- त्रिवेदी पी सी 2018 सूक्ष्मजीव विज्ञान एवं पादप रोग विज्ञान आरबीडी, जयपुर
- अग्रवाल कैलाश 2018, सूक्ष्मजीव विज्ञान एवं पादप रोग विज्ञान सीबीएच, जयपुर

BOT –103 Practical**Max. Marks : 50****Min. Marks: 20****Duration : 3 Hrs****NOTE:****Distribution of Marks:****Experiments: = 20 marks, Spots = 08 marks, Viva Voce: = 07 marks,****Record: =05 marks, Lab. Work= 10*****Suggested Laboratory Exercises:**

1. Study of genera included under algae and fungi.
2. Observation of disease symptoms in hosts infected by fungi, viruses, bacteria and Mycoplasma.
3. Section cutting of diseased material.
4. Gram's staining of bacteria.
5. Study of crustose, foliose and other types of lichen thalli.

BOT-103:प्रयोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 3 घंटे

नोट—

अंको का विभाजन

प्रयोग— 20 अंक, प्रदर्श— 08 अंक, मौखिक परीक्षा—07 अंक,

रिकॉर्ड— 05 अंक, प्रयोगशाला कार्य— 10 अंक

प्रस्तावित प्रायोगिक अभ्यास—

1. शैवाल व कवको में शामिल वंशो का अध्ययन
2. कवक, विषाणु, जीवाणु एवं माइकोप्लाज्मा द्वारा सक्रमित होने वाले परपोषी के रोग लक्षणो का अवलोकन
3. रोगग्रस्त भाग का काट
4. जीवाणु का ग्राम अभिरंजन
5. पर्पटीमय, पर्णिल एवं अन्य प्रकार के लाइकन सुकायों का अध्ययन

Course Structure in Semester – II**Compulsory**

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

Optional

Botany						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
BOT – 201	Bryophytes and Pteridophytes	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 202	Cell Biology	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 203	Practicals	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

GEN-102 सामान्य हिंदी**पूर्णांक-50**

अवधि : 1 घंटे

अध्ययन के परिणाम

पाठ्यक्रम पूर्ण होने के बाद विद्यार्थी योग्य होंगे –

1. विद्यार्थियों में हिंदी व्याकरणिक ज्ञान का विकास होना ।

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, - 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

BOT-201: Bryophytes and Pteridophytes

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. Assess the role of bryophytes as pioneers in plant communities
2. Categorize major groups of pteridophytes
3. Compare the structure and reproduction in various genera of pteridophytes

Unit – I**Bryophytes-** General characters, Classification, Economic and Ecological importance

Structure and reproduction in:

Hepaticopsida- *Marchantia***Anthocerotopsida-** *Anthoceros***Bryopsida-** *Funaria***Unit II****Pteridophytes-** General characters, Classification, Stellar system.**Important characteristics of:** Psilophyta, Lycophyta, Sphenophyta and Pterophyta**Unit III****Structure and reproduction in:** *Rhynia*, *Lycopodium*, *Selaginella*, *Equisetum*, *Pteris* and *Marsilea***Reference Books:**

- Smith, G.M. 1971. Cryptogamic Botany. Vol. II Bryophytes and Pteridophytes. Tata McGraw Hill Pub. Co. New Delhi.
- Sharma, O.P. Text book of Pteridophyta. McMillan India Ltd.
- Puri, P. 1980. Bryophyta. Atma Ram and sons Delhi
- Vashishta, B.R. 2002. Botany for Degree Students. S.Chand and Co. New Delhi.
- Vashishta, P.C. 2002. Pteridophytes. S.Chand and Co. New Delhi.

BOT-201:ब्रायोफाईटा एवं टेरेडोफाईटा

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटे**इकाई****ब्रायोफाईट्स :** सामान्य लक्षण, वर्गीकरण, आर्थिक एवं जैविक महत्व

संरचना एवं जनन:

हिपेटिकोप्सिडा – मार्केन्शिया

एन्थोसिरोटोप्सिडा – एन्थोसिरोस

ब्रायोप्सिडा – फ्यूनेरिया

इकाई II**टेरेडोफाईट्स:** सामान्य लक्षण, वर्गीकरण, रंभ तंत्र**महत्वपूर्ण लक्षण—** साइलोफाईटा, लाइकोफाईटा, स्फीनाफाईटा, एवं टेरोफाईटा**इकाई III**

संरचना एवं जनन:

राइनिया, लाइकोपोडियम, सिलेजिनेला, इक्वीसीटम, टेरेस एवं मार्सिलिया

प्रस्तावित पुस्तकें

- त्यागी अनुजा, 2018 टेरेडोफाईटा एव पलियोबाटनी, सी बी एच, जयपुर
- शर्मा पी डी 2018, ब्रायोफाईट्स परिचय आर बी डी जयपुर

BOT-202: Cell Biology**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. Illustrate the structure and function of cell and cell organelles
2. Describe chromosome organization and chromosome alterations
3. Correlate DNA structure, cell cycle and cell division

Unit-I**Structure of Prokaryotic and Eukaryotic cell****The cell envelopes:** structure and function of Plasma membrane and Cell wall**Structure and function of cell organelles:** Golgi body, Endoplasmic reticulum, Peroxisome, Vacuole, Mitochondria, Chloroplast, Ribosome and Centriole**Unit-II****Nucleus:** Structure and function of Nucleus and Nucleolus**Chromosome organisation:** Structure, Euchromatin and Heterochromatin**Chromosomal alterations:** Structural changes in Chromosomes (Deletion, Duplication, Translocation and Inversion), Numerical Changes in Chromosomes: [Aneuploidy (Monosomy, Nullisomy, Trisomy, and Tetrasomy), Euploidy (Monoploidy and Polyploidy)]**Unit-III****DNA:** Structure, Types (A, B, C and Z), Replication and DNA-protein interaction (Nucleosome Model) Genetic code, Satellite and Repetitive DNA**Cell cycle:** Steps, Regulation and control**Cell division:** Mitosis and Meiosis, Significance**Reference Books:**

- Alberts, B., Bray, D., Lewis J. Raff., M., Roberts K. & Watson I. D.1999. Molecular Biology of Cell. Garland Pub., Co. Inc. New York, U.S.A.
- Gupta, P.K. 1999. A text book of Cell and Molecular biology. Rastogi Pub. Meerut, New Delhi.
- Kleinsmith, L.J. and Kish. V.M.1995. Principles of Cell and Molecular Biology (2nd edition). Harper Collins College Pub., New York. U.S.A.
- Wolfe, S.L. 1993. Molecular and Cellular Biology. Wadsworth Pub. Co., California U.S.A.

BOT 202: कोशिका विज्ञान**अधिकतम अंक : 75****न्यूनतम अंक : 30**
अवधि : 2 ½ घंटे**इकाई I**

प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक कोशिका की संरचना

कोशिकीय आवरण: प्लाज्मा झिल्ली की संरचना एवं कार्य, कोशिका भित्ति की संरचना एवं कार्य**कोशिकांग की संरचना एवं कार्य:** गाल्जीकाय, अंतः प्रद्रव्यी जालिका,

परॉक्सीसोम, रिक्तिकाएं, माइट्रोकोण्डिया, क्लोरोप्लास्ट, राइबोसोम एवं सेन्ट्रीयोल

इकाई II

केन्द्रक एवं केन्द्रिका की संरचना एवं कार्य

गुणसूत्र संगठन: संरचना, यूक्रोमेटिन एवं हिटरोक्रोमेटिन**गुणसूत्र विपथन:** डीलीशन, द्विगुणन, प्रतिलोपन, ट्रांसलोकेशन**गुणसूत्रो मे संख्यात्मक परिवर्तनरू असुगुणिता ; एकन्यूनसूत्रता, द्विन्यूनसूत्र, एकाधिसूत्रता,****द्विअधिसूत्रता, सुगुणिता ; एकगुणिता, बहुगुणिता)****इकाई III****डी.एन.ए.:** संरचना, प्रकार (ए.बी.सी. एवं जेड), द्विगुणन, डी.एन.ए. प्रोटीन अंतर्क्रिया (न्यूक्लियोसोम मॉडल)

आनुवांशिक कूट, सेटेलाइट एवं रिपीटिटिव डी.एन.ए.

कोशिका चक्र: पद, नियमन एवं नियंत्रण

कोशिका विभाजन: समसूत्री एवं अर्धसूत्री विभाजन एवं महत्ता

प्रस्तावित पुस्तकें:

- त्यागी अनुजा, 2018 कोशिका विज्ञान, सी बी एच जयपुर
- शर्मा पी डी 2018, कोशिका विज्ञान, आर बी डी जयपुर

BOT- 203 Practicals

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20
Duration : 3 Hrs

NOTE:

Distribution of Marks:

Experiments: = 20 marks, Spots = 08 marks, Viva Voce: = 07 marks,

Record: =05 marks, Lab. Work= 10*marks

SUGGESTED LABORATORY EXERCISES:

1. Study of morphology, reproductive structures and anatomy of the examples cited in the theory under Bryophyta and Pteridophyta.
2. To study the cell structure from onion peels, demonstration of staining and mounting method
3. Comparative study of cell structure in onion cells, *Hydrilla* and *Spirogyra*.
4. Study of plastids to examine pigment distribution in plants (e.g. *Cassia*, *Lycopersicon* and *Capsicum*).
5. Examination of electron micrographs of eukaryotic cells with special Suggested to organelles.
6. Examination of electron micrographs of viruses, bacteria, cyanobacteria and eukaryotic cells for comparative cellular organisation.
7. Examination of various stages of mitosis and meiosis using appropriate plant material (e.g. root tips and flower buds of onion).

BOT 203: प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 3 घंटे

नोट—

अंको का विभाजन

प्रयोग— 20 अंक, प्रदर्श— 08, अंक मौखिक परीक्षा—07 अंक

रिकॉर्ड— 05 अंक, प्रयोगशाला कार्य— 10 अंक

प्रस्तावित प्रायोगिक अभ्यास—

1. ब्रायोफाइटा एवं टेरिडोफाइटा के सैद्धान्तिक पाठ्यक्रम में दिये गये उदाहरणों की आकारिकी, जनन सरंचना एवं शारीरिक का अध्ययन
2. प्याज की पर्ण झिल्ली से कोशिका सरंचना का अध्ययन, अभिरंजन एवं विरचन विधियों द्वारा प्रदर्शन
3. प्याज, *हाइड्रिला* एवं *स्पाईरोगाइरा* की कोशिका का तुलनात्मक अध्ययन
4. पादपो में वर्णक वितरण जांचने हेतु प्लास्टिड का अध्ययन (*केसिया*, *लाइकोपर्सिकोन* एवं *केप्सिकम*)
5. यूकेरियोटिक कोशिकाओं का इलेक्ट्रान माइक्रोग्राफों का कोशिकांगों के विशेष संदर्भ में अध्ययन
6. वाइरस, जीवाणु, साइनोबेक्टीरिया एवं यूकेरियोटिक कोशिकाओं में तुलनात्मक कोशिकीय संगठन हेतु इलेक्ट्रान माइक्रोग्राफों का अध्ययन

7. समुचित पादप भाग उपयोग करते हुए समसूत्रण एवं अर्धसूत्रण की विभिन्न अवस्थाओं का अध्ययन (उदाहरण प्याज मूल टिप व पुष्प कलिका)

Course Structure in Semester – III

Compulsary

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

Optional

Botany						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
BOT – 301	Anatomy of Angiosperms	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 302	Taxonomy of Angiosperms	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 303	Practicals	10	40	50	20	3 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
 - 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 समस्याएं 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 भूस्खलन 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 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

BOT-301: Anatomy of Angiosperms**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. Anticipate plant structure at microscopic level with the major goals of understanding the structure common to all vascular plants
2. Explain the developmental processes that lead to mature anatomy and anomalous growth in plants
3. Relate the internal structure and adaptations to water stress

Unit - I**The basic body plan of a flowering plant** – Modular type of growth**The shoot system:** Shoot apical meristem and its histological organization, Structure of primary shoot in monocotyledons and dicotyledons**The root system:** Root apical meristem, Differentiation of primary and secondary tissues and their roles, Structural modification for storage, respiration, reproduction and for interaction with microbes**Unit II**Cambium and its functions, Formation of secondary xylem, A general account of wood in relation to conduction of water and minerals, Characteristics of growth rings, Sap wood and heart wood, Secondary phloem: structure and function, Periderm. Anomalous growth: primary (*Triticum*, *Nyctanthes*) and secondary (*Salvadora*, *Bignonia*, *Dracaena*)**Unit III****Leaf:** Origin and development, Internal structure in relation to photosynthesis and water loss, Adaptations to water stress, Senescence and abscission**Reference Books:**

- Cutter, E.G. 1969. Part I. Cells and Tissues. Edward Arnold, London.
- Esau, K. 1977. Anatomy of Seed Plants, 2nd edition. John Wiley & Sons, New York.
- Fahn, A. 1974. Plant Anatomy, 2nd edition. Pergamon Press, Oxford.
- Mauseth, J.D. 1988. Plant Anatomy. The Benjamin/ Cummings Pub. Co., Inc. Menlo Park, California, U.S.A.

BOT 301: आवृतबीजियों की आंतरिक संरचना

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई I**पुष्पीय पादप आधार रूप रचना:** मोड्यूलर वृद्धि**तना तन्त्र:** तने का भीतरी शीर्षस्थ विभज्यात्तेक तथा इसका उत्तकीय संगठन, एकबीजपत्री एवं द्विबीजपत्री में प्राथमिक तना**जड़ तंत्र:** मूल शीर्षस्थ विभज्योतक, प्राथमिक एवं द्वितीयक उत्तको का विभेदीकरण एवं उनकी भूमिका; खाद्य संग्रह, श्वसन, जनन एवं सूक्ष्म जीवों के साथ अभिक्रिया से जड़ों की संरचना का रूपान्तरण**इकाई II****एधा एवं उसका कार्य,** द्वितीयक दारु का बनना, जल एवं खनिजों के परिवहन से सम्बन्धित काष्ठ की संरचना के सामान्य लक्षण, वृद्धि बलयों की विशेषताएं, रस काष्ठ एवं हृदय काष्ठ, द्वितीयक पोषवाह की संरचना एवं कार्य, परिचर्म**असंगत वृद्धि:** प्राथमिक (*टीटीकम, निकटेन्थिस*) एवं द्वितीय (*सेल्वाडोरा, बिगनोनिया, ड्रेसीना*)**इकाई III****पत्ती:** उत्पत्ति एवं विकास, प्रकाश संश्लेषण तथा जल क्षति से सम्बन्धित आंतरिक संरचना, जलाभाव के अनुकूलन, जीर्णता एवं विलगन**प्रस्तावित पुस्तकें :**

- त्यागी अनुजा, 2018 आवृतबीजियों की आंतरिक संरचना सी बी एच जयपुर
- शर्मा पी डी 2018 आवृतबीजियों की आंतरिक संरचना आर बी डी जयपुर

BOT 302: Taxonomy of Angiosperms

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 basic aspects of plant taxonomy and botanical nomenclature
2. Compare various plant families and classify plants on the basis of their characters
3. Appreciate the diversity of flowering plants

Unit-I**Angiosperm taxonomy:** Brief history, Aims and fundamental concepts (alpha taxonomy, omega taxonomy, holotaxonomy), Taxonomic literature, Herbarium technique, Important herbaria and Botanical gardens of India**Botanical nomenclature:** Principal and rules, Salient features of International Code of Botanical Nomenclature, Taxonomic ranks, Type concept, Principle of priority, Major contribution of cytology, Phytochemistry and Taximetrics to taxonomy**Unit-II****Classification of Angiosperms:** Salient features of systems proposed by Bentham & Hooker, Engler&Prantl**Diversity of flowering plants as illustrated by members of families:** Ranunculaceae, Cruciferae, Malvaceae, Rutaceae, Fabaceae, Apiaceae, and Compositae**Unit-III****Diversity of flowering plants as illustrated by members of families:** Acanthaceae, Apocyanaceae, Asclepiadaceae, Solanaceae, Labiatae, Euphorbiaceae, Liliaceae and Poaceae**Reference Books:**

- Davis, P.H. and Heywood, V.H. 1973. Robert E. Kreiger Pub. Co., New York.
- Heywood, V.H. and Moore, D.M. (eds) 1984. Current Concepts in Plant Taxonomy. Academic Press. London.
- Jeffrey, C. 1982. An Introduction to Plant Taxonomy. Cambridge University Press. Cambridge, London.

- Jones, S.B., Jr. and Luchsinger, A.E. 1986. Plant Systematics (2nd edition). McGraw Hill Book Co., New York.
- Radord, A.E. 1986. Fundamentals of Plant Systematics. Harper and Row. New York.

BOT 302: आवृतबीजियों की वर्गिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई I

आवृतबीजी वर्गिकी: संक्षिप्त इतिहास, उद्देश्य, आधारभूत घटक (एल्फा एवं ओमेगा/होलोटेक्सोनोमी), वर्गिकी साहित्य, हर्बेरियम तकनीक, भारत के महत्वपूर्ण पादपालय (हरबेरिया) तथा वानस्पतिक उद्यान

पादप नामकरण: सिद्धान्त एवं नियम, आई.सी.बी.एन. के विशिष्ट पहलू वर्गिकीय पद, टाइप संकल्पना, प्राथमिकता का सिद्धान्त; वर्गिकी में कोशिका विज्ञान, पादप रसायन एवं टेक्सीमिट्रिक्स का महत्वपूर्ण योगदान

इकाई II

आवृतबीजियों का वर्गीकरण: बेन्थम व हूकर तथा एंग्लर व प्रेन्टल द्वारा प्रतिपादित वर्गीकरण के विशिष्ट पहलू

विभिन्न पादप कुल में उपस्थित पादपों की विविधताएं: रेननकुलेसी, क्रूसीफेरी, मालवेसी, रूटेसी, फेबेसी, एपीएसी एवं कम्पोजिटी

इकाई III

विभिन्न पादप कुल में उपस्थित पादपों की विविधताएं:

एकेन्थेसी, एपोसाइनेसी, एस्कलीपिडऐसी, सोलेनेसी, लेबिएटी, यूफोरबिएसी, लिलिएसी एवं पोएसी प्रस्तावित पुस्तकें

- त्यागी अनुजा 2018 आवृतबीजियों की वर्गिकी, सी बी एच जयपुर
- शर्मा जी पी 2018, आवृतबीजियों की वर्गिकी, साश्री पब्लिशिंग हाउस जयपुर

BOT: 303 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

NOTE:

Distribution of Marks:

Experiments: = 20 marks, Spots = 08 marks, Viva Voce: = 07 marks,

Record: =05 marks, Lab. Work= 10* marks

Suggested Laboratory Exercises:

1. Study of commonly occurring dicotyledonous plants (eg. *Solanum nigrum* or *Kalanchoe*) to understand the body plan and modular type of growth.
2. Life forms exhibited by flowering plants (by a visit to a forest or a garden). Study of tree like habit in Cycads, bamboos, banana, travellers tree (*Revenala madagascariensis*) or Yucca and comparison with true trees as exemplified by conifers and dicotyledons.
3. L.S. shoot tip to study the cytohistological zonation origin of leaf primordium.
4. Anatomy of primary and secondary growth in monocots and dicots using hand sections (or prepared slides). Structure of secondary phloem and xylem. Growth rings in wood. Microscopic study of wood in T.S., T.L.S. and R.L.S.
5. Internal structure of leaf. Structure and development of stomata (using epidermal peels of leaf).
6. Anatomy of root. Primary and secondary structure, Anomalous growth.
7. Angiosperms

The following species are suitable for study. The list is only indicative. Teachers may select plants available in their locality.

- i. **Ranunculaceae:** *Ranunculus, Delphinium*
- ii. **Cruciferae:** *Brassica, Alyssum, Iberis, Coronopus*
- iii. **Malvaceae:** *Hibiscus, Abutilon*
- iv. **Rutaceae:** *Murraya, Citrus*
- v. **Fabaceae :** Faboideae: *Lathyrus, Cajanus, Melilotus, Trigonella;*
Caesalpinioideae: *Cassia, Caesapinia;* Mimosoideae: *Prosopis, Mimosa, Acacia*
- vi. **Umbelliferae:** *Coriandrum, Foeniculum, Anethum*
- vii. **Compositae:** *Tridax, Parthenium, Sonchus*
- viii. **Acanthaceae:** *Adhatoda, Peristrophe*
- ix. **Apocyanaceae:** *Vinca, Thevetia, Nerium*
- x. **Asclepiadaceae:** *Calotropis*
- xi. **Solanaceae:** *Solanum, Withania, Datura*
- xii. **Euphorbiaceae:** *Euphorbia, Phyllanthus*
- xiii. **Labiatae:** *Ocimum, Salvia*
- xiv. **Liliaceae:** *Asphodelous, Asparagus*
- xv. **Poaceae:** *Avena, Triticum, Hordeum, Poa, Sorghum*

BOT-303: प्रयोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 3 घंटे

नोट—

अंको का विभाजन

प्रयोग— 20 अंक, प्रदर्श— 08 अंक, मौखिक परीक्षा—07 अंक,

रिकॉर्ड— 05 अंक, प्रयोगशाला कार्य— 10 अंक

प्रस्तावित प्रायोगिक अभ्यास—

1. पादप आधार रूप एवं मोड्यूलर वृद्धि समझने के लिए स्थानीय उपलब्ध द्विबीजपत्री पादपों का अध्ययन
2. पुष्पीय पादपो द्वारा प्रदर्शित जीवन रूप; साइकेड्स, बांस, केला, यक्का में वृक्ष रूपी स्वभाव का अध्ययन तथा कोनिफर्स तथा द्विबीजपत्री जैसे वृक्षों के साथ तुलनात्मक अध्ययन
3. कोशिकीय उत्तकीय अनुक्षेत्र अध्ययन के लिए प्ररोह शीर्ष की अनुदैर्घ्य काट, पर्ण आद्यक का उद्गम
4. एक बीजपत्री एवं द्विबीजपत्री में प्राथमिक एवं द्वितीयक वृद्धि की आंतरिक संरचना का अध्ययन। द्वितीयक फ्लोयम तथा दारु की संरचना। काष्ठ में वृद्धि वलय, काष्ठ का अध्ययन— टी.एस, टी.एल. एस, आर.एल.एस.
5. पर्ण की आंतरिक संरचना। रन्ध्रों की संरचना एवं विकास
6. मूल की आंतरिक संरचना। प्राथमिक एवं द्वितीयक संरचना
7. असंगत वृद्धि
8. आवृतबीजी— पादपों का वर्गीकीय वर्णन
 - i. रेननकुलेसी— *रेननकुलस, डैल्फीनियम*
 - ii. क्रूसीफेरी— *ब्रेसिका, एलाइसम, आइबेरिस, कोरोनोपस*
 - iii. मालवेसी— *हिबिसकस, एब्यूटिलॉन*
 - iv. रूटेसी— *मुराया, सिट्रस*
 - v. फेबेसी—*फेबोइडी— लेथाइरस, केजेनस, मैलीलोटस, ट्राइगोनिला*
सिसलपिनोइडी— केसिया, सिसलिपिनिया
माइमोसोइडी— प्रोसोपिस, मिमोसा, ऐकेशिया
एपिएसी — कोरिएन्ड्रम, फोइनिकुलम, एनिथम
 - vi. एस्टरेसी—*ट्राइडेक्स, पारथीनियम, सॉन्कस*
 - vii. एकेन्थेसी— *एडहाटोडा, पेरिस्टोफी*

- viii. एपोसायनेसी— वीन्का, थीविशिया, नीरियम
 ix. एस्कलीपिडऐसी— कैलोटोपिस
 x. सेलेनेसी— सोलेनम, विथानिया, धतूरा
 xi. लेबिएटी— ऑसिमम, साल्विया
 xii. यूफोरबिएसी— यूफोरबिया, फाइलैन्थस
 xiii. लिलिएसी— ऐस्फोडिलस, एस्पेरेगस
 xiv. पोएसी— एविना, टिटिकम, होरडियम, पोआ, सोरगम

Course Structure in Semester – IV

Botany						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
BOT – 401	Diversity of Seed Plants	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 402	Reproduction in Flowering Plants	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 403	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

BOT 401: Diversity of Seed Plants

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 evolution of seed habit with some examples of primitive angiosperms
2. Infer the process of fossilization and focus on fossil gymnosperms
3. Illustrate distribution, morphology, anatomy and reproductive biology of gymnosperms

Unit – I

Characteristics of seed plants: Evolution of seed habit, Seed plants with fruits (Angiosperms) and without fruit (Gymnosperms)

Angiosperms: Origin and Evolution, Some examples of primitive Angiosperms (*Magnolia*, *Degenaria*, *Trochodendron*, *Driyms*)

Unit II

Gymnosperms: General characteristics, Classification, Geological time scale, Fossilisation and some examples of fossil gymnosperms (*Lyginopteris*, *Glossopteris*, *Ptilophyllum*, *Williamsonia*, *Cycadeoidea*)

Unit III

Morphology of vegetative & reproductive parts and Anatomy of: root, stem and leaf, reproductive parts and life cycle of *Cycas*, *Pinus* and *Ephedra*

Reference Books:

- Bhatnagar, S.P. and Moitra, A. 1996. Gymnosperms. New Age International Ltd., New Delhi.

- Gifford, E.M and Fester, A.S. 1988. Morphology and Evolution of Vascular Plants. W.H. Freeman & Company, New York.
- Sporne, K.R. 1965. The Morphology of Gymnosperms. Hutchinson & Co. (Pub.) Ltd., London.
- Stewart, W.M. 1983. Palaeobotany and the Evolution of Plants. Cambridge University Press, Cambridge.

BOT 401: बीजीय पादपों की विविधताएँ

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

बीजीय पादपों के लक्षण: बीजीय स्वभाव का विकास, फल रहित एवं फल सहित पादप

आवृतबीजीय पादप: उद्भव एवं विकास, आद्य आवृतबीजीय पादपों के कुछ उदाहरण (*मेग्नोलिया*, *डिजिनेरिया*, *ट्रोकोडेन्ड्रेसी*, *ड्रीमिस*)

इकाई II

अनावृतबीजीय पादप: सामान्य लक्षण, वर्गीकरण, भूगर्भीय समय सारणी, जीवश्मीकरण एवं जीवाश्मी अनावृतबीजीय पादप के कुछ उदाहरण (*लजिनोप्टेरिस*, *ग्लोसोप्टेरिस*, *साइकोडियोडिया*, *विलियमसोनिया*, *टाईलोफिल्लम*)

इकाई III

कायिक एवं जननांगों की आकारिकी, *साइक्स*, *पाइनस* एवं *इफ्रिडा* की जड़, तना एवं पर्णों की आन्तरिक संरचना, जनन एवं जीवनवृत्त प्रस्तावित पुस्तके

- त्रिवेदी पी सी 2018 बीजधारी पादपों की विविधता आर बी डी , जयपुर
- त्यागी अनुजा, 2018 बीजी पादपों की विविधता, सी बी एच जयपुर

BOT 402: Reproduction in Flowering Plants

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. Compare the structure and development of male and female gametophyte
2. Illustrate reproduction in plants from pollination to embryogenesis
3. Understand the concept of latent life in plants

Unit - I

Flower: Structure, Types of anther and pistil

Male gametophyte: Structure of anther, Microsporogenesis, Role of tapetum, Pollen germination and growth of pollen tube

Female gametophyte: Structure and types of ovule, Megasporogenesis, Organisation of embryo sac

Unit II

Types of pollination, Pollen-pistil interaction, Self incompatibility, Double fertilization, Endosperm, Embryogenesis

Unit III

Methods of Vegetative propagation

Latent life-Dormancy: Importance and types of seed dormancy, overcoming seed dormancy
Parthenocarpy, Types of fruits

Reference Books:

- Bewley, J.D. and Black, M. 1994. Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Press, New York.
- Bhojwani, S.S. and Bhatnagar, S.P. 2000. The Embryology of Angiosperms (4th revised and enlarged edition). Vikas Pub. House, New Delhi.

- Fageri, K. and Van der Pijl 1979. The Principles of Pollination Ecology. Pergamon Press, Oxford.
- Hartmann, H.T. and Kestler, D.E. 1976. Plant Propagation: Principles and Practices (3rd edition). Printice Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi.
- Proctor, M. and Yeo, P. 1973. The Pollination of Flowers. William Collins Sons, London.

BOT 402: पुष्पीय पादपों में जनन

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

पुष्प: संरचना, पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर के प्रकार

नर युग्मकोद्भिद् : पुंकेसर की संरचना, लघुबीजाणुजनन, टेपेटम का योगदान, परागकण अंकुरण एवं परागनलिका की वृद्धि

मादा युग्मकोद्भिद् : बीजाण्ड की संरचना एवं प्रकार

गुरु बीजाणुजनन : भ्रूणकोष की संरचना

इकाई II

परागण के प्रकार, पराग व स्त्रीकेसर की अन्योन्य क्रिया स्व अंसयोज्यता, दोहरा निषेचन, भ्रूणपोष, भ्रूण का विकास

इकाई III

कायिक जनन के प्रकार

प्रसुप्ति: बीज प्रसुप्ति का महत्व एवं प्रकार, बीज प्रसुप्ति भंग करने की विधियां, अनिषेक फलन, फलों के प्रकार

प्रस्तावित पुस्तकें :

- त्रिवेदी पी सी 2018 पुष्पीय पादपों की संरचना आर बी डी , जयपुर
- अग्रवाल कैलाश 2018 पुष्पीय पादपों में जनन, सी बी एच जयपुर

BOT- 403 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

NOTE:

Distribution of Marks:

Experiments: = 20 marks, Spots = 08 marks, Viva Voce: = 07 marks,

Record: =05 marks, Lab. Work= 10* marks

SUGGESTED LABORATORY EXERCISES:

1. Gymnosperms:

a. *Cycas*

- Habit, armour of leaf bases on stem (if specimen is not available show photograph), very young leaf (circinate vernation) and old foliage leaves, scale leaf, bulbils, male cone (specimen), microsporophyll, megasporophyll, mature seed.
- Study through permanent slides – normal root (T.S.), stem (T.S.) (if specimens are not available show photographs), ovule (L.S.)
- Study through hand sections or dissections – coralloid root (T.S.), rachis (T.S.), leaflet (V.S.), microsporophyll (V.S.), pollen grains (W.M.)

b. *Pinus*

- Habit, long and dwarf shoot showing cataphylls and scale leaves, T.S. wood showing growth rings, male cone, female cone (1st year, 2nd year and 3rd year), winged seeds.

- ii. Study through permanent slides – root (T.S.), female cone (L.S.), ovule (L.S.), embryo (W.M.) showing polycotyledonous condition.
- iii. Study through hand sections or dissections – young stem (T.S.), old stem (T.L.S. and R.L.S.), needle (T.S.), male cone (L.S.), male cone (T.S.), pollen grain (W.M.).

c. *Ephedra*

- i. Habit and structure of whole male and female cones.
 - ii. Permanent slides – female cone (L.S.).
 - iii. Study through hand sections or dissections – node (L.S.), internode (T.S.), macerated stem to see vessel structure, epidermal peel mount of vegetative parts to study stomata, male cone (T.S. and L.S.), pollen grains.
2. Examination of a wide range of flowers available in the locality and methods of their pollination.
 3. Structure of anther, microsporogenesis (using slides) and pollen grains (using whole mounts). Pollen viability using in-vitro pollen germination.
 4. Structure of ovule and embryo sac development (using serial sections).
 5. Nuclear and cellular endosperm. Embryo development in monocots and dicots (using slides/dissections).
 6. Simple experiments to show vegetative propagation (leaf cuttings in Bryophyllum, Sansevieria, Begonia, stem cuttings in- rose, Salix, money plant, sugarcane and Bougainvillea).
 8. Germination of non-dormant and dormant seeds.

BOT 403: प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 3 घंटे

नोट—

अंको का विभाजन

प्रयोग— 20 अंक, प्रदर्श— 08 अंक, मौखिक परीक्षा—07 अंक,
रिकोर्ड— 05 अंक, प्रयोगशाला कार्य— 10 अंक

प्रस्तावित प्रायोगिक अभ्यास—

1. अनावृत बीजीय पादप—

ए) *साइकस*—

- 1) स्वभाव, अपाती पर्णधार, युवा एवं परिपक्व पर्ण, शल्क पर्ण, पत्रकलिकाएं, नर शंकु, गुरुबीजाणु पर्ण, लघुबीजाणु पर्ण, परिपक्व बीज
- 2) स्थायी स्लाइड द्वारा अध्ययन— सामान्य मूल (टी.एस.), स्तम्भ (टी.एस.), बीजाण्ड (एल.एस.)
- 3) अनुप्रस्थ काट द्वारा अध्ययन— प्रवाल मूल (टी.एस.), पिच्छाक्ष (टी.एस.) पत्रक (वी.एस.), लघु बीजाणुपर्ण (वी.एस.), परागकण (डब्ल्यू.एम.)

बी) *पाइनस*—

- 1) स्वभाव, लम्बी एवं बौनी शाखाएं, अधोपर्ण, शल्क पर्ण, टी.एस. काष्ठ वार्षिक वलय दर्शाते हुए, नर शंकु, मादा शंकु, सपक्ष बीज
- 2) स्थायी स्लाइड द्वारा अध्ययन— मूल (टी.एस.), नर शंकु (एल.एस.), बीजाण्ड (एल.एस.), भ्रूण (डब्ल्यू.एस.)
- 3) अनुप्रस्थ काट द्वारा अध्ययन— तरुण तना (टी.एस.), प्रोढ स्तम्भ (टी.एस. एवं आर.एल.एस.), पर्ण (टी.एस.), नर शंकु (एल.एस.), नर शंकु (टी.एस.), परागकण (डब्ल्यू.एम.)

सी) *इफीड्रा*—

- 1) स्वभाव एवं सरंचना— नर एवं मादा शंकु
- 2) स्थायी स्लाइडस्— मादा शंकु (एल.एस.)

- 3) काट द्वारा अध्ययन— पर्वसंधि (एल.एस.), पर्व (टी.एस.)वाहिकाओ की संरचना, कायिक भागों की अधिचर्म में रंध्रो का अध्ययन, नर शंकु (टी.एस. एवं एल.एस.), परागकण
- स्थानीय उपलब्ध पुष्पों का अध्ययन एवं उनकी परागण विधियां
 - परागकोष, लघुबीजाणुजनन एवं परागकण की संरचना।
 - पात्रे परागकण अंकुरण द्वारा परागकण, जीवन क्षमता का अध्ययन, बीजाण्ड एवं भ्रूणकोष के विकास की संरचना
 - केन्द्रकीय एवं कोशिकीय भ्रूणपोष। एकबीजपत्री एवं द्विबीजपत्री में भ्रूण का विकास
 - सरल प्रयोग द्वारा कायिक जनन का प्रदर्शन (पर्ण कर्तन— पत्थर चट्टा, सेनसीविरिआ, बिगोनिया), (स्तम्भकर्तन— गुलाब, सेलिक्स, मनी प्लांट, गन्ना एवं बोगनवेलिया)
 - प्रसुप्त एवं अप्रसुप्त बीजों का अंकुरण

Course Structure in Semester – V

Botany						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
BOT – 501	Plant Physiology and Metabolism	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 502	Development and Utilization of Plants	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 503	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

BOT 501: Plant Physiology and Metabolism

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcome:

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

- Interpret the fundamental concepts of plant physiology and enzymology
- Compare photosynthesis and respiration
- Explain the process of nitrogen and lipid metabolism

Unit – I

Plant-water relations: Importance of water to plant life, Physical properties of water, diffusion and osmosis, Absorption, transport of water, Transpiration: physiology of stomata

Transport of organic substances: Mechanism of phloem transport, Source-sink relationship

Basics of enzymology: Discovery, Nomenclature, Characteristics, Concept of holoenzyme, apoenzyme, coenzyme and cofactors, Mechanism of action, Michaelis-Menten equation and its significance, Regulation of enzyme activity

Unit II

Photosynthesis: Significance, historical aspects, Pigments, Light harvesting complexes, Absorption and action spectra, Enhancement effect, Concept of two photosystems, Z-scheme, Photophosphorylation, Calvin cycle, C₄ pathway, CAM plants, Photorespiration

Respiration: ATP-the biological energy currency, Aerobic and anaerobic respiration, Krebs's cycle, Electron transport mechanism (chemi-osmotic theory), Oxidative phosphorylation, Pentose phosphate pathway

Unit III

Mineral nutrition: Essential macro- and micro-elements, their role, Deficiency and toxicity symptoms
Nitrogen metabolism: Biology of nitrogen fixation, Importance of nitrate reductase and its regulation, Ammonia assimilation

Lipid metabolism: Structure and function of lipids, Fatty acid biosynthesis, β -oxidation, Storage and mobilization of fatty acids

Reference Books:

- Buchanan, B.B., Gruissem, W. and Jones, R.L.2000. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists, Maryland, USA.
- Hopkins, W.G. 1995. Introduction to Plant Physiology. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- Lea, P.J. and Leegood, R.C. 1999. Plant Biochemistry and Molecular Biology. John Wiley & Sons, Chichester England.
- Salisbury, F.B. and Ross, C.W. 1992. Plant Physiology (4th edition). Wadsworth Pub. Co., California, USA.
- Taiz, L. and Zeiger, E. 1998. Plant Physiology (2nd edition). Sinauer Associates, Inc., Pub., Massachusetts, USA.

BOT 501: पादप कार्यिकी एवं उपापचय

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

पादप जल संबंध: पादप जीवन में जल का महत्व, जल के भौतिक गुण, विसरण एवं परासरण, अवशोषण, जल संवहन, वाष्पोत्सर्जन, वातरंध्रो की कार्यिकी

कार्बोनिनक पदार्थों का संवहन: प्लोएम संवहन की क्रियाविधि, सोर्स 'सिंक संबंध

एन्जाइमोलोजी के मूल तत्व— खोज, नामकरण, विशिष्ट गुण; होलोएन्जाइम, एपोएन्जाइम, सहएन्जाइम व सहकारक की संकल्पना, क्रिया करने की विधि, माईकलिस— मेन्टन एवं इसका महत्व, एन्जाइम क्रिया का नियमन

इकाई II

प्रकाश संश्लेषण: महत्व, ऐतिहासिक प्ररिप्रेक्ष्य, प्रकाश संश्लेषी वर्णक, प्रकाश संचयन जटिल, अवशोषण एवं क्रिया स्पेक्ट्रा, संवृद्धि— प्रभाव, दोनों प्रकाश निकायों की संकल्पनाएं, जेड स्कीम, प्रकाश फोस्फोरिलीकरण, केल्विन चक्र, C_4 परिपथ, सी.ए.एम. पादप, प्रकाश श्वसन

श्वसन: ए.टी.पी.— जैविक उर्जा मुद्रा, वायवीय तथा अवायवीय श्वसन, केब्स चक्र, इलेक्ट्रान परिवहन, क्रियाविधि (रसायन— परासरण सिद्धान्त) आक्सीकारी फास्फोरिलीकरण, पेन्टोज फास्फेट परिपथ।

इकाई III

खनिज पोषण: आवश्यक प्रधान तत्व व सूक्ष्म तत्व एवं उनकी भूमिका, न्यूनता एवं विषैलेपन के लक्षण

नाइट्रोजन उपापचय: नाइट्रोजन, यौगिकीकरण की जैविकी, नाइट्रेट रिडक्टेज की महत्ता एवं इसका नियमन, अमोनिया स्वांगीकरण

लिपिड उपापचय: सरचना एवं कार्य, वसीय अम्लों का जैव संश्लेषण, बीटा ऑक्सीकरण, वसीय अम्लों का संग्रहण व संचालन

प्रस्तावित पुस्तकें

- त्रिवेदी पी सी, 2018, पुष्पीय पादपों की संरचना आर बी डी जयपुर
- अग्रवाल कैलाश, 2018 पुष्पीय पादपों में जनन, सी बी एच जयपुर

BOT 502: Development and Utilization of Plants**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 process of growth and development and the phenomena of flowering
2. Assess the role of various plant hormones in regulating vital functions in plants
3. Appraise and prioritize the utility of plant species

Unit - I**Growth and development:** Definitions, Phases of growth and development, Growth kinetics**Photoperiodism:** Florigen concept. Vernalization**Photomorphogenesis:** Phytochrome- discovery, Physiological role, Mechanism of action, HIR (High Irradiance Response)**Unit II****Plant hormones:** Discovery, Structure, Bioassay, Physiological role and Application of; Auxin, Gibberellin, Cytokinin, Abscisic acid and Ethylene**Unit III****Utilization of Plants:****Food Plants:** Rice, Wheat, Maize, Sugarcane**Fibers:** Cotton and Jute**Vegetable oils:** Groundnut, Mustard and Coconut**Spices:** General account (Black pepper, Cloves, Cinnamon, Cardamom, Turmeric, Coriander)**Medicinal Plants:** General account (Atropa, Serpentine, Brahmi, Ashwagandha), Role of plants in developing, immunity against covid 19**Beverages:** Tea and Coffee**Rubber****Reference Books:**

- Moore, T.C. 1989. Biochemistry and Physiology of Plant Hormones (2nd edition). Springer-Verlag, New York, USA.
- Sambamuthy, A.V.S.S. and Subramanyam, N.S. 1989. A Text Book of Economic Botany. Wiley Easter Delhi.
- Sharma, O.P. 1996. Hill's Economic Botany (Late Dr. A.F. Hill, adapted by O.P. Sharma). Tata McGraw Hill, New Delhi.
- Simpson, B.B. and Conner-Ogorzaly, M. 1986. Economic Botany- Plants in Our World. McGraw Hill, New Delhi.
- Thomas, B. and Vince-Prue, D. 1997. Photoperiodism in Plants (2nd edition). Academic Press, San Diego, USA.

BOT 502: वृद्धि और पादप उपयोगिता**अधिकतम अंक : 75****न्यूनतम अंक : 30****अवधि : 2 ½ घंटा****इकाई I****वृद्धि और विकास:** परिभाषाएं, वृद्धि की प्रावस्थाएं एवं विकास, वृद्धि की बलगतिकी**दीप्तकालिता:** फ्लोरिजन की संकल्पना, बसन्तीकरण**फोटो मोरफोजेनेसिस:** फाइटोक्रोम – खोज, कार्याकीय भूमिका, क्रिया विधि; एच.आई.आर.।**इकाई II****पादप हार्मोन्स:** आक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन, एबसिसीक अम्ल, इथिलीन की— खोज, संरचना, जैव अमापन, कार्याकीय भूमिका एवं उपयोग**इकाई III**

पादप उपयोगिता:

खाद्य पादप— चावल, गेहूँ, मक्का, गन्ना

रेशे— कपास और जूट

वनस्पति तेल— मूंगफली, सरसों और नारियल

मसाले— काली मिर्च, लौंग, दालचीनी, इलायची, हल्दी, धनिया

औषधिय पादप— अट्रोपा, सर्पगन्धा, ब्राह्मी, अश्वगन्धा, कोविड 19 के विरुद्ध रोग प्रतिरोधक क्षमता के विकास में पादपों का योगदान

पेय पदार्थ— चाय और कॉफी

रबर

प्रस्तावित पुस्तकें

- जागेटिया बी एल 2018, पादप वृद्धि और पादप उपयोगिता सी बीएच जयपुर
- त्रिवेदी पी सी 2018, पादप वृद्धि और पादप उपयोगिता आर बी डी जयपुर

BOT: 503 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

NOTE**Distribution of Marks:**

Experiments: = 20 marks, Spots = 08 marks, Viva Voce: = 07 marks,

Record: =05 marks, Lab. Work= 10* marks

Suggested Laboratory Exercises:

1. To study the permeability of plasma membrane using different concentrations of organic solvent.
2. To study the effect of temperature on permeability of plasma membrane.
3. Separation of chlorophyll pigments by paper chromatography.
4. To study the phenomenon of plasmolysis using *Tradescantia/Rhoeo discolor* leaves
5. To demonstrate unequal transpiration in dorsiventral leaves using cobalt chloride paper.
6. To observe the effect of different wavelengths of light on photosynthesis using Wilmott's bubbler.
7. To demonstrate osmosis using potato osmoscope.
8. To study the enzyme activity of catalase and peroxidase as influenced by pH and temperature.
9. Introduction and demonstration of instruments: pH meter, colorimeter, centrifuge etc.
10. Phytochemical tests for starch, cellulose, protein, fats, lignin, and anthocyanin.
11. Comparison of the rate of respiration of various plant parts.
12. Utilization of plants:
 - a. **Food Plants:** Rice, Wheat, Maize, Sugarcane
 - b. **Fibers:** Cotton and Jute
 - c. **Vegetable oils:** Groundnut, Mustard and Coconut
 - d. **Spices:** Black pepper, Cloves, Cinnamon, Cardamom
 - e. **Medicinal Plants:** any 10 used in indigenous system of medicines
 - f. **Beverages:** Tea and Coffee.
 - g. **Rubber**

BOT-503: प्रयोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 3 घंटे

नोट—

अंको का विभाजन

प्रयोग— 20 अंक, प्रदर्श— 08 अंक, मौखिक परीक्षा—07 अंक

रिकोर्ड— 05 अंक, प्रयोगशाला कार्य— 10 अंक

प्रस्तावित प्रायोगिक अभ्यास—

- 1) विभिन्न सान्द्रता के कार्बनिक विलायकों में प्लाज्मा झिल्ली की पारगम्यता का अध्ययन
- 2) प्लाज्मा झिल्ली की पारगम्यता पर तापक्रम के प्रभाव का अध्ययन
- 3) पेपर वर्णलेखन विधि द्वारा पर्णहरित वर्णकों का पृथक्करण
- 4) जीवद्रव्य संकुचन का अध्ययन— *रियो डिस्कलर, ट्रेडसकौन्सिया*
- 5) कोबाल्ट पत्र विधि द्वारा पृष्ठधारी पर्ण में असमान वाष्पोत्सर्जन का प्रदर्शन
- 6) प्रकाश के विभिन्न तरंग दैर्घ्यों का प्रकाश संश्लेषण पर प्रभाव का विलमाट बब्लर द्वारा अवलोकन
- 7) आलू के परासरणदर्शी द्वारा परासरण परिघटना का प्रदर्शन
- 8) पादप उत्तको में श्वसन प्रक्रिया— कैटेलेज व परआक्सिडेज का पी.एच. तापक्रम के संदर्भ में अध्ययन
- 9) निम्नलिखित यंत्रो/तकनीकों का परिचय व प्रदर्शन पी.एच.मापी, वर्णमापी व उपकेन्द्रीय
- 10) निम्नलिखित के पादप रसायन परीक्षण —
स्टार्च, सेलुलोज, प्रोटीन, वसा, लिग्निन व एन्योसाईनिन
- 11) पादप के विभिन्न अंगों के मध्य श्वसन व दर का तुलनात्मक अध्ययन
- 12) पादप उपयोगिता :
 - 1) खाद्य पादप— चावल, गेहूँ, मक्का, गन्ना,
 - 2) रेशे— कपास व जूट
 - 3) खाद्य तेल— मूंगफली, सरसों और नारियल
 - 4) मसाले— काली मिर्च, लौंग, दालचीनी, इलायची
 - 5) औषधीय पादप— कोई दस, अंतर्देशिक औषधीय पादपों का अध्ययन
 - 6) पेय पदार्थ— चाय, कॉफी
 - 7) रबर

Course Structure in Semester – VI

Botany						
Paper Code	Paper Code	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
BOT – 601	Plant Ecology	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 602	Genetics and Biotechnology of Plants	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
BOT – 603	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
				Total	200	80

BOT 601: Plant Ecology

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. Consider how the Ecological systems function
2. Understand how food webs and trophic levels work
3. Assess the relationship between organisms and their environment

Unit – I

Environment: Atmosphere (gaseous composition), Water (properties of water cycle), Light (global radiation and photosynthetically active radiation), Temperature, Soil (development, soil profiles, physico-chemical properties)

Unit – II

Morphological, anatomical and physiological adaptations of plants to water: hydrophytes, xerophytes and halophytes

Population ecology: Growth curves, Ecotypes, Ecads. Types of species Interaction

Community ecology: Characteristics, Characters (analytical and synthetic), Biological spectrum, Ecological succession, concept of climax, Ecological niche

Unit – III

Ecosystems: Structure- abiotic and biotic components, food chain, food web, ecological pyramids, energy flow

Biogeochemical cycles of-carbon, nitrogen and phosphorous

Biogeographical regions of India

Vegetation types of India: Forests and grasslands

Reference Books:

- Chapman, J.L. and Reiss, M.J. 1998. Ecology: Principles and Applications. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Odum, E.P. 1983. Basic Ecology. Saunders, Philadelphia.
- Koromondy, E.J. 1996. Concepts of Ecology. Printice-Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi.
- Mackenzie, A. et al. 1999. Instant Notes in Ecology. Viva Books Pvt. Ltd., New Delhi

BOT 601: पादप पारिस्थितिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई I

पर्यावरण : वायुमण्डल (गैसिय संगठन), जल (जल चक्रण के गुण),

प्रकाश (वैश्विक विकिरण, प्रकाश संश्लेषणीय सक्रिय विकिरण), तापक्रम, मृदा (विकास, मृदा परिच्छेदिका, कार्यकीय-रसायनिक गुण)

इकाई II

पादपों की जल के प्रति आकारीकीय, आन्तरिकीय एवं कार्यकीय अनुकूलताएं (जलोद्भिद, मरूद्भिद, लवणोद्भिद)

जनसंख्या पारिस्थितिकी: वृद्धि वक्र, इकैड, इकोटाइपस, जातिय- अनोन्य के प्रकार

समुदाय पारिस्थितिकी: विश्लेषणात्मक लक्षण ए कृत्रिम लक्षण जैविक स्पेक्ट्रक, पारिस्थितिकी अनुक्रमण, चरम अवस्था की संकल्पना, पारिस्थितिकीय क्रमता

इकाई III

पारिस्थितिक तन्त्र : संरचना- जैविक व अजैविक घटक, खाद्य श्रृंखला, खाद्य जाल, पारिस्थितिक पिरैमिड्स, ऊर्जा-प्रवाह; कार्बन, नाईट्रोजन एवं फास्फोरस के जैव, भू-रसायनिक चक्र

भारत के जैव भौगोलिक क्षेत्र

भारत के वानस्पतिक प्रकार- वन और घास स्थल

प्रस्तावित पुस्तकें

- जागेटिया बी एल 2018 पादप पारिस्थितिकी और पादप उपयोगिता सी बी एच जयपुर
- त्रिवेदी पी सी 2018 पादप पारिस्थितिकी और पादप उपयोगिता आर बी डी जयपुर

BOT 602: Genetics and Biotechnology of Plants

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. Deduce how genes function and how characters are inherited from one generation to the next
2. Analyze the biotechnological procedures for modifying living organisms according to human purposes
3. Understand basic aspects of plant tissue culture

Unit - I

Genetic inheritance: Mendelism, Laws of segregation and independent assortment, Linkage analysis, Tetrad analysis, Allelic and non-allelic interactions

Gene expression: Gene concept, Transfer of genetic information-transcription, translation, Regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes

Unit II

Genetic variations: Mutations-spontaneous and induced, DNA damage & repair

Genetic engineering: Tools and techniques of recombinant DNA technology, Cloning vectors, Genomic and cDNA library, Transposable elements, Polymerase Chain Reaction, Gene mapping and chromosome walking

Unit III

Biotechnology: Definition, Basic aspects of plant tissue culture-cellular totipotency, differentiation, morphogenesis, Somatic hybridization-protoplast isolation, fusion and culture, Artificial seed, Biology of *Agrobacterium*, Vectors for gene delivery and vectorless gene transfer, Marker and reporter genes, Salient achievements in crop biotechnology

Reference Books:

- Bhojwani S.S. 1990. Plant Tissue Culture: Applications and Limitations. Elsevier Science Pub., New York, USA.
- Brown, T.A. 1999. Genomes. John Wiley & Sons (Asia) Pvt. Ltd., Singapore.
- Henry, R.J. 1997. Practical Application of Plant Molecular Biology. Chapman & Hall, London, UK.
- Vasil, I.K. and Thorpe, T.A. 1994. Plant Cell and Tissue Culture. Kluwer Academic Pub., The Netherlands.

BOT 602: पौधो की आनुवांशिकी और जैव तकनीकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई I

आनुवांशिकी वंशागति : मेन्डेलवाद, विसंयोजन नियम और स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम, संहलग्नता विश्लेषण, चतुष्क विश्लेषण, विकल्पी और अविकल्पी अन्योन्य क्रियाएं

जीव अभिक्रिया: जीन की संकल्पना, आनुवांशिकीय सूचनाओं का स्थानान्तरण— अनुलेखन, स्थानान्तरण, टी. आर.एन.ए., राइबोसोम, प्रोकेरियोटा व यूकेरियोटा में जीन अभिव्यक्ति का नियमन

इकाई II

उत्परिवर्तन: स्वतः और प्रेरित उत्परिवर्तन डी.एन.ए., क्षति और सुधार आनुवांशिकी अभियांत्रिकी: पुनर्योजन डी.एन.ए. तकनीकी के औजार व तकनीक, क्लोनिंग वेक्टर, जीनोमिक व सी.डी.एन.ए. लाइब्रेरी, गतिशील तत्व, पालीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया, जीन मानचित्रण व क्रोमोसोम गमन की तकनीक

इकाई III

जैव प्रौद्योगिकी: परिभाषा, पादप उत्तक संवर्धन के मुख्य परिप्रेक्ष्य कोशिकीय पूर्णशक्तता, विभेदन और सरंचना विकास, कायिक संकरण— जीवद्रव्य पृथक्करण, संलयन एवं संवर्धन, कृत्रिम बीज, एगरोबेक्टीरियम का जीवन विज्ञान, जीव स्थानान्तरण के वेक्टर एवं वेक्टर रहित, चिह्नक एवं रिपोर्टर जीन, फसल जैव प्रौद्योगिकी में मुख्य सफलताएं

प्रस्तावित पुस्तकें :

- जागेटिया बी एल पौधो की आनुवांशिकी और जैव तकनीकी, 2018 सी बी एच जयपुर
- पुरोहित सुनील 2018 पादप आनुवांशिकी एवं जैवप्रौद्योगिकी, एपेक्स पब्लिशिंग हाउस जयपुर

BOT- 603 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20
Duration : 3 Hrs**NOTE****Distribution of Marks:****Experiments: = 20 marks, Spots = 08 marks, Viva Voce: = 07 marks,****Record: =05 marks, Lab. Work= 10* marks****SUGGESTED LABORATORY EXERCISES:**

1. To determine minimum size of quadrats required for phytosociological studies.
2. To determine frequency of herbaceous species by quadrat method.
3. To determine density of herbaceous flora by quadrat method.
4. Soil analysis: soil texture, soil moisture, soil pH
5. To estimate bulk density and porosity of grassland and woodland soil
6. To determine water holding capacity of grassland and woodland soil.
7. Water analysis:
 - a. To estimate pH, temperature and transparency of different water bodies.
 - b. To demonstrate the presence of carbonate and chloride in different water samples.
8. Ecological instruments and their working: oven and maximum-minimum thermometer.
9. Plant adaptive modifications, specimen/slides: *Opuntia*, *Euphorbia*, *Capparis*, *Casuarina*, *Hydrilla* etc
10. Introduction to Instruments/Techniques, Laminar Air Flow/Sterile Bench, Autoclave.
11. Preparation of culture media for tissue culture- MS Media, Nutrient Agar, PDA media.
12. Demonstration of inoculation technique, aseptic transfer of explant and microbial transfer technique.
13. Demonstration of the technique of micro-propagation by using different explants e.g. Axillary bud, shoot meristem.

14. Demonstration of the technique of anther culture.
15. Isolation of protoplast from different tissues by using commercially available enzymes.
16. Numerical problems based on genetics and gene mapping

BOT 603: प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 3 घंटे

नोट—

अंको का विभाजन

प्रयोग— 20 अंक, प्रदर्श— 08 अंक, मौखिक परीक्षा—07 अंक

रिकोर्ड— 05 अंक, प्रयोगशाला कार्य— 10 अंक

प्रस्तावित प्रायोगिक अभ्यास—

1. पादप समाजीय अध्ययन के लिए क्वार्टेट का न्यूनतम आकार ज्ञात करना
2. क्वार्टेट विधि द्वारा शाकीय पादप जातियों की आवृत्ति ज्ञात करना
3. क्वार्टेट विधि द्वारा शाकीय जातियों का घनत्व ज्ञात करना
4. मृदा विश्लेषण— मृदा बनावट, मृदा नमी, मृदा पी.एच.
5. घास स्थल व वन भूमि की मृदा का सघनत्व तथा रन्ध्रता का मापन
6. घास स्थल व वन भूमि की मृदा में जल धारण क्षमता का मापन
7. जल विश्लेषण —
 - (1) विभिन्न जल स्रोतों का पी.एच., तापक्रम व पारदर्शिता ज्ञात करना
 - (2) विभिन्न जल नमूनों में CO_3^{2-} व Cl^- की उपस्थिति का परीक्षण।
8. पारिस्थितिकीय यन्त्र व उनकी कार्य प्रणाली: ओवन व उच्चतम— न्यूनतम तापमापी
9. पादप अनुकूलनीय रूपान्तरण (प्रादार्श/सलाइड्स)— ओपन्शिया, यूफोरबिया, केपरिस, कैजुराइना, हाइड्रिला आदि।
10. पादप संवर्धन यंत्रों के सिद्धान्त एवं परिचय— लेमिनार फ्लो/निजम बैंच, ऑटोक्लेव
11. सूक्ष्मजीवों की वृद्धि हेतु संवर्धन माध्यम तैयार करना— एम.एस. माध्यम, पोषक आगार, पी.डी.ए.
12. संरोपण तकनीक, कृतोत्पन्न का अजमीकृत स्थानान्तरण तथा सूक्ष्मजीव स्थानान्तरण तकनीक
13. विभिन्न कृतोत्पन्न जैसे— कक्षस्थ कलिका, स्तंभ मेरिस्टेम के उपयोग से सूक्ष्मसंवर्धन तकनीक का प्रदर्शन
14. परागकोष संवर्धन तकनीक का प्रदर्शन
15. बाजार में उपलब्ध किण्वकों की सहायता से विभिन्न ऊतकों के जीवद्रव्य का पृथक्करण
16. अनुवांशिकी व जीन मानचित्रण पर आधारित अंकगणितीय समस्याएं

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



**Scheme of Examination
And
SYLLABUS**

2018-19 (Batch)

FOR

**Bachelor of Science (Biology)
(Zoology)**

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

Zoology						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
ZOO – 101	Invertebrates: Classification and Special Features	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 102	Structure and Function of Invertebrates	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 103	Practical	10	40	50	20	3 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 | 20. Hear it on the grapevine |
| 2. Actions speak louder than words | 21. Hit the nail on the head |
| 3. At the drop of a hat | 22. In the heat of the moment |
| 4. Ball is in your court | 23. Kill two birds with one stone |
| 5. Barking up the wrong tree | 24. Last straw |
| 6. Beat around the bush | 25. Let sleeping dogs lie |
| 7. Best of both worlds | 26. Let the cat out of the bag |
| 8. Bite off more than you can chew | 27. Make a long story short |
| 9. Blessing in disguise | 28. Miss the boat |
| 10. Burn the midnight oil | 29. Off one's rocker |
| 11. Can't judge a book by its cover | 30. Once in a blue moon |
| 12. Cross that bridge when you come to it | 31. Piece of cake |
| 13. Cry over spilt milk | 32. Put wool over other people's eyes |
| 14. Curiosity killed the cat | 33. See eye to eye |
| 15. Don't count your chickens before the eggs have hatched | 34. Sit on the fence |
| 16. Don't put all your eggs in one basket | 35. Speak of the devil! |
| 17. Every cloud has a silver lining | 36. Take with a grain of salt |
| 18. Feel a bit under the weather | 37. Taste of your own medicine |
| 19. Give the benefit of the doubt | 38. To hear something straight from the horse's mouth |

39. A Picture paints a thousand words

40. Method to my madness

- **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 in to, look forward to, look upto
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

ZOO– 101 Invertebrate: Classification and Special Features**Max. Marks: 75****Min. Marks: 30****Duration: 2 ½ Hrs****Learning Outcomes**

After the completion of the course the student will be able to:

1. Classify Invertebrate Phyla and demonstrate its characters upto classes
2. Interpret the characteristic features of the different Invertebrate Phyla.
3. Develop an idea of the special adaptations prevalent among invertebrate phyla.

Unit – I

General characters and classification of all phyla up to classes with examples; emphasizing on their biodiversity & economic importance.

1. **Basis of classification of non-chordata:** Symmetry, coelom, segmentation and embryogeny.
2. **Concept of protozoa,** Parazoa, Metazoa, Eumetazoa and levels of organization
3. **General principles of taxonomy** - concept of the five kingdom scheme, Binomial and Trinomial Nomenclature.
4. **Invertebrate classification:** salient features of various phyla and their classification upto classes: Protozoa, Porifera, Coelenterata, Aschelminthes, Platyhelminthes, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Echinodermata.

Unit – II

1. **Protozoa:** Mode of locomotion- Cilia, Flagella and pseudopodia and Reproduction.
2. **Porifera:** Spicules- calcareous, silicious. Canal system: Ascon, Sycon, Leucon and Rhagon Type.
3. **Coelenterata:** Polymorphism, Corals and Coral reefs
4. **Platyhelminthes:** Parasitic adaptations- Morphological and Physiological

5. **Aschelminthes:** Life cycle with Reference to Ascaris and its Economic Importance**Unit - III**

1. **Annelida:** Locomotion-Setae and Parapodia, Reproduction with Reference to Earthworm
2. **Arthropoda:** Metamorphosis-Ametabolous, Hemimetabolous and Holometabolous. Life cycle and social organization in termites and honey -bee, caste system and its economic importance. Unique features and systematic position of *Peripatus*.
3. **Mollusca:** Foot and shells, Torsion with reference to *Pila*
4. **Echinodermata:** Water vascular system and its function. Unique features of Bipinnaria and Auricularia Larva

Reference Books:

- **Ruppert and Barnes, R.D.** (2006). Invertebrate Zoology, VIII Edition. Holt Saunders International Edition.
- **Barnes, R.S.K., Calow, P., Olive, P.J.W., Golding, D.W. and Spicer, J.I.** (2002). The Invertebrates: A New Synthesis, III Edition, Blackwell Science
- **Barrington, E.J.W.** (1979). Invertebrate Structure and Functions. II Edition, E.L.B.S. and Nelson
- **“Barnes, R.D.** (1982). Invertebrate Zoology, V Edition”
- **R. L. Kotpal** - Invertebrates, Rastogi publication.

ZOO – 101 अकशेरुकी : वर्गीकरण और विशेषताएँ

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक:30

समय :2 ½घंटे

इकाई I

सभी समूहों का सामान्य लक्षण और उनका वर्गीकरण वर्ग स्तर तक उदाहरण सहित उनकी जैव विविधता, आर्थिक महत्व को महत्व देते हुए

1. **नॉन कोर्डेता का वर्गीकरण का आधार:** सममिति, देहगुहा, विखडन और भ्रूणविकास
2. **प्रोटोजोआ की संकल्पना,** पैराजोआ, मेटाजोआ, यमेटाजोआ और संगठन के स्तर
3. **वर्गीकी के सामान्य सिद्धांत—** पंच जगत संकल्पना द्विपक्षीय और त्रिकोणीय शब्दावली
4. **अकशेरुकी वर्गीकरण :** विभिन्न संघों के मुख्य लक्षण और उनका वर्गस्तर तक वर्गीकरण : प्रोटोजोआ, पोरिफेरा, सिलेन्टेरेटा, एस्केल्मिंथ, प्लेटिहिल्मिंथ, एनेलिडा, आर्थ्रोपोडा, मोल्सका, इकाइनोडर्मेटा

इकाई II

- 1 **प्रोटोजोआ—** गति के तरीके : सिलिअरी, कर्णाभिका और कटपाद और प्रजनन
- 2 **पोरिफेरा :** कंटक : कैलकेरियस कंटक, सिलिणियस कंटक, नाल तंत्र, ऐसकॉन, साइकॉन, ल्यूकॉन और रेगॉन
- 3 **सिलेन्टेरेटा :** बहुरूपता, कोरल और कोरल रिफ्स
- 4 **प्लेटिहिल्मिंथस :** परजीवी अनुकूलन -शारीरिकी और कायिकी
- 5 **एस्केल्मिंथ :** एस्केरिस का जीवन चक्र और उसका आर्थिक महत्व

इकाई III

- 1 **एनेलिडा :** गति के तरीके : सीटी और पैरापोडियाए, केचु का प्रजनन
- 2 **आर्थ्रोपोडा :** कायान्तरण, एमेटाबॉलस, हेमीमेटाबॉलस एवं होलोमेटाबॉलसदीमक और मधुमक्खी एवं दीमक का सामाजिक संगठन : जीवन चक्र, जाति व्यवस्था और उसके आर्थिक महत्व *पेरीपेटस* की अनूठी विशेषताएँ
- 3 **मोल्सका :** पाद और कवच, *पायला* में वर्तन
- 4 **इकाइनोडर्मेटा :** जल संवहन तंत्र और इसके कार्य, बिपिनेरिया और ऑरिक्युलरिया लार्वा की अनूठी विशेषताएँ

ZOO– 102 Structure & Functions Of Invertebrates

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs**Learning Outcomes**

After the completion of the course the student will be able to:

1. Describe the basic morphological structures of the different invertebrate phyla.
2. Understand the functioning of the various systems
3. Analyze the evolution of systems from lower to higher phyla

Unit - I

Structural and functional organization of vital systems of nonchordates

- 1 **Skeleton:** Endoskeleton (spicules of *Sycon*), exoskeleton, chitinous (*Palaemon*),
- 2 **Food, Feeding, Digestive structures and Digestion:** Autotrophic (*Euglena*), heterotrophic-through food vacuole (*Paramecium*) and in hydroid and medusoid zooids (*Obelia*), parasitic, (*Taenia*, *Hirudinaria*), predatory(*Palaemon*).

Unit – II

1. **Respiration:** anaerobic (*Fasciola*), Aquatic general body surface (*Pheretima*), parapodia (*Nereis*), trachea (Insect), gills (*Pila*), aerial, pulmonary sac (*Pila*), dermal branchiae (*Asterias*).
2. **Nervous System:** Sensory and nerve cells (*Obelia*); brain ring and longitudinal nerves (*Fasciola*), brain and ventral nerve cord (*Palaemon*), nervous system of *Pila*
3. **Sense-organs:** Tactile, olfactory organs and compound eye (*Palaemon*), simple eye and nuchal organs (*Nereis*) and Statocyst and osphradium(*Pila*).

Unit – III

1. **Circulation:** Cyclosis (*Paramecium*), diffusion (*Sycon*, *Taenia*), open circulatory system (*Palaemon*), closed circulatory system (*Nereis*).
2. **Excretion:** General body surface (*Paramecium*), protonephridial system and flame cells (*Fasciola*), nephridia (Earthworm), malpighian tubules (insect), organ of Bojanus (*Pila*).
3. **Reproduction:** Asexual (*Paramecium*, *Sycon*), alternation of generation (*Obelia*), sexual (*Fasciola*, *Neries*)

Reference Books:

- **Ruppert and Barnes, R.D.** (2006). Invertebrate Zoology, VIII Edition. Holt Saunders International Edition
- **Barnes, R.S.K., Calow, P., Olive, P. J. W., Golding, D.W. and Spicer, J.I.** (2002). The Invertebrates: A New Synthesis, III Edition, Blackwell Science
- **Barrington, E.J.W.** (1979). Invertebrate Structure and Functions. II Edition, E.L.B.S. and Nelson
- **R. L. Kotpal** - Invertebrates, Rastogi publication.

ZOO– 102 अकशेरुकी प्रारूपों की संरचना एवं कार्य

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
समय : 2½ घंटे**इकाई I**

नान – कार्देटा के प्रमुख तंत्रों का संरचनात्मक एवं कार्यकारी संगठन

1. **कंकाल** : अन्तः कंकाल (*साइकॉन* की कंटिकाएँ); बाह्य कंकाल – काइटीनी (*पेलीमॉने*)
2. **खाद्य, अशन, पाचक संरचनाएँ और पाचन** : स्वपोषी (*युग्लीना*); विषमपोषी: खाद्य रिक्तिका द्वारा (*पैरामीशियम*); और हाइड्रोइड और मेड्यूसोइड जीवक में (*ओबेलिया*), परजीवी (*टीनिया*, *हिरुडिनेरिया*), भक्षकीय (*पेलीमॉने*)

इकाई II

1. **श्वसन** : अवायवीय (*फेशियोला*), जलीय सामान्य देह सतह (केंचुआ), पार्श्वपाद (*नेरीज*), श्वास नालिका (कीट), गिल्स (*पाइला*), वायवीय, फुफ्फुस कोश (*पाइला*), चर्मिय क्लोम (*एस्टेरियास*)

2. तंत्रिका तंत्र : संवेदी और तंत्रिका कोशिकाए (ओबेलिया), मस्तिष्क वलय और अनुदैर्घ्य तंत्रिकाए (फेशियोला), मस्तिष्क और अधर तंत्रिका रज्जु (पेलिमाँने), पाइला का तंत्रिका तन्त्र
3. संवेदी अंग : स्पर्श और घ्राण अंग एवं संयुक्त नेत्र (पेलीमाँने), सरल नेत्र एवं नूचल अंग (नेरीज) और संतुलन पुट्टिका और जलेक्षिका (पाइलो);

इकाई III

1. परिसंचरण : चक्रण (पैरामीशियम); विसरण (साइकॉन, टीनियो), खुला परिसंचरण तंत्र (पेलिमाँने); बन्द परिसंचरण तंत्र (नेरीज)
2. उत्सर्जन : सामान्य देह सतह (पैरामीशियम); आदि वृक्कीय तंत्र और ज्वाला कोशिकाए (फेशियोला); वृक्क (केंचुआ); मेलपीघीयन नलिकाए (कीट); बोजेनस के अंग (पाइलो)
3. प्रजनन : अलैंगिक (पैरामीशियम, साइकॉन); पीढ़ी एकान्तरण(ऑबेलिया), लैंगिक (फैशियोला, नेरीज).

ZOO- 103 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

Note With Reference to whole mounts and museum specimens, in case of unavailability of certain animal types, diagrams, photographs, models and digital techniques etc. will be substituted. Study will include classification with diagnostic characters and comments.

1 Candidates will keep a record of all work done in the practical class.

I. Study of animals from their natural habitat, e.g. *Amoeba*, *Paramecium*, *Euglena*, *Hydra*, Rotifers, *Daphnia*, *Cyclops*, etc. Culture of *Paramecium* and *Euglena* in the laboratory and study of its structure, life processes and behaviour in the living state.

II. Permanent preparations: Gemmules and spicules in sponges, *Obelia* colony, *Cyclops* and *Daphnia*

III. Study of invertebrate types.

1. **Porifera:** *Leucosolenia*, *Euplectella*
2. **Coelenterate:** *Millepora*, *Physalia*, *Vellela*, *Aurelia Alcyonium*, *Gorgonia*, *Pennatula*, *Sea anemone*.
3. **Ctenophora:** Any Ctenophore
4. **Platyhelminths:** *Taenia*, *Fasciola*, *Planaria*
5. **Annelida:** *Heteronereis*, *Aphrodite*, *Chaetopterus*, , *Polygordius*, *Peripatus*.
6. **Arthropoda:** *Limulus*, Spider, Centipede, Millipede, *Balanus*, *Eupagurus*, Crab, *Mantis*, *Apis*, Locust, Beetle.
7. **Mollusca :** *Chiton*, *Aplysia*, , *Pinactida*, *Dentalium*, *Nautilus*
8. **Echinodermata:** *Pentaceros*, *Echinus*, *Cucumaria*, *Antedon*.

IV. Study of Microscopic Slides:

1. **Protozoa:** *Trypanosoma*, *Elphidium* (*Polystomella*), *Plasmodium*, *Paramecium*, *Paramecium* showing binary fission and conjugation, *Vorticella*.
2. **Porifera:** T.S. of *Sycon*, spicules, spongin fibres
3. **Platyhelminthes:** Miracidium, Sporocyst, Redia and Cercaria larvae of *Fasciola*, *Scolex*, T.S. mature proglottid of *Taenia*, *Cysticercus*.
4. **Aschelminthes:** *Wuchereria*, *Dracunculus*.
5. **Arthropoda:** Crustacean larvae.
6. **Mollusca:** Glochidium

V. External features and Anatomy using models /charts /digital techniques.

1. **Earthworm:** External features, alimentary canal and nervous system.
2. **Prawn:** External features, appendages and nervous system.
3. **Pila:** External features and nervous system.

Note: External features and anatomy will be studied preferably by digital techniques and alternatives. Whenever live animal will be studied, it will be either pest or cultivable species without painning them.

Scheme of External Practical Examination

Max. Marks: 50

Min. Marks: 20

Duration: 3 hrs.

1. Anatomy	04
2. Permanent Preparation	05
3. Spotting (1-10)	20
4. Live Zoology Report/Visit to Zoo /Tour to a sanctuary	06
5. Viva	05
Total	40

ZOO- 103 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

समय : 3 घंटे

- पूर्ण माउण्ट तथा संग्राहलय प्रदर्शों के सन्दर्भ में यदि कोई प्राणी उपलब्ध न हो तो इनके स्थान पर चित्र, छाया-चित्र मॉडल या डिजिटल तकनीकी का उपयोग किया जा सकता है। अध्ययन में वर्गीकरण, निदानाय लक्षण व टिप्पणियाँ सम्मिलित है।
- अभ्यर्थी प्रायोगिक कक्षा में किये गये कार्य का ब्यौरा रखेंगे।

I. जीवों का उनके प्राकृतिक आवास में अध्ययन

अमीबा, पैरामीशियम, यूग्लीना, हाइड्रा, रोटिफर, डेफनिया, साइक्लोप्स आदि का अध्ययन। प्रयोगशाला में पैरामीशियम एवं यूग्लीना का संवर्धन तथा इसकी रचना, जैविक क्रियाओं व व्यवहार का जीवित अवस्था में अध्ययन

II. स्थाई अभिरंजन : स्पन्ज में जेमयूल और स्पीक्यूल, ओबेलिया कोलोनी साइक्लाफप्स और डेफनिया।

III. अकशेरुकी प्राणियों का अध्ययन :

- पोरीफेरा : ल्यूकोसोलेनिया, युफ्लेक्टैला,
- सीलेन्ट्रेटा : मिलीपोरा, फाइसेलिया, वैलेला, ऑरिलिया, एलसाइयोनियम, गोरगोनिया, पैनेटुला, सी एनीमोन,
- टीनोफोरा : कोई भी टीनोफोर
- प्लेटीहेलमिन्थस- टीनिया, फेसिओला, प्लेनेरिया।
- एनेलिडा- हेटेरोनेरीस, एफोडाइट, कीटोप्टेरस, पोलीगोरडियस, पेरीपेट्स।
- आर्थोपोडा - लिमुलस, स्पाइडर, सेन्टीपीड, मिलीपीड, बेलेनस, युपेगेरस, क्रेब, मेन्टिस, मधुमक्खी, लॉकस्ट, बीटल।
- मोलस्का - कायटन, एफ्लेसिया, पर्ल ऑइस्टर, डेन्टेलियम, नॉटीलस।
- इकाइनोडरमेटा - पेंटासिरास, इकायनस, कुकुमेरिया, एन्टीडॉन।

IV. सूक्ष्मदर्शी सलाइडो का अध्ययन -

- प्रोटोजोआ : ट्रिपेनोसोमा, एल्फ्रीडियम (पोलिस्टोमेल), प्लाज्मोडियम, पैरामीशियम, द्विविभाजन एवं संयुग्मन दर्शाते पैरामीशियम, वॉर्टीसैला।
- पोरीफेरा : साइकॉन का अनुदैर्घ्य व अनुप्रस्थ परिच्छेद, कंटिकायें, स्पॉन्जिन तन्तु
- प्लेटीहेलमिन्थसरू मिरासिडियम, स्पोरसिस्ट, रेडिया एवं सरकेरिया लारवा (फ सओला), स्कोलेक्स, टीनिया के परिपक्व (ग्रेविड) खण्ड, सिस्टीसकर्स लारवा
- एस्केल्मिन्थीज : वूचेरेरिया, ड्रेकनकुलस

5. आर्थोपोडा : क्रस्टेसियन लार्वा ।
6. मोलस्का: ग्लोचिडियम।

V. बाह्य एवं आन्तरिक रचना (चार्ट / मॉडल / डिजिटल तकनीक द्वारा)

1. **कैचुआ** : बाह्य रचना, आहारनाल व तंत्रिका तंत्र।
2. **प्रौन** : बाह्य रचना, उपांग व तंत्रिका तंत्र
3. **पायला** : बाह्य रचना एवं तंत्रिका तंत्र

नोट –बाह्य लक्षण एवं आन्तरिक शारीरिकी को जहां तक संभव हो डिजिटल तकनीकी या अन्य विकल्पों द्वारा अध्ययन किया जायें। जब भी किसी जीवित प्राणी का आन्तरिक शारीरिकी हेतु अध्ययन किया जाये तो वह या तो नाशक हो या संवर्धन की हुई प्रजाति हो जिसे पीड़ा रहित अध्ययन किया जाये।

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
समय 3 घंटे

	अंक
1. ऐनाटोमी	04
2. स्थाई स्लाइड	05
3. प्रादर्शों को पहचान व टिप्पणी (1 से 10)	20
4. सजीव प्राणी विज्ञान / जन्तुआलय का अध्ययन / अभ्यारण्य के अध्ययन की रिपोर्ट	06
5. मौखिक	05
योग	40

Course Structure in Semester – II**Compulsory**

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

Optional**Zoology**

Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
ZOO – 201	Cell Biology	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 202	Developmental Biology	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 203	Practicals	10	40	50	20	3 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 I

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

ZOO– 201 Cell Biology**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30****Duration : 2 ½ Hrs****Learning Outcomes**

After the completion of the course the student will be able to:

1. Infer the basic structure of the cell and its organelles.
2. Discover the fundamental functions carried out by the cell.
3. Analyze the Physiological and Biochemical functions carried by the cell.

Unit - I

1. **Introduction to Cell:** Morphology, size, shape and characteristics of Prokaryotic, Eukaryotic Cell (animal cell). Basic idea of Virus and Cell Theory
2. **Cell-membrane:** Characteristics of cell membrane molecules, Concept of unit membrane.
3. **Fluid-mosaic model** of Singer and Nicolson.
4. **Cell-membrane transport:** Passive (diffusion and osmosis) and active transport.
5. Structure and functions of **cilia, flagella** .

Unit – II

1. Structure and biogenesis of **mitochondria**; electron transport chain and generation of ATP molecules.
2. Structure and functions of **endoplasmic reticulum, ribosomes** (prokaryotic and eukaryotic) and **Golgi complex**
3. **Chromosomes:** Morphology, chromonema, chromomeres, telomeres, primary and secondary constrictions, chromatids, prokaryotic chromosome.
4. **Giant Chromosomes:** Polytene and Lampbrush chromosomes.
5. **Chromosomal organizations:** Euchromatin, Heterochromatin, nucleosome concept.

Unit – III

1. **Nucleus:** Structure and function of nuclear envelope, nuclear matrix and nucleolus.
2. Structure and functions of **Lysosomes, Centrioles and Basal Bodies.**
3. **Cell reproduction:**
 - a. **Interphase** nucleus and cell cycle(S, G-1, G-2 M-phase).
 - b. **Mitosis:** Phases and process of mitosis, structure and function of spindle apparatus, anaphasic movement.
 - c. **Meiosis:** Phases and process of meiosis, synapses and synaptonemal complex, formation and fate of chiasmata and significance of crossing over.

Reference Books:

- **Karp, G.** (2010). Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments. VI Edition. John Wiley and Sons. Inc.
- **De Robertis, E.D.P. and De Robertis, E.M.F.** (2006). Cell and Molecular Biology. VIII Edition. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- **Cooper, G.M. and Hausman, R.E.** (2009). The Cell: A Molecular Approach. V Edition. ASM Press and Sunderland, Washington, D.C.; Sinauer Associates, MA.
- **Becker, W.M., Kleinsmith, L.J., Hardin. J. and Bertoni, G. P.** (2009). The World of the Cell. VII Edition. Pearson Benjamin Cummings Publishing, San Francisco.
- **Bruce Albert, Bray Dennis, Levis Julian, Raff Martin, Roberts Keith and Watson James** (2008). Molecular Biology of the Cell, V Edition, Garland publishing Inc., New York and London.
- **Verma Agarwal** – Text Book of cell Biology
- **Veer Bala Rastogi** – Cell Biology

ZOO– 201 कोशिका जीव विज्ञान**अधिकतम अंक : 75****न्यूनतम अंक : 30****समय : 2½घंटे****इकाई I**

1. **कोशिका का परिचय** : आकारिकी , आकार, आकृति और प्रोकैरियोटिक कोशिकाओ कि

विंशताए, यूकेरियोटिक कोशिका (जीव कोशिका); वायरस और कोशिका का आधारभूत सिद्धांत

2. कोशिका झिल्ली : कोशिका झिल्ली अणुओं की विंशता, इकाई झिल्ली की अवधारणा
3. सिंगर और निकोलसन के द्रव-मोजेक मॉडल ,
4. कोशिका – झिल्ली परिवहनरू निश्चिक्य (प्रसार और परासरण) और सक्रिय परिवहन
5. सिलिया, कशाभिका के संरचना और कार्य

इकाई II

1. माइट्रोकॉन्ड्रिया की संरचना और जीवजनन, इलेक्ट्रान परिवहन श्रृंखला और एटीपी अणुओं का उत्पादन
2. अन्तः प्रद्वययी जलिका के संरचना और कार्य, राइबोसोम (प्रोकेरियोटिक और यूकेरियोटिक) और गोलजी काम्प्लेक्स
3. गुणसूत्र : संरचना, क्रोमोनीमा, क्रोमोमीर, टेलोमीयर, प्राथमिक और द्वितीयक संकुचन, कोमेट्रिड, प्रोकेरियोटेक गुणसूत्र
4. बहुतगुण सूत्र : पॉलीटीन और लैंपब्रा गुणसूत्र
5. गुण सूत्र संगठन : यूकोमैटिन , हेटरोकोमैटिन, न्यूक्लियोसोम अवधारणा

इकाई III

1. केन्द्रक : आवरण की संरचना और कार्य , केन्द्रक आधात्री और केन्द्रीका
2. लाइसोसोम की संरचना और कार्य, तारकेन्द्रक और आधारीयकाय
3. कोशिका प्रजनन :
 - a. इन्टरफेज केन्द्रक एवं कोशिका चक्र (S, G-1, G-2, M) चरण
 - b. समसूत्री विभाजन : चरण व क्रिया, तर्कु उपकरण की रचना व कार्य, ऐनाफेजीय गति
 - c. अर्धसूत्री विभाजन : चरण व क्रिया, युग्मन व सिनेप्टोनिमल संकुल, काइज्मा का निर्माण एवम् भविष्य, जीन विनिमय का महत्व

ZOO– 202 Developmental Biology

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcomes

After the completion of the course, the student will be able to:

1. Review the events that lead up to fertilization
2. Analyse the stages and cellular mechanisms for gastrulation. & attain a basic conceptual knowledge of mechanisms of Induction, differentiation, competence and regeneration
3. Able to summarize implications of development and the mechanisms that intervene in developmental alterations and elementary idea of Stem Cells

Unit - I

1. **Gametogenesis:** Spermatogenesis and Oogenesis
 - a) Formation of egg and sperm
 - b) Vitellogenesis
2. **Fertilization:** Activation of ovum, changes in the organization of the egg cytoplasm.

Unit – II

1. **Cleavage:** Definition, types of cleavage, planes and patterns Significance of cleavage, morulation and blastulation.
2. **Gastrulation:** definition, fate maps, morphogenetic cell movements, significance of gastrulation.
3. **Embryonic induction;** primary organizer, differentiation, competence
4. **Regeneration Types-** Morphollaxis and Epimorphic regeneration, regeneration abilities in different animals. Amphibian limb regeneration

Unit – III

1. **Embryonic adaptations**-elementary idea of cleidoic egg. Extra-embryonic membranes in chick.
2. **Placentation in Mammals**: Definition, types, classification on the basis of morphology and histology, functions of placenta
3. Elementary idea about **Xenobiotics**, teratological effects of Xenobiotics.
4. **Stem Cells**: Types and their importance. (Elementary idea).

Reference Books:

- **Gilbert, S. F.** (2010). Developmental Biology, IX Edition, Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA
- **Balinsky B. I. and Fabian B. C.** (1981). An Introduction to Embryology, V Edition, International Thompson Computer Press
- **Carlson, R. F.** Patten's Foundations of Embryology
- **Kalthoff** (2008). Analysis of Biological Development, II Edition, McGraw-Hill Publishers
- **Lewis Wolpert** (2002). Principles of Development. II Edition, Oxford University Press
- **A. K. Berry** – Text Book of Embryology
- **Verma Agarwal** - Embryology

ZOO– 202 परिवर्धन जैविकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

समय: 2½ घंटे

इकाई –I

1. **युग्मकजनन : शुक्राणु जनन व अण्डजनन**
 - a. अण्ड व शुक्राणु निर्माण
 - b. पीतक जनन
2. **निवेचन** : अण्ड सक्रियण, अण्ड कोशिका द्रव्य के संगठन में परिवर्तन

इकाई –II

1. **विदलन** : परिभाषा, विदलन के प्रकार, तल व प्रारूप, विदलन का महत्व, तूतक भवन व कोरक भवन।
2. **गैस्ट्रलाभवन** : परिभाषा, संभावित आरेख, अकारिकीय गतिया, गैस्ट्रलाभवन का महत्व
3. **भ्रूणीय उत्प्रेरण**, प्राथमिक संगठक, विभेदन, सामर्थ्य
4. **पुनरुद्धभवन, प्रकार** – मोरफोलेक्सिस व एपीमोरफिक पुनरुद्धभवन, विभिन्न जन्तुओं में पुनरुद्धभवन की क्षमताएँ, उभयचरो में पाद पुनरुद्धभवन

इकाई –III

1. **भ्रूणीय अनुकूलन** –क्लेडाइक अण्डे की अवधारणा, चूजे की ब्राह्म भ्रूणीय झिल्लियाँ
2. **स्तनियों में अपरा** : परिभाषा प्रकार, संरचना व औतिकी के आधार पर वर्गीकरण, अपरा के कार्य
3. **जीनोबायोटिक्स** (आधारभूत अवधारणा), जीनोबायोटिक्स के विरुपजननीय प्रभाव
4. **स्तम्भ कोशिकाएँ**, प्रकार एवं उनकी महत्ता, (आधारभूत अवधारणा)

ZOO– 203 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

I. Microscopic Techniques

Organization and working of optical microscopes: simple and compound microscope.

II. Exercises in Cell Biology

1. Squash preparation of onion root tip for the study of mitosis.
2. Study of giant chromosomes in salivary glands of Chironomus or third instar larva of Drosophila.
3. Study of Cell permeability.

III. Exercises in Developmental Biology

1. Study of development of frog/toad with the help of: Observation in Nature/ charts/ models/ digital techniques: Eggs, cleavage, blastula, gastrula, neurula, tail-bud, hatching, mature tadpole larvae, metamorphic stages, toadlet /froglet.
2. Study of development of chick with the help of Whole mounts: 18 hrs, 21 hrs, 24 hrs, 33 hrs, 72 hrs and 96 hrs. of incubation period embryos
3. Study of various foetal envelopes in a 10-12 day old chick embryo (amnion, chorion, allantois and yolk sac).

IV. Embryo Lifting by Filter paper ring method.

Note:

- (i) Use of animals for dissection is subject to the conditions that these are not banned under the Wild Life (Protection) Act.
- (ii) We will not procure Museum Specimens now onwards and will use charts / slides / models / photographs and digital alternatives in case of need. We will arrange for visit of students to already established museums.

Scheme of External Practical Examination

Max. Marks: 50

Min. Marks: 20

Time: 3 hrs.

1.	Exercise in organization and working of Microscope	06
2.	Exercise in Cell Biology	08
3.	Exercise in Developmental Biology	08
4.	Embryo Lifting	08
5.	Project Report / Record	05
6.	Viva	05
Total		40

ZOO- 203 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

समय : 3घंटे

I सूक्ष्मदर्शी तकनीकी

प्रकाश सूक्ष्मदर्शी का संगठन व कार्यप्रणाली : सरल व संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

II. कोशिका-विज्ञान में अभ्यास

1. प्याज की मूल शीर्ष की स्ववॉश निर्माण द्वारा समसूत्री विभाजन का अध्ययन
2. काइरोनोमस या ड्रोसोफिला लार्वा की लार ग्रन्थियों में वशहत गुणसूत्रों का अध्ययन
3. कोशिका की पारगम्यता का अध्ययन

III. परिवर्धन जैविकी

1. मेंढक/ टोड की भ्रूणकी का निम्न सहायता से अध्ययन : प्रकृति में अध्ययन/उपलब्ध संरक्षित सामग्री/चार्ट/मॉडल/डिजिटल तकनीकी : अण्डे, विदलन, कारक, गेस्ट्रूला, न्यूरुला, पुच्छ कलिका, स्फुटन, परिपक्व टेडपोल लार्वा, कायान्तरण अवस्थाएँ, शिशु भेक/शिशु मेंढक।
2. पूर्ण माउण्ट : 18 घण्टे, 21 घण्टे, 24 घण्टे, 33 घण्टे, 48 घण्टे, 72 घण्टे व 96 घण्टे के भ्रूण की अवस्थाएँ।
3. 10 से 12 दिन के चूजा भ्रूण की भ्रूणोय झिल्लियों का अध्ययन (एमनियोन, कॉरिओन एलेनटोइस, यौक - सैक)

IV. एम्ब्रियो लिफ्टिंग : फिल्टर पेपर तकनीक द्वारा

नोटः

- I. हम विच्छेदन के लिये प्रयुक्त जन्तु कार्य में लेने से पूर्व यह सुनिश्चित करेंगे कि जन्तु वन्य जीव संरक्षण के अन्तर्गत प्रतिबन्धित नहीं है

- II. हम नये संग्रहालय प्रतिदर्श नहीं मंगायेगे तथा आवश्यकता पड़ने पर चार्टस / स्लइड्स / मॉडल्स / चित्र व डिजिटल विकल्पों का उपयोग करेंगे तथा विद्यार्थियों की अन्यत्र स्थित जन्तु संग्रहालय का आवश्यकता पड़ने पर भ्रमण करायेगे

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 30
समय 3 घंटे

1. सूक्ष्मदर्शी तकनीक का अभ्यास	06
2. कोशिका विज्ञान का अभ्यास	08
3. परिवर्धन जैविकी में अभ्यास	08
4. एमब्रियो लिफ्टिंग	08
5. प्रोजेक्ट रिपोर्ट / रिकोर्ड	05
6. मौखिक	05
योग	40

Course Structure in Semester – III

Compulsary

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

Optional

Zoology						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
ZOO – 301	Classification, Structure and Special Features of Chordates	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 302	Comparative Anatomy of Chordates	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 303	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Semester Total				200	80	

GEN-103 : ENVIRONMENTAL STUDIES

Max. Marks: 50

Min. Marks: 20
Duration: 1 Hrs.

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 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

ZOO– 301: Classification, Structure and Special Features of Chordates

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcomes

After the completion of the course, the student will be able to:

1. Describe unique characters of urochordates, cephalochordates and their affinities, Fishes, Amphibians, Reptiles, Aves and Mammals,
2. Analyze the ecological role and special features of different groups of chordates.
3. Summarize the diversity of chordates

Unit I

1. Classification and characters of phylum **chordata** (excluding extinct forms) up to classes (up to subclass in mammals).
2. Habit, habitat, external features and anatomy of **Herdmania** (excluding development)
3. **Ascidian's tadpole larva** and its Metamorphosis,
4. Salient Features of **Hemichordata**

Unit II

1. Habit, habitat, external features and anatomy of **Branchiostoma** (excluding development)
2. Habit, Habitat and Salient features of **Petromyzon** and **Ammocoete larva**

3. **Pisces** - Scales and fins, Migration, Parental care
4. **Amphibia** - Parental care

Unit III

1. **Reptilia** – Venomous and non-venomous snakes, Poison apparatus / venom gland
2. **Aves** - Flight adaptation, Bird migration
3. **Mammals** - Adaptive radiation, Dentition

Reference Books:

- **Young, J. Z.** (2004). *The Life of Vertebrates*. III Edition. Oxford university press.
- **Pough H.** *Vertebrate life*, VIII Edition, Pearson International. □
- **Darlington P.J.** *The Geographical Distribution of Animals*, R.E. Krieger Pub Co.
- **Hall B.K. and Hallgrimsson B.** (2008). *Strickberger's Evolution*. IV Edition. Jones and Bartlett Publishers Inc.
- **R. L Kotpal** - Vertebrates

ZOO– 301 कॉर्डेट का वर्गीकरण, कार्य एवं मुख्य लक्षण

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30
समय : 2 ½घंटे

इकाई –I

1. **संघ कॉर्डेट** के लक्षण एवं वर्गीकरण (विलुप्त प्रकारों को छोड़कर) वर्ग तक (स्तनियों में उपवर्ग तक)
2. **हर्डमानिया** की प्रकृति, आवास, बाह्य आकारिकी तथा आंतरिक संरचना का अध्ययन (परिवर्धन छोड़कर)
3. **एसिडियन टैडपोल** लार्वा एवं उसका कार्यांतरण
4. **हेमीकॉर्डेटा** के मुख्य लक्षण

इकाई –II

1. **ब्रैकियोस्टोमा** की प्रकृति, आवास, बाह्य आकारिकी तथा आंतरिक संरचना का अध्ययन (परिवर्धन छोड़कर)
2. **पेट्रोमाइजॉन एवं एमोसीट लार्वा** का स्वभाव आवास एवं प्रमुख लक्षण
3. **पिसीज** – शल्क एवं पंख, प्रवास, पैतृक रक्षण
4. **एम्फीबिया**– पैतृक रक्षण

इकाई –III

1. **रैप्टीलिया**– विशैले एवं विशहीन सर्प, विशउपकरण
2. **एवीज**– उड़डयन अनुकूलन पक्षी प्रवास
3. **मैमेलिया**– अनुकूली विकिरण, दंत विन्यास

ZOO– 302 Comparative Anatomy of Chordates

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcomes

After the completion of the course, the student will be able to:

1. Identify and provide a basic description of how major vertebrate systems function.
2. Correlate morphology to its function, especially with respect to the adaptive significance of particular structures and organ systems.
3. Compare and discriminate the anatomical systems of different vertebrates and identify common traits across species and/or groups.

Unit I

Comparative study of **Pisces, Amphibians, Reptiles, Aves and Mammals.**

1. Integument including structure and development of placoid scales, feathers and hair.

2. Alimentary canal

Unit II

1. Basic plan of vertebrate endoskeleton.
2. Heart and aortic arches
3. Respiratory system

Unit III

1. Excretory system
2. Reproductive system
3. Brain

Reference Books:

- **Kardong, K.V.** (2005) *Vertebrates' Comparative Anatomy, Function and Evolution*. IV Edition. McGraw-Hill Higher Education
- **Kent, G.C. and Carr R.K.** (2000). *Comparative Anatomy of the Vertebrates*. IX Edition. The McGraw-Hill Companies
- **Hilderbrand, M and Gaslow G.E.** *Analysis of Vertebrate Structure*, John Wiley and Sons
- **Walter, H.E. and Sayles, L.P;** *Biology of Vertebrates*, Khosla Publishing House
- **R. L. Kotpal** - Vertebrates

ZOO– 302 कॉर्डेट की तुलनात्मक एनाटोमी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

समय : 2 ½घंटा

इकाई I

मत्स्य, उभयचर, सरिसर्प, पक्षी एवं स्तनधारियों का तुलनात्मक अध्ययन

1. अध्यावरण (पट्टाभ 'ल्क, पर तथा बाल की संरचना एवं परिवर्धन सहित)
2. आहारनाल

इकाई II

1. कौरुकी अंतः कंकाल की आधारभूत संरचना
2. हृदय एवं महाधमनी चाप
3. वसन तंत्र

इकाई III

1. उत्सर्जन तंत्र
2. प्रजनन तंत्र
3. मस्तिष्क

ZOO– 303 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

Note:

1. With reference to whole mounts and museum specimens in case of unavailability of certain animal types, diagrams, photographs, models and digital alternatives will be used.
2. Candidates will keep a record of all work done in the practical class and it will be submitted for inspection at the time of practical examination.

I. External Features and Anatomy using charts/models/ digital means

- a. General viscera, afferent and efferent branchial blood vessels, eye muscles and their innervations, brain, cranial nerves, and internal ear of any cultivable fish (eg. *Labeo*).
- b. Blood vascular, urinogenital and nervous system of Frog

Note: External features and anatomy will be studied preferably by digital techniques and alternatives. Whenever live animal will be studied, it will be either pest or cultivable species without painning them.

II. Permanent preparations and study of the following

Spicules of *Herdmania*, Cycloid scales of *Labeo*, striped muscle fibers.

III. Osteology : A comparative study of articulated and disarticulated bones of any Amphibian, Reptile, Aves and Mammal using chart / model / photograph / digital technique

IV. Study of Museum Specimens:

Balanoglossus, Ascidia, Botryllus, Ammocoete larvae, *Petromyzon, Myxine, Zygaena (Sphyeina), Torpedo, Chimaera, Acipenser, Amia, Lepidosteus, Labeo, Anguilla, Hippocampus, Exocoetus, Echenies*, any flat fish, *Protopterus, Ichthyophis. Proteus, Ambistoma, Axolotl, Siren, Alytes, Hyla, Testudo, Chelone* and Fresh water Turtle, *Sphenodon, Hemidactylus, Phrynosoma, Draco, Chameleon, Eryx, Hydrophis, Naja, Viper, Bungarus, Crocodilus, Alligator, Archaeopteryx*, Running bird, *Pavo cristatus, Choriotis nigriceps, Ornithorhynchus, Tachyglossus, Didelphys, Macropus, Pteropus, Loris, Manis.*

Scheme of External Practical Examination

Max. Marks: 50

Min. Marks: 20

Time: 3 hrs

1. Anatomy	04
2. Permanent Preparation	04
3. Osteology	04
4. Spotting (1-8)	16
5. Live Zoology Report/Visit to Zoo /Tour to a sanctuary	04
6. Class record and attendance	04
7. Viva	04
Total	40

ZOO- 303 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

समय : 3 घंटे

नोट :

1. सम्पूर्ण आरोपण तथा संग्रहालय प्रादर्श को उपलब्धता न होने पर उनके चित्र, फोटोग्राफ , मॉडल तथा डिजिटल विकल्पों का उपयोग को प्रादर्श के स्थान पर उपयोग में लिया जा सकता है

2. छात्र पूरे वर्ष के प्रायोगिक कार्य का लेखा प्रायोगिक पुस्तिका में करेंगे तथा प्रायोगिक परीक्षा के समय निरक्षण हेतु प्रायोगिक पुस्तिका प्रस्तुत करेंगे

I. बाह्य आकारिकी एवं शारीरिकी (चार्ट / मॉडल / डिजीटल तकनीक द्वारा)

• किसी खादय संबद्धन की हुई प्रजाति मेजर कार्प (**लेबियो**) की सामान्य आंतरिकी , अभिवाही तथा क्लोम संवाहनिकाएँ , मस्तिष्क , कपाल तंत्रिकाएँ

• मेंढक का रक्त, परिसंरण तथा तंत्रिका तंत्र

नोट : बाह्य लक्षण एवं आन्तरिक 'शारीरिकी को जहां तक संभव हो डिजिटल तकनीकी या अन्य विकल्पों द्वारा अध्ययन किया जाये।

II. निम्न का स्थाई आरोपण एवं अध्ययन

हर्डमानिया के स्पीक्यूल्स, *लेबियो* के साईक्लोईड 'ग्लक, घरेलू चूहे की रेखित पेशियाँ

III. कंकालीय अध्ययन

मेंढक , वैरेनस, मुर्गा तथा खरगोश या कुत्ते की जुड़ी या अलग की गई अस्थियों का तुलनात्मक अध्ययन चित्र, फोटोग्राफ , मॉडल या डिजिटल विकल्पों का उपयोग किया जाय

IV. संग्रहालय प्रादर्श का अध्ययन

बेलोनॉग्लासस , एसीडिया , एमोसीट लार्वा , *पेट्रोमाइजॉन, मिक्सीन जाइजीना स्फिर्ना ,*

टॉरपीडो , काइमीरा , एसीपेन्सर , एमीया , लेपीडोस्टीयस , लेबीयो , एन्युइला , हिप्पोकैम्पस , एक्सोसीट्स , एकीनिस , फ्लैट फिश (चपटि मछली) , प्रोटोप्टेरस , इक्थियोफिस या अन्य अंध कृमि , *प्रोटियस , एम्बिस्टोमा, एक्सोलोटेल्; साइरेन , एलीटस , हाइला; टेस्ट्यूटो , कीलोन , मृदुजल कछुआ , स्फीनोडॉन , हेमीडेक्टाइलस , फ्राइनोसोमा , ड्रेको , कैमिलिऑन , एरिक्स ,*

हाइड्रोफिक्स , नाजा , वाइपर , बंगेरस , क्रोकोडिलस , एलिगेटर , आर्किओप्टेरिक्स , धावक पक्षी , पैवो क्रिस्टेटस , कोरियोटस माइक्रोसेप्स , ऑर्निथेरिक्स , टैकीग्लोसस , डाइडेलफस , मैक्रोपस , चमगादड़ , लॉरिस , 'लुकी चींटी खोर

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
समय 3 घंटे

1. ऐनेटमी (रेखाचित्र)	04
2. स्थायी स्लाइड	04
3. कंकालीय अध्ययन	04
4. प्रादर्शों की पहचान एवं टिप्पणी (1-8)	16
5. सजीव प्राणीविज्ञान / चिड़ियाघर का भ्रमण/अभ्यारण्य की यात्रा	04
6. रिकोर्ड व उपस्थिति	04
7. मौखिक	04
योग	40

Course Structure in Semester – IV

Zoology						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
ZOO – 401	Animal Physiology	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 402	Genetics and Evolution	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 403	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

ZOO– 401 Animal Physiology

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30
Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcomes

After the completion of the course, the student will be able to :

1. Develop an idea of various physiological activities prevalent in animals with special reference to mammals
2. Analyze and understand the complexity of the various systems
3. Summarize and explain about the various physiological processes

Unit – I

1. **Physiology of Digestion:** nature of food stuff, various types of digestive enzymes and their digestive action in the alimentary canal.
2. **Physiology of Respiration:** Mechanism of breathing, exchange of gases, transportation of oxygen and carbon dioxide in blood, regulation of breathing.

Unit – II

1. **Physiology of Circulation:** Composition and function of blood, mechanism of blood clotting, heartbeat, cardiac cycle, blood pressure, body temperature regulation
2. **Physiology of Excretion :** Kinds of nitrogenous excretory end-products (aminotelic, ureotelic and uricotelic), role of liver in the formation excretory end products, functional architecture of mammalian kidney tubule and formation of urine, hormonal regulation of water and electrolyte balance.

3. **Physiology of Muscle Contraction:** Functional architecture of skeletal muscle, chemical and biophysical events during contraction and relaxation of muscle fibers.

Unit – III

1. **Physiology of Nerve Impulse and Reflex Action:** Functional architecture of a neuron, origin and propagation of nerve impulse, synaptic transmission, spinal reflex arc, central control of reflex action.
2. **Types of Endocrine Glands, their secretions and functions:** Pituitary, Adrenal, Thyroid, Islets of Langerhans Testis and Ovary. Elementary idea about mechanism of hormone action
3. **Hormonal control** of male and female reproduction and implantation, parturition and lactation in mammals.

Reference Books:

- **Guyton, A.C. & Hall, J.E.** (2006). Textbook of Medical Physiology. XI Edition. Hecourt Asia PTE Ltd. /W.B. Saunders Company.
- **Tortora, G.J. & Grabowski, S.** (2006). Principles of Anatomy & Physiology. XI Edition John Wiley & sons
- **Victor P. Eroschenko.** (2008). diFiore's Atlas of Histology with Functional correlations. XII Edition. Lippincott W. & Wilkins.
- **A. K. Berry :** Animal Physiology

ZOO– 401 जन्तु कार्यिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई – I

1. **पाचन कार्यिकी :** भोज्य पदार्थ की प्रकृति, विभिन्न प्रकार के पाचक एन्जाइम्स और आहार नाल में उनकी पाचक क्रिया
2. **श्वसन की कार्यिकी :** सर्वांतन की क्रियाविधि, गैसों का विनिमय, रक्त में कार्बन-डाई-ऑक्साइड एवं ऑक्सीजन का परिवहन , सर्वांतन का नियमन

इकाई – II

1. **परिसंचरण की कार्यिकी :** रक्त का संगठन एवं कार्य, रक्त स्कंधन की क्रियाविधि, हृदय स्पंदन:हृदय चक्र , रक्त दाब, दैहिक ताप नियमन
2. **उत्सर्जन की कार्यिकी:** नाइट्रोजन युक्त उत्सर्जित पदार्थों के अंत उत्पादों के निर्माण में यकृत की भूमिका, स्तनधारी वृक्क नलिका का क्रियात्मक स्वरूप एवं मूत्र निर्माण, जल और विद्युत घटकों का हार्मोनीय नियमन
3. **पेशी संकुचन की कार्यिकी :** कंकाल पेशी का क्रियात्मक स्वरूप, पेशी तन्तुओं के संकुचन एवं शिथिलन के दौरान होने वाले रासायनिक एवं जैव भौतिकीय घटनाएँ

इकाई –III

1. **तन्त्रिका आवेग एवं प्रतिवर्ती क्रिया की कार्यिकी :** एक तन्त्रीका कोशिका का क्रियात्मक स्वरूप, तन्त्रिका आवेग अउत्पत्ति एवं संवहन , युग्मानुबन्धन प्रेशण, मेरु प्रतिवर्ती चाप, प्रतिवर्ती क्रिया को केन्द्रीय नियन्त्रण
2. **अन्तः स्त्रावी ग्रन्थियों के प्रकार उनके स्वभाव व कार्य:** पीयूष, अधिवृक्क , थाइराईड, लैंगर हैंस की द्वीपिकायें, वृण , अण्डाशय व हार्मोन क्रिया की क्रियाविधि की प्रारम्भिक जानकारी
3. **नर एवं मादा प्रजनन** का हार्मोनो द्वारा नियन्त्रण और आरोपण , प्रसव और स्तनियों में दुग्ध स्त्राव

ZOO– 402 Genetics and Evolution

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcomes

After successfully completing this course, the student should be able to:

1. Explain Mendelism and its significance and what mutation is and give examples of how it occurs.
2. Deduce the significance of "crossing over" and "linkage" and various genetic interactions, cytoplasmic inheritance and sex determination
3. Assess various evolutionary thoughts and summarize the mechanism of natural selection, variation, isolation & adaptation

Unit I

1. **Mendelism:** Brief history of genetics and Mendel's work, Mendelian laws, their significance and current status, chromosomal theory of inheritance.
2. **Chromosomal mutations:** Classifications of chromosomal mutations, translocation, inversion, deletion and duplication, variation in chromosomal number - haploidy, diploidy, polyploidy, aneuploidy, euploidy and polysomy.
3. **Gene Mutation:** Insertion, Substitution, Frameshift, Missense and Nonsense,

Unit II

1. **Linkage and crossing over.**
2. **Genetic interaction:** Supplementary genes, complementary genes, duplicate genes, epistasis, inhibitory and polymorphic genes, multiple gene inheritance, ABO blood groups and Rh factor and their significance
3. **Cytoplasmic inheritance.**
4. **Sex determination-** types and genic balance theory, Dosage compensation

Unit III

1. **History of evolutionary thought** –Lamarckism, Neo-Lamarckism, Darwinism and Neo-Darwinism. Evidence of evolution.
2. **Natural selection** (differential reproduction), genetic basis of evolution, speciation
3. **Variations, Isolation and Adaptations** and their role in evolution.
4. **Study of extinct forms:** Dinosaurs, Archaeopteryx .Geological time scale (Basic idea).

Reference Books:

- Gardner, E.J., Simmons, M.J., Snustad, D.P. (2008). *Principles of Genetics*. VIII Edition. Wiley India
- Snustad, D.P., Simmons, M.J. (2009). *Principles of Genetics*. V Edition. John Wiley and Sons Inc
- Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. (2012). *Concepts of Genetics*. X Edition. Benjamin Cummings
- Russell, P. J. (2009). *Genetics- A Molecular Approach*. III Edition. Benjamin Cummings
- Griffiths, A.J.F., Wessler, S.R., Lewontin, R.C. and Carroll, S.B. *Introduction to Genetic Analysis*. IX Edition. W. H. Freeman and Co
- Ridley, M (2004) *Evolution* III Edition Blackwell publishing
- Hall, B.K. and Hallgrimson, B (2008). *Evolution* IV Edition. Jones and Barlett Publishers.
- Campbell, N.A. and Reece J.B (2011). *Biology*. IX Edition. Pearson, Benjamin, Cummings.
- Douglas, J. Futuyma (1997). *Evolutionary Biology*. Sinauer Associates.

ZOO— 402 आनुवांशिकी एंवम् जैव विकास

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटा

इकाई –I

1. **मेण्डलवाद** : आनुवांशिकी का संक्षिप्त इतिहास एंवम् मेण्डल के कार्य, मेण्डल के नियम, इनका महत्व व वर्तमान स्थिति, आनुवांशिकी का गुणसूत्रीय सिद्धान्त
2. **गुणसूत्रीय उत्परिवर्तन** : गुणसूत्रीय उत्परिवर्तनों का वर्गीकरण, स्थानान्तरण, प्रतिलोमन, विलोपन व द्विगुणन, गुणसूत्रीय संख्याओं में भिन्नताएं, अगुणिता, द्विगुणिता, बहुगुणिता, असुगुणिता, सुगुणिता व बहुधिसूत्रता
3. **जीन उत्परिवर्तन** : प्रविष्टि, सब्सटिट्यूशन, फ्रमशिफ्ट, मिससेन्स एवं नॉनसेन्स

इकाई –II

1. सहलग्नता व जीन विनिमय,

2. आनुवांशिक पारस्परिक क्रिया : पूरक जीन्स, सम्पूरक जीन्स, डूपलीकेट जीन्स प्रबलता, रोधक व बहुरूपी जीन्स, बहुगुणक जीन्स आनुवांशिकी A,B,O रक्त समूह एवं Rh कारक तथा इनका महत्व
3. कोशिका द्रव्यी आनुवांशिकी
4. लिंग निर्धारण –प्रकार तथा जीन सन्तुलन सिद्धान्त, डोसेज कम्पनसेशन

इकाई –III

1. जैव – विकास के विचारों का इतिहास– लैमकिवाद, नव – लैमकिवाद, डार्विनवाद, व नव–डार्विनवाद, जैव – विकास के प्रमाण।
2. प्राकृतिक वरण (विभेदकीय प्रजनन), जैव विकास का आनुवांशिकीय आधार, प्रजातिकरण।
3. भिन्नताएं, प्रथक्करण व अनुकूलन एंवम उद्विकास में उनकी भूमिका
4. विलुप्त जीवों का अध्ययन : डायनोसोर, आर्कियोप्टेरिस, जियोलॉजिकल टाइम स्केल (संक्षिप्त जानकारी)

ZOO- 403 Practicals

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20
Duration : 3 Hrs

I (A) Animal Physiology

1. Counting of red and white blood cells in a blood sample.
2. Estimation of haemoglobin in a blood sample.
3. Study of Salivary amylase digestion.

(B) Microscopic Slides

Study of histological structure of major endocrine glands of mammals and their physiological importance using slide/charts/models/digital techniques. Pituitary, Thyroid, Adrenal, Pancreas, Testis and Ovary.

II. Exercises in Genetics

- 1 Study of *Drosophila*: Culture of *Drosophila*, Life – cycle
- 2 Identification of male and female *Drosophila*.
- 3 Identification of wild and mutant (yellow body, ebony body, vestigial wings, white eye and vestigial ebony mutants) of *Drosophila*.
- 4 Study of permanent prepared slides: *Drosophila*: sex comb, salivary gland chromosomes, Barr bodies.
- 5 Identification of blood groups (A,B,O and Rh Factor)
4. Numerical problems related to genetics.

III *Drosophila* culture and maintenance :Preparation of temporary / permanent culture of *Drosophila*

Scheme of External Practical Examination

Max. Marks: 50

Min. Marks: 20
Time: 3 hrs

1.	Exercise in Physiology	07
2.	Spotting (1- 5)	10
3.	Exercise in Genetics	05
4.	Numerical in Genetics	05
5.	Project Report and Record	08
6.	Viva	05
Total		40

ZOO 403: प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 3 घंटे

I. (A) जन्तु कार्याकी:

1. रक्त प्रतिदर्श में लाल और 'वेत रक्त कोशिकाओं' की गणना
2. रक्त प्रतिदर्श में हीमोग्लोबिन का मापन
3. लार में एमाइलेज पाचन की विधि

(B) सूक्ष्मदर्शी स्लाइडों का अध्ययन

स्तनधारी के मुख्य अन्त : स्त्रावी ग्रन्थियों की ऊतकीय संरचना की स्लाइड/चार्ट/मॉडल्स/डिजिटल तकनीक अध्ययन एवं उनकी कार्यकीय विशेषताएं : पिट्यूटरी, थायराइड, एड्रीनल, अग्नाशय, वृषण तथा अण्डाशय।

II. आनुवांशिकी में अभ्यास

1. *ड्रोसोफिला* का अध्ययन : जीवन – चक्र तथा संवर्धन की जानकारी।
2. नर व मादा *ड्रोसोफिला* की पहचान
3. जंगली उत्तपरिवर्तित (पीला शरीर, एबोनी शरीर, अवशेषी पंख, सफेद आँख व अवशेषी एबोनी उत्तपरिवर्तित) *ड्रोसोफिला* की पहचान
4. स्थायी स्लाइड्स का अध्ययन : *ड्रोसोफिला* : सेक्स कॉम्ब, लार ग्रन्थी गुणसूत्र, बारकाय व मानव गुणसूत्र
5. रक्त समूहों की पहचान (A,B,O व Rh कारक)।
6. आनुवांशिकी से सम्बन्धित अंकिक समस्याएँ।

III. *ड्रोसोफिला* का कल्चर व उसकी देखभाल : स्थायी व अस्थायी / कल्चर की विधियाँ बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20

समय 3 घंटे

1. जन्तु कार्यकी में अभ्यास	07
2. प्रादर्शों की पहचान व टिप्पणी (1-5)	10
3. आनुवांशिकी में अभ्यास	05
4. आनुवांशिकी में संख्यात्मक अभ्यास	05
5. प्रोजेक्ट रिपोर्ट एवं रिकॉर्ड	08
6. मौखिक	05
योग	40

Course Structure in Semester – V

Zoology						
Paper Code	Paper Name	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
ZOO – 501	Molecular Biology	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 502	Biochemistry and Ethology	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 503	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

ZOO– 501 Molecular Biology

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Learning Outcomes

After completion of the course, the student should be able to:

1. Review how DNA encodes genetic information and the role of mRNA, rRNA and tRNA.

2. Explain the mechanisms associated with Gene expression at the level of Transcription and Translation
3. Summarize and explain the events involved in DNA repair mechanisms .

Unit I

1. DNA Structure, polymorphism (A, B and Z type)
2. Replication in Eukaryotes (semi-conservative mechanism), elementary idea about polymerases, topoisomerases, single strand binding protein, replication forks (Both unidirectional and bidirectional), leading and lagging strands, RNA primers and Okazaki fragments.

Unit II

1. RNA structure and types (mRNA, rRNA and tRNA)
2. Genetic Code: Triplet Codon, Code Characteristics-Degeneracy and Wobble Hypothesis
3. Transcription: Prokaryotic and Eukaryotic mechanism of transcription (elementary idea about polymerases, capping, poly A tail, exon and introns).

Unit III

1. Translation: (excluding Post Translational Modification)
2. DNA Repair Mechanisms: Pyrimidine dimerization and mismatch repair

Reference Books:

- Becker, W.M., Kleinsmith, L.J., Hardin. J. and Bertoni, G. P. (2009). *The World of the Cell*. VII Edition. Pearson Benjamin Cummings Publishing, San Francisco.
- Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter: *Molecular Biology of the Cell*, IV Edition.
- Cooper G. M. and Robert E. Hausman R. E. *The Cell: A Molecular Approach*, V Edition, ASM Press and Sinauer Associates.
- De Robertis, E.D.P. and De Robertis, E.M.F. (2006). *Cell and Molecular Biology*. VIII Edition. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- Karp, G. (2010) *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*. VI Edition. John Wiley and Sons. Inc.
- Lewin B. (2008). *Gene XI*, Jones and Bartlett
- McLennan A., Bates A., Turner, P. and White M. (2015). *Molecular Biology* IV Edition. GS, Taylor and Francis Group, New York and London.

ZOO– 501 अणु जैविकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

समय : 2 ½ घंटे

इकाई I

1. डीनए संरचना, बहुरूपता (ए.बी और जेड प्रकार)
2. डी एन ए (सुकैद्रकी) में प्रतिकृतीयन (अर्द्ध –संरक्षी क्रियाविधि), पॉलीमरेजेस, टोपोआइसोमेरेजेस, एकलतन्तु योजक प्रोटीन – प्रतिकृतीयन खांच की सामान्य जानकारी (दोनों – एकदि'ात्मक और दविदि'ाय), अग्रणी तन्तु और पश्च तन्तु, आर एन ए प्राइमरों और ओकाज़ाकी खंड)

इकाई II

1. आर एन ए संरचना और प्रकार (एम आरएनए, आर – आरएनए और टी– आरएन ए
2. अनुवांशिक कूट : तिहरे क्षारक अनुक्रम, कूट विशेषताएं – डिजनरसी एवं वॉबल परिकल्पना
3. अनुलेखन : प्राक्केन्द्रकी एव सुकैद्रकी में अनुलेखन की विधि (पॉलीमरेजेस, आच्छादन, पॉली ए पुच्छ, एक्सॉन और इंद्रोन्स की सामान्य जानकारी)

इकाई III

1. अनुवादन : अनुवादनोत्तर परिवर्तन को छोड़कर
2. डी एन ए आरोग्य तत्र पाइरिमिडिन डिमराजे'ान और बेमेल सुधार तन्त्र

ZOO– 502 Biochemistry and Ethology**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30****Duration : 2 ½ Hrs****Learning Outcomes**

After the completion of the course the student will be able to:

1. Understand the basic integral components of Biochemistry.
2. Analyse the structure, function and significance of Carbohydrates, Lipids and Proteins.
3. To speculate animal strategies and interactions and formulate the importance of behaviour for survival.

Unit - I

- **Carbohydrate:** Structure, function and significance. Oxidation of glucose through glycolysis, Krebs cycle and oxidative phosphorylation
- **Lipids:** Basic structure, function and significance. Beta Oxidation

Unit – II

- **Proteins:** Essential and non-essential amino acids, Structure, function and significance of Protein.
- **Definition, Structure and Classification of Enzyme,** Mechanism of enzyme action, Specificity of enzymes
- **Factors affecting Enzyme Activity:** pH, Temperature, Substrate concentration Enzyme substrate Inhibitors: Types of Inhibitors ‘Feedback Inhibition Allosteric Regulation and Inhibition

Unit – III

- **Introduction and history of Ethology** (Karl Von Frisch, K. Lorenz, N. Tinbergen).
- **Concepts of Ethology:** fixed action pattern, sign stimulus, motivation, imprinting and learning.
- **Methods of studying behaviour:** Neuroanatomical , neurophysiological and neurochemical techniques.
- **Territory and Home range-** Role of pheromones.
- **Social behaviour:** Characteristics and advantages with special reference to deer and monkey.

Reference Books:

- **Cox, M.M and Nelson, D.L.** (2008). *Lehninger’s Principles of Biochemistry*, V Edition, W.H. Freeman and Co., New York.
- **Berg, J.M., Tymoczko, J.L. and Stryer, L.** (2007). *Biochemistry*, VI Edition, W.H. Freeman and Co., New York.
- **Murray, R.K., Bender, D.A., Botham, K.M., Kennelly, P.J., Rodwell, V.W. and Well, P.A.** (2009). *Harper’s Illustrated Biochemistry*, XXVIII Edition, International Edition, The McGraw- Hill Companies Inc.
- **Hames, B.D. and Hooper, N.M.** (2000). *Instant Notes in Biochemistry*, II Edition, BIOS Scientific Publishers Ltd., U.K.
- **David McFarland**, Animal Behaviour, Pitman Publishing Limited, London, UK.
- **Manning, A. and Dawkins, M. S**, An Introduction to Animal Behaviour, Cambridge, University Press, UK.
- **John Alcock**, Animal Behaviour, Sinauer Associate Inc., USA.
- Paul W. Sherman and John Alcock, Exploring Animal Behaviour, Sinauer Associate Inc., Massachusetts, USA.
- **Insect Clocks D.S. Saunders, C.G.H. Steel, X., Afopoulou (ed.)R.D. Lewis.** (3rdEd) 2002 Barends and Noble Inc. New York, USA

ZOO– 502 जैव रसायन एवं व्यावहारिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

समय : 2½ घंटे

इकाई – I

1. कार्बोहाइड्रेट : संरचना, कार्य एवं महत्व ग्लोआइकोलाइसिस द्वारा ग्लूकोज का आक्सीकरण, क्रेब चक्र एवं आक्सीकारक फॉस्फोरिलीकरण
2. वसा : संरचना, कार्य एवं महत्व वसा अम्लों का जैव संश्लेषण

इकाई – II

1. प्रोटीन्स : आवश्यक एवं अनावश्यक अमीनो अम्ल, प्रोटीन की संरचना कार्य एवं महत्व
2. एंजाइम : परिभाषा व संरचना एवं वर्गीकरण, एंजाइम कार्य का तंत्र , एंजाइम की विशेषता
3. एंजाइम कि गतिविधि को प्रभावित करने वाले कारक : पो एच , तापमान , सब्सट्रेट संकेद्रण , एंजाइम सब्सट्रेट अवरोधक : अवरोधक के प्रकार : प्रतिक्रिया अवरोधक , निशेध , ऐलोस्टीयरिक विनियमन व अवरोधक

इकाई III**व्यावहारिकी**

1. व्यावहारिकी का परिचय एवं इतिहास (कार्ल वॉन फ्रिश, के लॉरेन्ज, एन टिम्बरजिन)
2. व्यावहारिकी के आधारभूत अवधारणा : स्थाई क्रिया, प्रारूप, संकेत उद्दीपन, जन्म जात निःसरण क्रिया विधि, अभिप्रेरण, अनुसरण तथा अधिगम
3. व्यावहारिकी अध्ययन की विधियाँ : तंत्रिका – तंत्रिका – कार्यकीय एवं तंत्रिका रसायनिक विधियाँ
4. सीमा क्षेत्र एवं गृह क्षेत्र– निर्धारण में फीरोमोन्स की भागीदारी
5. सामाजिक संगठन (हिरण व बंदर के), समाज की विशेषताएँ एवं लाभ

ZOO– 503 Practical

Max. Marks : 50

Min. Marks: 20

Duration : 3 Hrs

I. Molecular Biology

1. DNA extraction.
2. Study of the following through photographs /chart /model
 - a. Structure of DNA
 - b. Structure of mRNA
 - c. Structure of tRNA (2D, 3D)

II. Biochemistry

1. Detection of proteins, carbohydrates and lipids.

III. Ethology

1. Study of any stored grain insect pest
2. Antennal grooming in cockroach

IV. Project Report on Animal Behaviour**Scheme of External Practical Examination**

Max. Marks: 50

Min. Marks : 20

Duration: 3 hrs.

1.	Extraction of DNA	08
2.	Exercise in Molecular Biology	05
3.	Exercise in Biochemistry	05
4.	Exercise in Ethology	05
5.	Project Report	08
6.	Record	04
7.	Viva	05
Total		40

ZOO– 503 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 20
समय: 3 घंटे**I. आणविक जैविकी**

1. डी.एन.ए. एक्सट्रैक्शन
2. फोटोग्राफ/चार्ट/ मॉडल द्वारा अध्ययन
 - a. DNA की संरचना
 - b. mRNA की संरचना
 - c. tRNAकी संरचना (2D, 3D)

II. जैव रसायन

1. जन्तु ऊतकों में प्रोटीन , कार्बोहाईड्रेट एवं वसा की पहचान

III. व्यावहारिकी

1. किसी भण्डारण नाक कीट का अध्ययन
2. कॉकरोच की एन्टीनल ग्रूमिंग

IV. पशु व्यवहार पर प्रोजेक्ट रिपोर्ट

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना

अधिकतम अंक : 50

न्यूनतम अंक : 30
समय 3 घंटे

1. डी.एन.ए. का एक्सट्रैक्शन	08
2. अणु जैविकी का अभ्यास	05
3. जैव रसायन का अभ्यास	05
4. व्यावहारिकी का अभ्यास	05
5. प्रोजेक्ट रिपोर्ट	08
6. रिकॉर्ड	04
7. मौखिक	05
योग	40

Course Structure in Semester – VI

Zoology						
Paper Code	Paper Code	CIA	ESE	Max. Marks	Min. Marks	Duration
ZOO – 601	Immunology and Biotechnology	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 602	Ecology and Biostatistics	25	50	75	30	2 ½ Hrs.
ZOO – 603	Practical	10	40	50	20	3 Hrs.
Total				200	80	

ZOO– 601 Immunology and Biotechnology**Max. Marks : 75****Min. Marks: 30**
Duration : 2 ½ Hrs**Learning Outcomes:**

After completion of the course, the student should be able to:

1. Enumerate the role of different cells, effector molecules and effector mechanisms in Immunology and understand the principles underlying various Immunotechniques
2. Analyze the steps involved in rDNA technology, hybridomas, M.C.As and P.C.R
3. Appraise the significance of transgenic animal models, the principles and applications of animal cloning along with its ethical issues.

Unit – I

1. **Immunology:** Definition, types of immunity, innate and acquired, humoral and cell mediated.
2. **Structure of Antibodies.**
 - a. Structure of different classes of Antibodies
 - b. Hinge region, Light chain, heavy chain
 - c. Proteolytic cleavage of antibody by papain and pepsin.
3. **Cells and Molecules of the immune system:**
 - a. Phagocytes, Basophils, Eosinophils, Mast cells, dendritic cells, T cells, B cells, Neutrophils.
 - b. Interleukins, Interferons, Growth factors.
 - c. Antigen – Antibody interactions: Precipitation reaction– Radial immunodiffusion; Agglutination reaction–ELISA

Unit - II

- 1 **Recombinant DNA** technologies and its application: Elementary idea
- 2 **Vectors** for gene transfer (plasmids and phages).
- 3 Basic concepts of cell and tissue culture, **Hybridoma** technology

Unit - III

- 1 **Monoclonal antibodies, P.C.R** and their applications
- 2 **Transgenic animals** and their uses in biotechnology.
- 3 Brief account of **cloning**; (i) Nuclear transfer techniques (ii) Cloning, mechanism and applications.

Reference Books:

- **Brown, T.A.** (1998). *Molecular Biology Labfax II: Gene Cloning and DNA Analysis*. II Edition, Academic Press, California, USA.
- **Glick, B.R. and Pasternak, J.J.** (2009). *Molecular Biotechnology - Principles and Applications of Recombinant DNA*. IV Edition, ASM press, Washington, USA.
- **Griffiths, A.J.F., J.H. Miller, Suzuki, D.T., Lewontin, R.C. and Gelbart, W.M.** (2009). *An Introduction to Genetic Analysis*. IX Edition. Freeman and Co., N.Y., USA.
- **Snustad, D.P. and Simmons, M.J.** (2009). *Principles of Genetics*. V Edition, John Wiley and Sons Inc.

- Watson, J.D., Myers, R.M., Caudy, A. and Witkowski, J.K. (2007). **Recombinant DNA- Genes and Genomes- A Short Course. III Edition, Freeman and Co., N.Y.,USA.**
- Beauchamp, T.I. and Childress, J.F. (2008). *Principles of Biomedical Ethics.* VI Edition, Oxford University Press.

ZOO– 601 प्रतिरक्षा विज्ञान एवं जैव तकनीकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

1. प्रतिरक्षाविज्ञान : परिभाषा, प्रकार, जन्मजात व संप्राप्त , त्रुटिदोष व कोशिका मध्यस्थ
2. प्रतिरक्षी की संरचना :
 - प्रतिरक्षी के विभिन्न वर्ग के संरचना
 - हिंज क्षेत्र , लाईट चेन, हेवी चेन
 - पै पन, पेप्सिन से प्रतिरक्षी की प्रोटियोलेटिक क्लीवेज,
3. प्रतिरक्षा प्रणाली की कोशिकाएँ एवं अणु:
 - फेगोसाइट्स, बेसोफिल, इसिनोफिल, मास्ट कोशिकाएँ, डेन्ड्राइटिक कोशिकाएँ, टी कोशिकाएँ बी कोशिकाएँ , न्यूट्रोफिल्स ,
 - इंटरल्यूकिन्स, इन्टरफेरोन व विकास के कारक
 - प्रतिजन –प्रतिरक्षि परस्पर क्रिया:अवक्षेपण प्रतिक्रिया –रेडियल इम्यूनोडिफ्यूज़न, एग्लुटिनेशन प्रतिक्रिया –ELISA

इकाई –II

जैव तकनीकी

- 1 पुनर्योजी डी एन ए तकनीकी और इसके अनुप्रयोग : संक्षिप्त परिचय
- 2 जीन स्थानान्तरण के वाहक (प्लाज्मिड, भोजी)
- 3 कोशिका एवं उत्तक संवर्द्धन का आधारभूत ज्ञान, हाइब्रिडोमा तकनीकी

इकाई –III

- मोनोक्लोनी प्रतिरक्षा, P.C.R एवं उनके अनुप्रयोग
- परजीवी जन्तु और जीव तकनीकी में उनके उपयोग
- क्लोनिंग का संक्षिप्त जानकारी, (अ) केन्द्रक स्थानान्तरण तकनीक(ब)क्लोनिंग, क्रियाविधि एवं अनुप्रयोग

ZOO– 602 Ecology and Biostatistics

Max. Marks : 75

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

LEARNING OUTCOMES

After the completion of the course the student will be able to:

1. Schematize the basic components of environment and their interaction.
2. Speculate the effect of environment on the distribution of animals and effect on human.
3. Justify the importance of statistical analysis in biology.

Unit – I

1. **Habitat Ecology:** Concept of Habitat and Niche – Differences between Microhabitat and Macro habitat
2. **Characteristics and fauna of:**
 - a. Fresh water habitat: Lentic and Lotic systems and Ecological classification of freshwater.
 - b. Marine water habitat: Zonation of the sea and ecological classification of marine biota

Unit -II

1. **Population Ecology:** Interspecies and intraspecies interactions.
2. **Limiting Factors:** Liebig's law of minimum and Shelford's law of tolerance
3. **Characteristics of natural communities:** structure, composition, stratification, succession, concept of monoclimate, di-climate, poly-climate, climatic and edaphic climaxes, periodicity, ecotonal communities, ecological indicators.
4. **Ecosystem-** Biotic and abiotic factors, Homeostasis, Food chain, Food web, Trophic levels, Ecological Pyramids, Energy flow and Productivity.
5. **Effect of Corona Pandemic Lockdown on environment**

Unit – III

1. Mean, mode, median. Frequency distribution, t-test, graphical presentation
2. Variance, Coefficient of correlation and Chi square test
3. Standard deviation, standard error

Reference Books:

- **Colinvaux, P. A.** (1993). Ecology. II Edition. Wiley, John and Sons, Inc.
- **Krebs, C. J.** (2001). Ecology. VI Edition. Benjamin Cummings.
- **Odum, E.P.,** (2008). Fundamentals of Ecology. Indian Edition. Brooks/Cole
- **Robert Leo Smith** Ecology and field biology Harper and Row publisher
- **Ricklefs, R.E.,** (2000). Ecology. V Edition. Chiron Press
- **Zar, Jerrold H.** (1999). Biostatistical Analysis, IV Edition, Pearson Education Inc and Dorling Kindersley Publishing Inc. USA
- **Antonisamy, B., Christopher S. and Samuel, P. P.** (2010). Biostatistics: Principles and Practice.
- Tata McGraw Hill Education Private Limited, India.
- **Pagana, M. and Gavreau, K.** (2000). Principles of Biostatistics, Duxberry Press, USA

ZOO– 602 पारिस्थितिकी एवं जैव सांख्यिकी

अधिकतम अंक : 75

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

1. पारिस्थिकी आवास : आवास व निकेत की अवधारणा : सूक्ष्म और स्थूल वास में अन्तर
2. प्राणीजात व गुणधर्म :
 - a. अलवणीय जलीय आवास : लैन्टिक व लॉटिक सिस्टम एवं अलवणीय जल का पारिस्थितिक वर्गीकरण
 - b. समुद्री निवास की जोनेशन : समुद्रो बायोटा के पारिस्थितिक वर्गीकरण

इकाई II

1. जन्तु समाष्टि— अंतः जातीय व अन्तरजातीय सम्बन्ध
2. सीमित कारक : कम से कम के लिबिग के नियम, शैलफॉड का सहिष्णुता का नियम,
3. प्राकृतिक समुदाय के लक्षण : संरचना, संगठन, स्तरण, अनुक्रमण, एक-द्वि-एवं बहु चरमावस्था सिद्धान्त, वातावरणीय एवं मृदीय चरमावस्थाएँ, समुदाय आवर्तिता तनाव क्षेत्र के समुदाय, पारिस्थितिकीय संकेतांक
4. पारिस्थितिकी तंत्र, पारितंत्र के जैविक एवं अजैविक घटक, समस्थिति खाद्य श्रृंखला, खाद्य जाल, पोशक स्तर एवं पारिस्थितिक पिरामिड, ऊर्जा प्रवाह एवं उत्पादकता
5. पर्यावरण पर कोरोना महामारी लोकडाउन का प्रभाव

इकाई III

1. माध्य, बहुलक, माध्यिका, बारम्बारता विरतण टि – परीक्षण एवं आलेखी निरूपण
2. विभन्ताएँ, सहसंबंध गुणांक एवं काई वर्ग परिक्षण
3. मानक विचलन एवं मानक त्रुटि

ZOO– 603 Practical**Max. Marks : 50****Min. Marks: 20****Duration : 3 Hrs**

I. Major Project Report on limnology: related to physico-chemical characteristics and fauna of fresh water lakes by:

1. Determination of free carbon dioxide in water
2. Determination of DO of water
3. Determination of Chloride content of water
4. Determination of pH of water and soil.
5. Determination of alkalinity of water.
6. Determination of acidity of water.
7. Fauna present in the given water body

Scheme of External Practical Examination**Max. Marks: 50****Min Marks:20****Duration: 3 hrs**

1. Major project Report on Limnology	30
2. Class record and attendance	05
3. Viva	05
Total	40

ZOO 603: प्रायोगिक**अधिकतम अंक : 50****न्यूनतम अंक : 20****अवधि : 3 घंटे**

I. लिम्नोलोजी पर प्रोजेक्ट रिपोर्ट : फिसियो रसायणीक विशेषताओं से संबंधित एवं ताजा जल के सरोवर के जीव जंतु से संबंधित

1. पानी में मुक्त कार्बन डाई ऑक्साइड
2. पानी में घुलित ऑक्सीजन
3. पानी में क्लोराइड की मात्रा
4. पानी व मृदा का पी. एच
5. पानी की क्षारीयता
6. पानी की अम्लीयता
7. पानी में पाये जाने वाले जीव जंतु

बाह्य प्रायोगिक परीक्षा की योजना**अधिकतम अंक : 50****न्यूनतम अंक : 20****अवधि : 3 घंटे**

1. लिम्नोलोजी पर प्रोजेक्ट रिपोर्ट	30
2. रिकॉर्ड एवं उपस्थिति	05
3. मौखिक	05
योग	40

**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, असमान्य 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 स्पीगिज 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 अभिक्रियागिलता 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 – हाइड्राजनीकरण, 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 – भागइकाई-1

अंक योजना

- संज्ञा, सर्वनाम, विशेषण, क्रिया, - 10 अंक
- क्रिया विशेषण, संंध, 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, विडमलसीकरण, इमलसीकारक

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: Huckle 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, मर्क्यूरिकरण, 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 (फिनालिक, 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 प्रतिशत 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 प्रतिशत 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 नेप्ट्यूनियम, 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 विशेष 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 प्रदर्शन, 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

ऐल्कोहॉल – वर्गीकरण तथा नामकरण पद्धति।

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

डाइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल – नाम पद्धति, विरचन विधियाँ, विसिनल ग्लाइकोल की रासायनिक अभिक्रियाएँ $Pb(OAc)_4$ तथा HIO_4 द्वारा ऑक्सीकारी विदलन, पिनाकोल – पिनाकोलोन पुनर्विन्यास।

ट्राइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल – 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 ऐल्कोहॉल 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) अंा भारों, पिपेट व ब्यूरेट का अंांकन। मानक विलयन का निर्माण , विलयनों की .01 M से 0.001 तक करना।
(ब) मात्रात्मक विंलेशन आयतनी विंलेशन (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 ज्ञत 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 विंलेशन।

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

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 समेषन 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, एन्ट्रॉपी की अभिधारणा एन्ट्रॉपी फलन के रूप में, एन्ट्रॉपी आयतन व तापक्रम के फलन के रूप में, एन्ट्रॉपी दाब व तापक्रम के फलन के रूप में, भौतिक प्रक्रमों में एन्ट्रॉपी परिवर्तन, स्वतः प्रक्रम तथा साम्यावस्था के लिए एन्ट्रॉपी की अभिधारणा आदर्श गैसों तथा गैसीय मिश्रण में एन्ट्रॉपी परिवर्तन। ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम – नेन्सट ऊष्मा प्रमेय, अवषेपी एन्ट्रॉपी की अवधारणा, ऊष्माधारिता आंकड़ों में निरपेक्ष एन्ट्रॉपी का निर्धारण, गिब्स तथा हेल्महोल्स फलन, गिब्स फलन G तथा हेल्महोल्ड्स फलन A ऊष्मागतिक चर के रूप में, ऊष्मागतिकी साम्य के रूप में तथा स्वतः प्रवर्तिता, एन्ट्रॉपी 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 टॉलेन्स अभिकर्मक, फेलिंग विलयन व सोडियम हाइपोहाइलाइट (हैलोफार्म अभिक्रिया) के साथ एल्डिहाइड का ऑक्सीकरण कीटोन का बेयर विलगर 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. $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}/\text{SrBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- 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 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ complex ion.

Unit – III

1. Basics of Bioinorganic Chemistry

Essential and trace elements in biological processes, metalloproteins 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- लीगैंड 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 लीगैंडों 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, एसिटेट्लिडहाइड, 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, मूलक तथा जिगलर नाटा उत्प्रेरक), कुछ बहुलकों का विरचन तथा उनके उपयोग : नायलॉन, पॉलिएस्टर, पॉलीविनाइल क्लोराइड, टेपलॉन, बेकेलाइट, यूरिया, मेलिनिमाइड फॉर्मेलिडहाइड 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, ईनामीन्स 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

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

2. Synthesis of organic compounds (Any three)

- m-dinitrobenzene
- p-nitroacetanilide
- p-bromoacetanilide
- 2,4,6-tribromophenol
- Methyl orange
- Methyl red
- Benzoic Acid
- Aniline
- m-nitroaniline

3. PHYSICAL CHEMISTRY (ANY FOUR)

- To determine the strength of the given acid conductometrically using standard alkali solution.
- To determine the solubility and solubility product of a sparingly soluble electrolyte conductometrically.
- To Study the Saponification Of Ethyl Acetate Conductometrically
- To Determine the Ionisation Constant Of A Weak Acid Conductometrically.
- 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.
- To Verify Law Of Refraction Of Mixtures (E.G. Of Glycerol And Water) Using Abbe's Refractometer.
- To Determine the Specific Rotation Of A Given Optically Active Compound
- Determination of Molecular Weight Of A Non-Volatile Solute By Rast Method/ Backmann Freezing Point Method.
- Determination of the Apparent Degree Of Dissociation Of An Electrolyte (E.G. NaCl) In Aqueous Solution At Different Concentrations By Ebullioscopy.
- 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