

M.G. S. UNIVERISTY, BIKANER

SYLLABUS

SCHEME OF EXAMINATION AND COURSES OF STUDY

FACULTY OF SCIENCE

B.SC. PART I

EXAMINATION 2023

Maharaja Ganga Singh University Bikaner

Botany

B.Sc. Part I

SCHEME OF EXAMINATION

There shall be three (03) Sections in the Question Paper.

Section A shall consist of ten questions (02 questions from each Unit), of 1 mark each, all compulsory to be answered in around 50 words.

Section B shall consist of seven questions (at least 01 question from each Unit) of 03 marks each, to be answered in around 200 words. Five questions must be answered out of given seven.

Section C shall consist of five questions (01 question from each Unit) of 05 marks each, to be answered in around 500 words. Any three questions must be answered out of given five.

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 Classification of successful candidates shall be as follows:

First Division 60%, Second Division 48% of the aggregate marks.

All the rest shall be declared to have passed the examination, if they obtain the minimum pass marks in each subject viz. 36% no division shall be awarded at the part I and Part II Examination. Students have to pass individually in each paper including internal assessment.

DISTRIBUTION OF MARKS

Paper I: 2 hrs 40 Marks (Minimum Passing Marks 14)

Paper II: 2 hrs 40 Marks (Minimum Passing Marks 14)

Practical's 4 hrs 40 Marks (Minimum Passing Marks 14)

Internal Assessment 30 Marks (Minimum Passing Marks 12)

Total Maximum Marks 150

B.Sc. Part-I (2023-24)

Semester-I

PAPER I – PHYCOLOGY AND MYCOLOGY

Unit- I

General characters, thallus organization, pigments and reserve food material of Algae. Reproduction and different types of life cycle in Algae.

Classification with special reference to Fritsch. General account of Cynobacteria, Cell structure and reproduction in *Oscillatoria* and *Nostoc*.

Unit-II

General characters of Chlorophyta and Xanthophyta. Morphology and reproduction in-

Chlorophyta–*Chlamydomonas*, *Hydrodictyon*, *Volvox*, *Oedogonium*

Charophyta–*Chara*

Xanthophyta–*Vaucheria*

Unit-III

General characters of Phaeophyta and Rhodophyta. Morphology and reproduction

Phaeophyta - *Ectocarpus*

Rhodophyta - *Polysiphonia*

Economic importance of Algae.

Unit- IV

Characteristics and broad classification of Fungi (Alexopoulos and Mims, 1979).

Structure and life history of *Albugo*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* and *Morchella*.

Unit- V

Structure and life history of *Puccinia*, *Ustilago*, *Agaricus* and *Alternaria*. General Economic importance of Fungi.

PAPER–II LICHENS, MICROBIOLOGY AND PLANT PATHOLOGY

Unit-I

Lichens - General characters, habitat, structure, reproduction (with special reference to *Parmelia* and *Usnea*)

and economic importance of Lichens specially as indicators of environment.

Unit- II

Brief history of Microbiology: Major contributions of Leuwenhoek, Pasteur, Koch, Metchinkoff, Paul Ehrlich, Edward Jenner, Flemming and Waksman.

Unit- III

Characteristics, structure, nutrition and reproduction of Bacteria. Gram staining, economic importance of Bacteria. Gramstaining, economic importance of Bacteria. Characteristics, structure and economic importance of Mycoplasma.

Unit- IV

Viruses: nature, structure, multiplication and transmission of plant Viruses. General account of Viroids, AIDS and Prions.

Unit- V

Principles of Plant Pathology: Symptoms and control measures of following plant diseases: Green Ear Disease of Bajra. Loose and Covered Smut of Wheat/Barley, Black Rust of Wheat, Citrus Canker, Little Leaf of Brinjal, Yellow Vein Mosaic of Bhindi and mycosis disease caused by Mucor.

PRACTICALS

Microscopic preparations and study of the following algal material:

Nostoc, Oscillatoria, Hydrodictyon, Volvox, Oedogonium, Vaucheria, Chara, Ectocarpus and Polysiphonia.

Microscopic preparation and study of:

Albugo, Aspergillus, Mucor, Morchella, Penicillium, Ustilago, Puccinia, Agaricus and Alternaria.

Study of Lichen specimen.

Staining of different types of Bacteria. Study of some locally available plant diseases caused by Viruses.

Mycoplasma, Bacteria and Fungi in field/laboratory. Yellow Vein Mosaic of Bhindi.

Little Leaf of Brinjal, Citrus Canker, Green Ear Disease of Bajra, Rust and Smut of Wheat and White Rust of Crucifer. Mycosis disease caused by Mucor.

Marking Scheme-

There shall be a practical examination of Four hours duration and the distribution of marks shall be as follows –

		Regular & NC students	Ex Students
1	Identification and slide preparation of Algae	5	6
2	Identification and slide preparation of Fungi	5	6
3	Bacterial staining	5	6
4	Plant pathology exercise / Lichens	5	6
5	Spots–Five (a) Algae (b) Fungi (c)Lichens (d) Plant pathology Fungi (e) Plant pathology Bacteria/ Virus/ Mycoplasma	(2*5=10)	(2*5=10)
6	<i>Viva-Voce</i>	5	6
7	Practical record	5	-
8	Total	40	40

Semester-II

PAPER I : BRYOPHYTES AND PTERIDOPHYTES

Unit- I

General characters and classification of Bryophytes. Evolutionary trends in thallus and sporogonium in Bryophytes. Morphology and life history of *Riccia* and *Marchantia*.

Unit- II

Morphology, life history of *Anthoceros* and *Sphagnum*. Economic importance of Bryophytes.

Unit- III

Characteristics and broad classification of Pteridophyta. Stele system in Pteridophytes

Unit-IV

Occurrence, structure and life history of *Psilotum*, *Lycopodium* and *Equisetum*.

Unit-V

Occurrence, structure and life history of *Selaginella*, *Dryopteris* and *Marsilea*. Homospory, heterospory and origin of seed habit

PAPER II : GYMNOSPERMS & PALAEOBOTANY

Unit- I

General characters, economic importance and broad classification of Gymnosperms.

Unit - II

Occurrence, Morphology, anatomy and life history of *Cycas*.

Unit - III

Occurrence, Morphology, anatomy and life history of *Pinus*

Unit - IV

Occurrence, Morphology, anatomy and life history of *Ephedra*.

Unit - V

Geological Time Scale. Types of fossils, process of fossilisation. Applied aspects of Palaeobotany. Structure of *Rhynia* and *Williamsonia*.

PRACTICALS

Study of External morphology and microscopic preparations of the following Bryophytes: Riccia, Marchantia, Anthoceros and Sphagnum.

Microscopic examination of fossil slides, specimen/photographs- Rhynia and Williamsonia.

Microscopic, temporary, double stained preparations and study of stem/rhizome, anatomy of following Pteridophytes-Psilotum, Lycopodium, Selaginella, Equisetum and Marsilea.

Study of temporary, single stained microscopic preparations of the Followings:

Cone of Lycopodium, Selaginella and Equisetum.

Sporophyll of Dryopteris, Sporocarp of Marsilea

Microscopic temporary double stained preparations of T.S. stem of Pinus and Ephedra, T.S.

Leaflet and Rachis of Cycas and needle of Pinus, T.S. of normal and coralloid root of Cycas.

Study of male cone and megasporophyll of Cycas. Microscopic preparation of male cone of Pinus and male & female cones of Ephedra, Study of female cone of Pinus.

Marking Scheme-

There shall be a practical examination of Four hours duration and the distribution of marks shall be as follows—

		Regular & NC students	Ex Students
1	A double stained section of Bryophyte	5	6
2	A double stained section of Pteridophyte (Vegetative)	5	6
3	A double stained section of Gymnosperm (Vegetative)	5	6
4	A double stained section of Pteridophyte / Gymnosperm (Reproductive)	5	6
5	Spots—Five (a) Bryophyte (b) Pteridophyte (c) Gymnosperm (d) Pteridophyte / Gymnosperm (Reproductive) (e) Fossils	(2X5=10)	(2X5=10)
6	Viva-Voce	5	6
7	Practical record	5	-
8	Total	40	40

Reference Books-

1. A Text Book of Botany: Vol. I & II – Saxena and Sarabhai, Ratan Prakashan Mandir, Agra.
2. A Text Book of Botany–Singh, Pandey and Jain, Rastogi Publication, Meerut.
3. Algae, Lichens and Bryophyta –Gena, Verma and Chaudhary, Alka Publication, Ajmer.
4. Fungi, Microbiology and Plant Pathology–Gena, Verma and Chaudhary, Alka Publication, Ajmer.
5. Pteridophyta, Gymnosperms and Palaeobotany–Tyagi and Saxena, R.B.D., Jaipur.
6. Pteridophyta, Gymnosperms and Palaeobotany–Gena, Verma and Chaudhary, Alka Publication, Ajmer.
7. Practical Botany– Bendre and Kumar, Rastogi Publication, Meerut.

SYLLABUS BOTANY

B. Sc. Part – I (2023-24)

वनस्पति विज्ञान

योजना

दो पेपर्स	अधिकतम अंक : 150	न्यूनतम पास अंक : 54
पेपर 1. 2 घंटे की अवधि	40 अंक	14
पेपर 2. 2 घंटे की अवधि	40 अंक	14
प्रायोगिक परीक्षा : 4 घंटे अवधि (एक दिन)	अधिकतम अंक : 40	न्यूनतम पास अंक : 14
आंतरिक मूल्यांकन	अधिकतम अंक : 30	न्यूनतम पास अंक : 12

पेपर का पैटर्न

प्रत्येक पेपर 3 वर्गों में बांटा गया है

खण्ड ए: – 1 (एक) के 10 अनिवार्य प्रश्न

शब्द सीमा Max 50 शब्द

परीक्षक द्वारा प्रश्न का चयन— प्रत्येक इकाई से अधिकतम 2 ($10 \times 1.0 = 10$)

खण्ड बी: – 5 प्रश्न आंतरिक विकल्प के साथ प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक, छात्रों के लिए आवश्यक हैं

सभी पांच प्रश्न करें। शब्द सीमा Max 200 शब्द।

परीक्षक के प्रश्न का चयन— प्रत्येक इकाई से अधिकतम 2 ($5 \times 3 = 15$)

खण्ड सी: – 5 निबंध प्रकार के प्रश्न प्रत्येक के 5 अंक, छात्रों के लिए आवश्यक हैं

कोई भी 3 प्रश्न करें, शब्द सीमा Max 500 शब्द।

परीक्षक के प्रश्न का चयन— प्रत्येक इकाई से अधिकतम एक ($3 \times 5 = 15$)

सेमेस्टर-1

प्रश्न पत्र 1: शैवाल एवं कवक विज्ञान

इकाई – 1

शैवाल के सामान्य लक्षण, सुकाय संगठन, जनन, वर्णक एवं संग्रहित खाद्य पदार्थ ।

शैवाल में पाये जाने वाले विभिन्न जीवन चक्र ।

शैवाल वर्गीकरण— विशेष रूप से फ्रिश्च के संदर्भ में । साइनो जीवाणु का सामान्य विवरण, ओसिलेटोरिया एवं नॉस्टाक की कोशिकीय संरचना एवं जनन ।

इकाई – 2

क्लोरोफाइटा एवं जैन्थोफाइटा के सामान्य लक्षण, आकारिकी एवं जनन ।

क्लोरोफायटा : क्लेमाइडोमोनास, हाइड्रोडिकटियोन, वॉल्वोक्स, उडोगोनियम ।

कारोफायटा : कारा

जैन्थोफायटा : वौकरिया

इकाई – 3

फियोफाइटा एवं रोडोफाइटा के सामान्य लक्षण, आकारिकी एवं जनन

फियोफायटा : एक्टोकार्पस

रोडोफायटा : पॉलिसाइफोनिया

शैवालों का आर्थिक महत्व ।

इकाई – 4

कवकों के लक्षण तथा विस्तृत वर्गीकरण (एलेक्सोपोलास तथा मिम्स, 1979), एल्बूगो, एस्पेरजिल्स, म्यूकर, पेनिसिलियम एवं मोर्चेला की संरचना व जीवनवृत्त ।

इकाई – 5

पक्सीनिया, आस्टिलैगो, ऐगैरिकस एवं अल्टर्नेरिया की संरचना तथा जीवन वृत्त ।

कवकों का सामान्य आर्थिक महत्व ।

प्रश्न पत्र 2: लाइकेन्स, सूक्ष्म जीव विज्ञान एवं पादप रोग विज्ञान

इकाई – 1

लाइकेन : सामान्य लक्षण, आवास, संरचना एवं जनन (पार्मेलिया तथा अस्त्रिया के संदर्भ में) तथा लाइकेनो का आर्थिक महत्व पर्यावरणीय सूचक के रूप में ।

इकाई – 2

सूक्ष्मजीव विज्ञान का संक्षिप्त में इतिहास: ल्यूवने हाक, पाश्चर, कौच, मेचिनकाफ, पाल, एहरलिक, एडवर्ड जेनर, फ्लेमिंग एवं वाक्समैन का योगदान ।

इकाई – 3

जीवाणुओं के लक्षण, संरचना एवं पोषण तथा जनन, ग्राम अभिरंजन, जीवाणुओं का आर्थिक महत्व ।

माइकोप्लाज्मा के लक्षण, संरचना एवं आर्थिक महत्व ।

इकाई – 4

विषाणु : पादप विषाणुओं की प्रकृति, संरचना, गुणन तथा विषाणुओं का संचरण, वायरस एड्स, प्रायोजन के सामान्य लक्षण ।

इकाई – 5

पादप रोग विज्ञान के सिद्धान्त, निम्नलिखित पादप रोगों के लक्षण तथा रोग नियंत्रण के उपाय : बाजरा का हरित बाली रोग, गेहूं/जौ का शलथ एवं आवृतकंड, गेहूं काला किट्ट, सिट्रस केकर, बेंगन का लघुपर्णी, भिण्डी का पीत शिरा मोजक ,म्यूकर के द्वारा होने वाला म्यूकर माइकोसिस रोग ।

वनस्पति विज्ञान प्रायोगिक परीक्षा

निम्नलिखित शैबलों की सूक्ष्मदर्शीय विरचन तथा अध्ययन— नॉस्टॉक, ओसिलेटोरिया, हाइड्रोडिक्टोन, वॉल्वॉक्स, उडोगोनियम, कारा, वौकेरिया, एक्टोकार्पस तथा पोलीसाइफोनिया ।

निम्नलिखित कवकीय पदार्थ की सूक्ष्मदर्शीय विरचनाओं को बनाना तथा उनका अध्ययन — एस्पेरजिलस, एल्बूगो, म्यूकर, पेनिसिलियम, मोरकेला, आस्टिलैगो, पक्सीनिया, अगेरिकस, आल्टरनेरिया ।

विभिन्न प्रकार के लाइकेन काट/प्रादर्शों का अध्ययन ।

विभिन्न प्रकार के जीवाणुओं का अभिरंजन ।

विषाणुओ, माइकोप्लाज्मा, जीवाणुओं तथा कवकों द्वारा जनित स्थानीय रूप से पाये जाने वाले पादप रोगों का खेतों/ प्रयोगशाला में अध्ययन : भिण्डी का पीत शिरा मोजक । सिट्रम केन्कर ।

बेंगन का लघु पर्णी रोग गेहूं के किट्ट तथा कंड रोग एवं कूसीफेरी का सफेद किट्ट रोग । बाजरे का हरित बाली रोग, म्यूकर के द्वारा होने वाला म्यूकर माइकोसिस रोग ।

अंक योजना

प्रायोगिक परीक्षा की अवधि 4 घण्टे की होगी तथा अंकों का वितरण निम्न प्रकार से होगा :

		नियमित/पूर्व विद्यार्थी	स्वयंपाठी विद्यार्थी
1	शैबल की पहचान एवं स्लाइड तैयार करना	5	6
2	कवक की पहचान एवं स्लाइड तैयार करना	5	6
3	जीवाणुओं का अभिरंजन	5	6
4	पादप रोग अभ्यास / लाइकेन	5	6
5	स्पाट— पांच (a) शैबल (b) कवक (c) लाइकेन (d) पादप रोग विज्ञान (कवक) (e) पादप रोग विज्ञान (विषाणुओ, माइकोप्लाज्मा, जीवाणुओं)	(2X5=10)	(2X5=10)
6	मौखिक परीक्षा	5	6
7	प्रायोगिक पुस्तिका	5	-
8	कुल	40	40

सेमेस्टर-2

प्रश्न पत्र 1: ब्रायोफायट्स एवं टेरीडोफाइट्स

इकाई – 1

ब्रायोफायटा के सामान्य लक्षण तथा वर्गीकरण, थैलस तथा बीजाणुधानी में उद्विकासीय प्रवृत्तियां, रिक्सिया तथा मार्केन्सिया की आकारिकी एवं जीवन वृत्त ।

इकाई – 2

एन्थोसिरोस तथा स्फैग्नम की आकारिकी एवं जीवनवृत्त, ब्रायोफाइट्स का आर्थिक महत्व ।

इकाई – 3

टेरीडोफायटा के लक्षण एवं विस्तृत वर्गीकरण, टेरीडोफायटा में रम्भ तंत्र

इकाई – 4

साइलोटम, लाइकोपोडियम तथा इक्वीसीटम का प्राप्ति स्थान, संरचना व जीवन वृत्त ।

इकाई – 5

सिलैजिनेला, ट्राइप्टोटेरिस तथा मार्सिलिया का प्राप्ति स्थान, संरचना व जीवन वृत्त, समबीजाणुता, विषमबीजाणुता तथा बीज प्रवृत्ति का उद्गम ।

प्रश्न पत्र 2: अनावृतबीजी एवं पुरावनस्पति विज्ञान

इकाई – 1

जिम्नोस्पर्म के सामान्य लक्षण, आर्थिक महत्व व विस्तृत वर्गीकरण ।

इकाई – 2

साइकस का प्राप्ति स्थान, आकारिकी एवं शारीरिकी तथा जीवन वृत्त ।

इकाई – 3

पाइनस का प्राप्ति स्थान, आकारिकी एवं शारीरिकी तथा जीवन वृत्त ।

इकाई – 4

एफिड्रा का प्राप्ति स्थान, आकारिकी एवं शारीरिकी तथा जीवन वृत्त ।

इकाई – 5

भू-वैज्ञानिक समय-सारिणी, जीवाश्मों के प्रकार, जीवाश्मी भवन की प्रक्रिया, जीवाश्म विज्ञान की उपयोगिताएं, राइनिया व विलियमसोनिया की संरचना ।

वनस्पति विज्ञान प्रायोगिक परीक्षा

निम्नलिखित ब्रायोफाइट्स की बाह्य आकारिकी तथा सूक्ष्मदर्शीय विरचनाओं का निर्माण व अध्ययन :

रिक्सिया, मार्केशिया, एन्थोसिरास तथा स्फैग्नम ।

राइनिया तथा विलियमसोनिया जीवाश्म की स्लाइड्स, प्रादर्शों/छायाचित्र का सूक्ष्मदर्शीय निरीक्षण

निम्नलिखित टेरिडोफाइट्स के सूक्ष्मदर्शी विरचन, अस्थायी, द्वि-अभिरंजन तथा स्तम्भ/ प्रकन्द का शरीर अध्ययन: साइलोटम, लाइकोपोडियम, सिलेजिनेला, इक्वीसीटम तथा मार्सीलिया ।

निम्नलिखित के अस्थायी एकल अभिरंजित, सूक्ष्मदर्शीय विरचनों का अध्ययन

लाइकोपोडियम, सिलेजिनेला तथा इक्वीसीटम के शंकु, ड्राइप्टोटेरिस का स्पोरोफिल, मार्सीलिया की बीजाणुफलिका ।

पाइनस तथा एफिड्रा के स्तम्भ की अनुप्रस्थ काट तथा साइकस की पर्ण (पर्णक तथा पिच्छाक्ष) तथा पाइनस की सुच्याकार पर्ण की अनुप्रस्थ काट की अस्थायी, द्विअभिरंजित विरचनाओं को बनाना तथा उनका अध्ययन करना ।

साइकस की सामान्य एवं कोरोलॉइड मूल की अनुप्रस्थ काट की सूक्ष्मदर्शीय अस्थायी द्वि-अभिरंजनक विरचना का निर्माण तथा अध्ययन, साइकस के नर शंकु तथा गुरुबीजाणुपर्ण का अध्ययन ।

पाइनस के नर शंकु का सूक्ष्मदर्शीय विरचन, पाइनस के मादा शंकु का अध्ययन ।

एफीड्रा के नर शंकु तथा मादा शंकु का अध्ययन ।

अंक योजना

प्रायोगिक परीक्षा की अवधि 4 घण्टे की होगी तथा अंको का वितरण निम्न प्रकार से होगा :

		नियमित/पूर्व विद्यार्थी	स्वयंपाठी विद्यार्थी
1	ब्रायोफाइट्स की द्वि-अभिरंजनक विरचना का निर्माण तथा अध्ययन	5	6
2	टेरिडोफाइट्स की द्वि-अभिरंजनक विरचना का निर्माण तथा अध्ययन (कायिक)	5	6
3	अनावृतबीजी की द्वि-अभिरंजनक विरचना का निर्माण तथा अध्ययन (कायिक)	5	6
4	टेरिडोफाइट्स तथा अनावृतबीजी की द्वि-अभिरंजनक विरचना का निर्माण तथा अध्ययन (जननिक)	5	6
5	स्पाट- पांच (a) ब्रायोफाइट्स (b) टेरिडोफाइट्स (c) अनावृतबीजी (d) टेरिडोफाइट्स तथा अनावृतबीजी (जननिक) (e) जीवाश्म	(2X5=10)	(2X5=10)
6	मौखिक परीक्षा	5	6
7	प्रायोगिक पुस्तिका	5	-
8	कुल	40	40

अध्ययन योग्य पुस्तकें :

- कवक, सुक्ष्म जीवविज्ञान एवं पादप रोग विज्ञान – गैना एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर ।
- टैरिडोफाइट्स, जिम्नोस्पर्म एवं पुरावनस्पति – गैना एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर ।
- शैवाल, शैवाक एवं ब्रायोफाइट्स – गैना एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर ।
- प्रायोगिक वनस्पति विज्ञान – गैना, वर्मा एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर ।
- प्रायोगिक वनस्पति विज्ञान – जे.पी. सैनी. कॉलेज बुक डिपो. जयपुर ।
- प्रायोगिक वनस्पति विज्ञान – त्यागी एवं सकसैना, कालेज बुक डिपो जयपुर ।

**M.G.S. UNIVERSITY,
BIKANER**

B.A./B.Sc. (MATHEMATICS)

SEMESTER SCHEME EXAMINATION

- 1. B.A./B.Sc.. Semester I**
- 2. B.A./B.Sc. Semester II**

B.A./B.Sc. Semester I

Paper Code	Paper Name	Code	L	T	P	Total Credits		Duration of Exams	Maximum Marks		Total	Minimum Pass %
									Internal	External		
4.5 MAT 12	Group Theory	DCC	2	0	0	2	6	3 hrs		40	150	14(36%)
4.5 MAT 13	Differential Calculus	DCC	2	0	0	2		3 hrs		40		14(36%)
4.5 MAT 14	Vector Calculus and 2-dimensional geometry	DCC	2	0	0	2		3 hrs		40		14(36%)
									30			12(36%)

Note : Each paper is assigned 3 teaching hours per week.

Group Theory

Note : The paper consists of three sections

Section A: This section contains 10 questions of 0.5 marks each (02 questions from each unit). All questions are compulsory. The answer should not exceed 50 words

Section B: This section contains 05 questions of 2.5 marks each (01 question from each unit) with an internal choice. All questions are compulsory. The answer should not exceed 200 words

Section C: This section contains 05 questions of 7.5 Mark each (01 question from each unit). Attempt any 03 questions. The answer should not exceed 500 words.

Unit – I

Definition and examples of groups, general properties of groups.

Unit – II

Subgroups, cyclic groups, cosets decomposition, Lagrange's theorem and its consequences, Fermat's and Euler's theorems.

Unit – III

Homomorphism and isomorphism of groups, normal subgroups, quotient groups. The fundamental theorem of homomorphism. Kernel of homomorphism and its properties.

Unit – IV

Permutations groups, even, odd and cyclic permutations, transpositions, the alternating group . Conjugacy, and simple groups. Cayley's theorem.

Unit – V

Order of an element of a group and its properties.

REFERENCE BOOKS:

- Vashitha, A.R. :Modern Algebra, Krishna PrakashnaMandir, Meerut
- Gokhroo et. Al. :Abstract Algebra (English/Hindi Ed.) NavkarPrakashan, Ajmer.
- P.B. Bhattacharya and Others :Basic Abstract Algebra (2nd Edition) Camb. University Press Indian Edition,1997
- I. N. Herstein :Topics in Algebra Wiley Eastern Ltd. New Delhi (1975)
- Bansal, Bhargava & Agarwal :Abstract Algebra, Jaipur Publishing House, Jaipur

.....

Differential Calculus

Note : The paper consists of three sections

Section A: This section contains 10 questions of 0.5 marks each (02 questions from each unit). All questions are compulsory. The answer should not exceed 50 words

Section B: This section contains 05 questions of 2.5 marks each (01 question from each unit) with an internal choice. All questions are compulsory. The answer should not exceed 200 words

Section C: This section contains 05 questions of 7.5 Mark each (01 question from each unit). Attempt any 03 questions. The answer should not exceed 500 words.

Unit – I

Pedal equation of a curve, Envelope and Evolutes.

Unit – II

Asymptotes, Curvature: Various Formula, centre of curvature, chord of curvature and related problems.

Unit – III

Partial differentiation, chain of variables, Euler's theorem on homogeneous functions, first two differential coefficients of an implicit functions. Taylor's theorem for functions of two variables, Jacobians with properties.

Unit – IV

Maximum – Minimum and saddle points of functions of two and three variables connected by a relation. Lagrange's method of undetermined multipliers.

Unit – V

Test of concavity and convexity, points of inflexion, multiple points, curve tracing in Cartesian and polar coordinates (standard curves).

REFERENCE BOOKS:

- Gorakh Prasad :Text Book of Differential calculus, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad
 - N. Piskunov :Differential and Integral calculus, Peace Publications, Moscow
 - Gokhroo et. al. :Differential Calculus (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer.
 - Erwin Kreyszig :Advance Engineering Mathematics John Willey and sons 1999
-

Vector Calculus And 2-Dimensional Geometry

Note : The paper consists of three sections

Section A: This section contains 10 questions of 0.5 marks each (02 questions from each unit). All questions are compulsory. The answer should not exceed 50 words

Section B: This section contains 05 questions of 2.5 marks each (01 question from each unit) with an internal choice. All questions are compulsory. The answer should not exceed 200 words

Section C: This section contains 05 questions of 7.5 Mark each (01 question from each unit). Attempt any 03 questions. The answer should not exceed 500 words.

Unit – I

Scalar and Vector point functions, vector differentiation, directional derivatives.

Unit – II

Gradient, divergence and curl. Identities involving the operators and related problems.

Unit – III

Vector integration, theorems of Stokes, Green, Gauss' and problem based on them (Statement and verifications)

Unit – IV

General equations of second degree in two dimensions.

Unit – V

Tracing of conics, Polar equations of conics: tangents, normal equations, asymptotes, chord of contact, pole and polar.

REFERENCE BOOKS:

- Murray R. Spiegel :Vector Analysis Schaum Publishing Co. , New York.
- N.Saran and S.N. Nigam :Introduction to Vector Analysis Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad
- Shanti Narayan :A text book of Vector Calculus S. Chand & Co. New Delhi.
- Gokhroo et. al. :Vector Calculus (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer.
- Gokhroo et. al. :Coordinate Geometry (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer.

.....

B.A./B.Sc. Semester II

Paper Code	Paper Name	Code	L	T	P	Total Credits	Duration of Exams	Maximum Marks		Total	Minimum Pass %
								Internal	External		
4.5 MAT 22	Matrices and the theory of equations	DCC	2	0	0	2	3 hrs		40	150	14(36%)
4.5 MAT 23	Integral Calculus	DCC	2	0	0	2			40		14(36%)
4.5 MAT 24	3-dimensional geometry	DCC	2	0	0	2			40		14(36%)
								30			12(36%)

Note : Each paper is assigned 3 teaching hours per week.

Matrices and the theory of equations

Note : The paper consists of three sections

Section A: This section contains 10 questions of 0.5 marks each (02 questions from each unit). All questions are compulsory. The answer should not exceed 50 words

Section B: This section contains 05 questions of 2.5 marks each (01 question from each unit) with an internal choice. All questions are compulsory. The answer should not exceed 200 words

Section C: This section contains 05 questions of 7.5 Mark each (01 question from each unit). Attempt any 03 questions. The answer should not exceed 500 words.

Unit – I

Relation between roots and coefficients of general polynomial equation in one variable, transformation of equations, Descartes' rule of signs.

Unit – II

Solution of Cubic equations (Cardano's Method) Biquadratic Equations(Ferrari Method).

Unit – III

Symmetric, Skew symmetric. Hermitian and skew Hermitian matrices. Linear Independence of row and column matrices. Row rank, Column rank, Rank of a matrix by Echelon form.

Unit – IV

The characteristic equation of a matrix, eigenvalue and eigenvectors. Cayley Hamilton theorem and its use in finding inverse of a matrix.

Unit – V

Applications of matrices to a system of linear (both homogenous and non-homogenous) equations. Theorems of consistency of a system of linear equations.

REFERENCE BOOKS:

- Chandrika Prasad :The Text Book of Algebra and Theory of Equations, Pothishala Pvt Ltd. Allahabad.
- Vashitha, A.R. :Modern Algebra, Krishna Prakashna Mandir, Meerut
- Gokhroo et. Al. :Matrices (Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer
- Gokhroo et. Al. :Abstract Algebra (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer.
- P.B. Bhattacharya and Others :Basic Abstract Algebra (2nd Edition) Camb. University Press Indian Edition, 1997
- I. N. Herstein :Topics in Algebra Wiley Eastern Ltd. New Delhi (1975)
- Bansal, Bhargava & Agarwal :Abstract Algebra, Jaipur Publishing House, Jaipur

.....

Integral Calculus

Note : The paper consists of three sections

Section A: This section contains 10 questions of 0.5 marks each (02 questions from each unit). All questions are compulsory. The answer should not exceed 50 words

Section B: This section contains 05 questions of 2.5 marks each (01 question from each unit) with an internal choice. All questions are compulsory. The answer should not exceed 200 words

Section C: This section contains 05 questions of 7.5 Mark each (01 question from each unit). Attempt any 03 questions. The answer should not exceed 500 words.

Unit – I

Beta and Gamma functions. Differentiation and Integration under the sign of integration.

Unit – II

Double integrals, change of order of integration, transformation in polar coordinates.

Unit – III

Quadrature, rectification.

Unit – IV

Volume and surface of solids of revolution.

Unit – V

Triple integrals. Dirichlet's integrals and Liouville's extension.

REFERENCE BOOKS:

- Gorakh Prasad :Text Book of Integral calculus, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad
- N. Piskunov :Differential and Integral calculus, Peace Publications, Moscow
- Gokhroo et. al. :Integral Calculus (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer.
- Erwin Kreyszig :Advance Engineering Mathematics John Willey and sons 1999

.....

3-dimensional geometry

Note : The paper consists of three sections

Section A: This section contains 10 questions of 0.5 marks each (02 questions from each unit). All questions are compulsory. The answer should not exceed 50 words

Section B: This section contains 05 questions of 2.5 marks each (01 question from each unit) with an internal choice. All questions are compulsory. The answer should not exceed 200 words

Section C: This section contains 05 questions of 7.5 Mark each (01 question from each unit). Attempt any 03 questions. The answer should not exceed 500 words.

Unit – I

Sphere.

Unit – II

Cone and Cylinder.

Unit – III

Central conicoid, Ellipsoid, tangent planes, polar planes, polar lines, enveloping cone, enveloping cylinder, sections with given centre.

Unit – IV

Normals, conjugate diameters and diametral planes and their properties.

Unit – V

Paraboloid tangent plane, diameters, diametral planes. Normals. Plane section of conicoids.

REFERENCE BOOKS:

- N.Saran and R. S. Gupta :Analytic Geometry of three dimension Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad
- Shanti Narayan :Analytic Solid Geometry. S. Chand & Co. New Delhi.
- Golas et. al. :Analytic Solid Geometry
- Gokhroo et. al. :Coordinate Geometry (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer.

.....

B.A./B.Sc. Semester I

Paper Code	Paper Name	Code	L	T	P	Total Credits	Duration of Exams	Maximum Marks		Total	Minimum Pass %
								Internal	External		
4.5 MAT 12	समूह सिद्धांत	DCC	2	0	0	2	3 hrs		40	150	14(36%)
4.5 MAT 13	अवकलन	DCC	2	0	0	2	3 hrs		40		14(36%)
4.5 MAT 14	सदिश कलन एवं द्विविमीय ज्यामिति	DCC	2	0	0	2	3 hrs		40		14(36%)
						6		30			12(36%)

नोट : प्रत्येक पेपर के लिए प्रति सप्ताह 3 शिक्षण घंटे निर्धारित हैं।

समूह सिद्धांत

नोट : प्रश्नपत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए—इस भाग में 0.5 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 50 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग बी—इस भाग में 2.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) आंतरिक विकल्प सहित होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 200 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग सी—इस भाग में 7.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे। उत्तर 500 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

इकाई – I

समूह की परिभाषाएं एवं उदाहरण तथा व्यापक प्रगुण

इकाई – II

उपग्रुप, चक्रीय ग्रुप, सह-समुच्चय, विभक्तिकरण, लाग्रान्ज प्रमेय और उसके निगमन, फरमेट्स तथा आयलर प्रमेय

इकाई – III

ग्रुपों में समाकारिता व तुल्यकारिताए, प्रसामान्य उपग्रुप एवं विभागग्रुप, समाकारिता का मूलप्रमेय। समाकारिता की अष्टि और उसकेप्रगुण।

इकाई – IV

क्रमचय ग्रुप, चक्र, पक्षान्तरण, सम तथा विषम क्रमचय, एकान्तर ग्रुप। संयुग्मिता, सरलग्रुप, कैली प्रमेय

इकाई – V

ग्रुप के अवयवों की कोटि तथा उसके प्रगुण।

REFERENCE BOOKS:

- | | |
|--------------------------------|---|
| • Vashitha, A.R. | :Modern Algebra, Krishna PrakashnaMandir, Meerut |
| • Gokhroo et. Al. | :Abstract Algebra (English/Hindi Ed.) NavkarPrakashan, Ajmer. |
| • P.B. Bhattacharya and Others | :Basic Abstract Algebra (2 nd Edition) Camb. University Press Indian Edition, 1997 |
| • I. N. Herstein | :Topics in Algebra Wiley Eastern Ltd. New Delhi (1975) |
| • Bansal, Bhargava & Agarwal | :Abstract Algebra, Jaipur Publishing House, Jaipur |
-

अवकलन

नोट :प्रश्नपत्र के तीन भाग होंगे

नोट :प्रश्नपत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए—इस भाग में 0.5 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 50 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग बी—इस भाग में 2.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) आंतरिक विकल्प सहित होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 200 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग सी—इस भाग में 7.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे। उत्तर 500 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

इकाई – I

वक्र की पादिक समीकरण अन्वालोप तथा केन्द्रज,

इकाई – II

अनन्तस्पर्शियों, वक्रता व संबंधित सूत्र, वक्रताकेन्द्र वक्रताजीवा और उनसे संबंधित प्रश्न।

इकाई – III

आंशिक अवकलन चरों की कड़ियों, समघात फलनों का आयलर प्रमेय, अस्पष्ट फलनों के प्रथम-द्वितीय अवकलन गुणांक। दो चरों वाले फलनों का टेलर प्रमेय। जकाबियन व उसके गुणधर्म।

इकाई – IV

दो व तीन चरों वाले फलनों के उच्चिष्ठ, निम्निष्ठ एवं पल्याणबिन्दु अनिधार्य गुणांकों की लाग्रान्ज विधि।

इकाई – V

उत्तलता एवं अवतलता, नतिपरिवर्तन बिन्दु एवं बहुल बिन्दु हेतु परीक्षण। वक्र अनुरेखण ध्रुवीय व कार्तीय निर्देशांकों में (आदर्श वक्रों का)

REFERENCE BOOKS:

- Gorakh Prasad :Text Book of Differential calculus, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad
 - N. Piskunov :Differential and Integral calculus, Peace Publications, Moscow
 - Gokhroo et. al. :Differential Calculus (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer.
 - Erwin Kreyszig :Advance Engineering Mathematics John Wiley and sons 1999
-

सदिश कलन एवं द्विविमीय ज्यामिति

नोट :प्रश्नपत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए—इस भाग में 0.5 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 50 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग बी—इस भाग में 2.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) आंतरिक विकल्प सहित होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 200 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग सी—इस भाग में 7.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे। उत्तर 500 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

इकाई – I

अदिश व सदिश फलन, सदिश अवकलन, दिक् अवकलज (निर्देशित अवकलन)

इकाई – II

ग्रेडियन्ट, अपसरण, कुन्तल, इनको समानीत करने वाली सर्वसमिकाएं, एवं संबंधित समस्याएं।

इकाई – III

सदिश समाकलन, स्टॉक, ग्रीन व गौस के प्रमेय और उन पर आधारित समस्याएं। (प्रकथन व सत्यापन)

इकाई – IV

व्यापक द्विघात द्विविमीय समीकरण

इकाई – V

शांकव के अनुरेखण , शांकव की ध्रुवीय समीकरण स्पर्शरेखा, अभिलम्ब की समीकरण, अनन्तस्पर्शी, स्पर्शजीवा, ध्रुव व ध्रुवी।

REFERENCE BOOKS:

- | | |
|--------------------------|---|
| • Murray R. Spiegel | :Vector Analysis Schaum Publishing Co. , New York. |
| • N.Saran and S.N. Nigam | :Introduction to Vector Analysis Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad |
| • Shanti Narian | :A text book of Vector Calculus S. Chand & Co. New Delhi. |
| • Gokhrooet. al. | :Vector Calculus (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer. |
| • Gokhrooet. al. | :Coordinate Geometry (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer. |
-

B.A./B.Sc. Semester II

Paper Code	Paper Name	Code	L	T	P	Total Credits	Duration of Exams	Maximum Marks		Total	Minimum Pass %
								Internal	External		
4.5 MAT 22	मैट्रिसेज एवं समीकरण सिद्धांत	DCC	2	0	0	2	3 hrs		40	150	14(36%)
4.5 MAT 23	समाकलन	DCC	2	0	0	2	3 hrs		40		14(36%)
4.5 MAT 24	त्रिविम ज्यामिति	DCC	2	0	0	2	3 hrs		40		14(36%)
								30			12(36%)

नोट : प्रत्येक पेपर के लिए प्रति सप्ताह 3 शिक्षण घंटे निर्धारित हैं।

मैट्रिसेज एवं समीकरण सिद्धांत

नोट : प्रश्नपत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए—इस भाग में 0.5 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 50 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग बी—इस भाग में 2.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) आंतरिक विकल्प सहित होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 200 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग सी—इस भाग में 7.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे। उत्तर 500 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

इकाई – I

एक चर वाली व्यापक बहुपदीय समीकरण के मूलों तथा गुणांकों में संबंध, समीकरण रूपान्तरण, डीकार्टेज चिन्ह नियम

इकाई – II

त्रघात समीकरण का हल (कार्डन विधि), चतुर्घात समीकरण का हल (फेरारी विधि)

इकाई – III

सममित, विषमसममित, हार्मिषियन तथा विषमहार्मिषियन मैट्रिसेज, पंक्ति तथा स्तम्भ मैट्रिसेज का एकघात स्वतन्त्रता, पंक्तिजाति, स्तंभजाति तथा मैट्रिक्स की जाति एकेलौन फोर्म से

इकाई – IV

मैट्रिक्स की अभिलक्षणिक समीकरण, आइगन मान तथा आइगन सदिश
केली हेमिल्टन प्रमेय एवं इस प्रमेय का मैट्रिक्स के प्रतिलोम ज्ञात करने में प्रयोग

इकाई – V

समीकरण के रेखिक निकाय (समघात एवं असमघात) में मैट्रिक्स का प्रयोग, रेखिक समीकरण निकाय की संगतता के प्रमेय।

REFERENCE BOOKS:

- Chandrika Prasad :The Text Book of Algebra and Theory of Equations, Pothishala Pvt Ltd. Allahabad.
 - Vashitha, A.R. :Modern Algebra, Krishna Prakashna Mandir, Meerut
 - Gokhroo et. Al. :Matrices (Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer
 - Gokhroo et. Al. :Abstract Algebra (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer.
 - P.B. Bhattacharya and Others :Basic Abstract Algebra (2nd Edition) Camb. University Press Indian Edition, 1997
 - I. N. Herstein :Topics in Algebra Wiley Eastern Ltd. New Delhi (1975)
 - Bansal, Bhargava & Agarwal :Abstract Algebra, Jaipur Publishing House, Jaipur
-

समाकलन

नोट :प्रश्नपत्र के तीन भाग होंगे

नोट :प्रश्नपत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए—इस भाग में 0.5 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 50 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग बी—इस भाग में 2.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) आंतरिक विकल्प सहित होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 200 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग सी—इस भाग में 7.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे। उत्तर 500 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

इकाई – I

बीटा व गामा फलन समाकलन चिन्ह के अन्तर्गत अवकलन व समाकलन

इकाई – II

द्विसमाकलन ज्ञात करना। समाकलन के क्रम में परिवर्तन करना एवं ध्रुवीय निर्देशांकों में परिवर्तन करना

इकाई – III

क्षेत्रकलन, चॉपकलन।

इकाई – IV

परिक्रमण ठोसों के आयतन एवं पृष्ठ।

इकाई – V

त्रिसमाकलन, डिरिचलेट समाकलन और उसका लिवेली व्यापकीकरण।

REFERENCE BOOKS:

- | | |
|-------------------|---|
| • Gorakh Prasad | :Text Book of Integral calculus, Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad |
| • N. Piskunov | :Differential and Integral calculus, Peace Publications, Moscow |
| • Gokhroo et. al. | :Integral Calculus (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer. |
| • Erwin Kreyszig | :Advance Engineering Mathematics John Willey and sons 1999 |

.....

त्रिविम ज्यामिति

नोट :प्रश्नपत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए—इस भाग में 0.5 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 50 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग बी—इस भाग में 2.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) आंतरिक विकल्प सहित होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं। उत्तर 200 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

भाग सी—इस भाग में 7.5 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे। उत्तर 500 शब्दों से अधिक नहीं होने चाहिए।

इकाई – I

गोला

इकाई – II

शंकु व बेलन

इकाई – III

केन्द्रीय शांकवज, दीध्रवृत्तजः स्पर्शतल, ध्रुवीतल, ध्रुवीय रेखाएं, अन्वालोपी शंकु अन्वालोपी बेलन , दिए केन्द्रवाला प्रतिच्छेदनतल।

इकाई – IV

अभिलम्ब, संयुग्मीव्यास तथा व्यासग समतल एवं उनके गुणधर्म।

इकाई – V

परवलज : स्पर्शतल, व्यास, व्यासग समतल, अभिलम्ब। शांकवज का समतल परिच्छेद।

REFERENCE BOOKS:

- | | |
|---------------------------|--|
| • N.Saran and R. S. Gupta | :Analytic Geometry of three dimension Pothishala Pvt. Ltd. Allahabad |
| • Shanti Narayan | :Analytic Solid Geometry. S. Chand & Co. New Delhi. |
| • Golas et. al. | :Analytic Solid Geometry |
| • Gokhroo et. al. | :Coordinate Geometry (English/Hindi Ed.) Navkar Prakashan, Ajmer. |

.....

SYLLABUS

Choice-Based Credit System (CBCS)

Maharaja Ganga Singh University

Bachelor of Science (B.Sc.) Chemistry

(Semester) 2023-24

Semester I

Department of Chemistry

Undergraduate Programme

(Effective from Academic Year 2023-24)

SCHEME OF EXAMINATION AND

COURSES OF STUDY

FACULTY OF SCIENCE

B.Sc. Examination, 2024

CHEMISTRY

Background

Considering the curricular reforms as instrumental for desired learning outcomes, all the academic Department of Maharaja Ganga Singh University made a rigorous attempt to revise the curriculum of postgraduate programmes in alignment with National Education Policy-2020 and UGC Quality Mandate for Higher Education Institutions-2021. The process of revising the curriculum could be prompted with the adoption of "Comprehensive Roadmap for Implementation of NEP". The roadmap identified the key features of the Policy and elucidated the Action Plan with well-defined responsibilities and indicative timeline for major academic reforms.

The process of revamping the curriculum started with the series of webinars and discussions conducted by the University to orient the teachers about the key features of the Policy, enabling them to revise the curriculum in sync with the Policy. Few research has also been carried out by the faculty members about the assessment, evaluation and significance of the NEP 2020. Proper orientation of the faculty about the vision and provisions of NEP-2020 made it easier for them to appreciate and incorporate the vital aspects of the Policy in the revised curriculum focusing on creating holistic, thoughtful, creative and well-rounded individuals equipped with the key 21st century skills 'for the development of an enlightened, socially conscious, knowledgeable, and skilled nation'.

With NEP-2020 in background, the revised curricula articulate the spirit of the Policy by emphasising upon- integrated approach to learning; innovative pedagogies and assessment strategies; multidisciplinary and cross-disciplinary education; creative and critical thinking; ethical and Constitutional values through value-based courses; 21st century capabilities across the range of disciplines through life skills, entrepreneurial and professional skills; community and constructive public engagement; social, moral and environmental awareness; Organic Living and Global Citizenship Education (GCED); holistic, inquiry-based, discovery-based, discussion-based, and analysis-based learning; exposure to Indian knowledge system, cultural traditions and classical literature through relevant courses offering 'Knowledge of India'; fine blend of modern pedagogies with indigenous and traditional ways of learning; flexibility in course choices; student-centric participatory learning; imaginative and flexible curricular structures to enable creative combination of disciplines for study; offering multiple entry and exit points, alignment of Vocational courses with the International Standard Classification of Occupations maintained by the International Labour Organization; breaking the silos of disciplines; integration of extra-curricular and

curricular aspects; exploring internships with local industry, businesses, artists and crafts persons; closer collaborations between industry and higher education institutions for technical, vocational and science programmes; and formative assessment tools to be aligned with the learning outcomes, capabilities, and dispositions as specified for each course. The University has also developed consensus on adoption of Blended Learning with 10% component of online teaching and 90% face to face classes for each programme.

Choice Based Credit System (CBCS)

The Choice Based Credit System (CBCS), a part of academic reform process to enhance quality of education and facilitate transferability of students from one University/institution to another at the national and international level, provides substantive autonomy to teachers to formulate their own curricula and enable them to introduce innovations in teaching and learning process and upgrade overall quality of higher education. The CBCS provides scope for Comprehensive and Continuous Evaluation (CCE) of students and encourages them to learn. The CBCS provides a cafeteria type approach in which the students can take courses of their choice, learn at their own pace, undergo additional courses and acquire more than the required credits, and adopt an interdisciplinary approach to learning.

The grading system is widely regarded as an improvement over the traditional marks system, which is why leading institutions in India and abroad have adopted it. Thus, there's a strong rationale for establishing a consistent grading system. This would facilitate seamless student mobility among institutions within the country and abroad, while also allowing prospective employers to accurately assess students' performances. To achieve the desired standardization in the grading system and the method for calculating the Cumulative Grade Point Average (CGPA) based on students' examination results, the UGC has devised these comprehensive guidelines.

Outline of Choice Based Credit System

(https://www.ugc.gov.in/pdfnews/8023719_guidelines-for-cbcs.pdf)

1. **Core Course:** A course, which should compulsorily be studied by a candidate as a core requirement is termed as a Core course.

2. **Elective Course:** Generally, a course which can be chosen from a pool of courses and which may be very specific or specialized or advanced or supportive to the discipline/ subject of study or which provides an extended scope or which enables an exposure to some other discipline/subject/domain or nurtures the candidate's proficiency/skill is called an Elective Course.

2.1 **Discipline Specific Elective (DSE) Course:** Elective courses may be offered by the main discipline/subject of study is referred to as Discipline Specific Elective. The University/Institute may also offer discipline related Elective courses of interdisciplinary nature (to be offered by main discipline/subject of study).

2.2 **Dissertation/Project:** An elective course designed to acquire special/advanced knowledge, such as supplement study/support study to a project work, and a candidate studies such a course on his own with an advisory support by a teacher/faculty member is called dissertation/project.

2.3 **Generic Elective (GE) Course:** An elective course chosen generally from an unrelated discipline/subject, with an intention to seek exposure is called a Generic Elective. P.S.: A core course offered in a discipline/subject may be treated as an elective by other discipline/subject and vice versa and such electives may also be referred to as Generic Elective.

3. **Ability Enhancement Courses (AEC):** The Ability Enhancement (AE) Courses may be of two kinds: Ability Enhancement Compulsory Courses (AECC) and Skill Enhancement Courses (SEC). "AECC" courses are the courses based upon the content that leads to Knowledge enhancement; i. Environmental Science and ii. English/MIL Communication. These are mandatory for all disciplines. SEC courses are value-based and/or skill-based and are aimed at providing hands-on-training, competencies, skills, etc.

3.1 Ability Enhancement Compulsory Courses (AECC): Environmental Science, English Communication/MIL Communication.

3.2 Skill Enhancement Courses (SEC): These courses may be chosen from a pool of courses designed to provide value-based and/or skill-based knowledge.

4. Research Component in Under-Graduate Courses

Project work/Dissertation is considered as a special course involving application of knowledge in solving / analysing /exploring a real-life situation / difficult problem. A Project/Dissertation work would be of 6 credits. A Project/Dissertation work may be given in lieu of a discipline specific elective paper.

Semester I Chemistry
Total 6 credits ; 150 marks

Type of Course	Course Code	Title	Credit	Marks (External + Internal)	Hours in a week
Paper I Core course (DCC) (Theory) [CHY-T-1]	CHY-T-1-4.5DCCT13	ATOMICS AND STRUCTURAL CHEMISTRY	2	50 (40 + 10)	3
Paper II Core course (DCC) (Theory) [CHY-T-2]	CHY-T-2-4.5DCCT13	REACTIONS & ISOMERISM IN CHEMISTRY	2	50 (40 + 10)	3
Paper III Core course (DCC) (Lab) [CHY-L-1]	CHY-L-1-4.5DCCP13	LABORATORY TECHNIQUES & SAFETY IN LABORATORY	2	50 (40 + 10)	4
	Total	6	6	150 (120 + 30)	10

The marks of Internal Examination should be given on the basis of two term tests (should be conducted within a minimum gap of 40 days), regular class tests, seminar, quizzes, artwork, model preparations, student fest, chemistry association / science club activities etc.)

Course Code	CHY-T-1-4.5DCCT13
Type of the course	Core course (DCC) (Theory) course I of Semester I
Title of the Course	ATOMICS AND STRUCTURAL CHEMISTRY
Level of the Course	NHEQF4.5
Credit of the Course	2
Delivery sub-type of the course	Theory 3h Lecture per week
Pre-requisites and requisites of the course	Student enrolled and registered in UG Programme first semester. He/she should have biology background.
Course Objectives	➤ To develop a basic understanding about the structure of atoms and compounds among students ➤ To develop mathematical concept which are useful for chemical understanding
Course Outcome	➤ After completion of course student will able to apply the principles of atomic structure on different atoms of periodic table. ➤ Students will able to understand and explain the structure and properties of various molecules and different states viz solid, liquid and gas.

Semester I

PAPER-I – ATOMICS AND STRUCTURAL CHEMISTRY

45 Hours (3 Hour/ week)

Unit-I

Atomic Structure: Idea of De-Broglie matter/waves, Heisenberg uncertainty principle, atomic orbitals, Schrodinger wave equation, significance of ψ and ψ^* , quantum numbers, radial and angular wave function and probability distribution curves, shapes of s, p, d, f orbitals. Aufbau and Pauli exclusion principles, Hund's multiplicity rule. Electronic configurations of the elements, effective nuclear charge.

Unit-II

Periodic Properties: Atomic and ionic radii, ionization energy, electron affinity and electronegativity, different methods of determination, trends in periodic table and applications in predicting and explaining the chemical behavior.

Unit-III

Structure and Bonding: Hybridization, bond lengths and bond angles. Bond energy, localized and delocalized chemical bond, vanderwaals interactions, inclusion compounds, clathrates, charge transfer complexes, resonance, hyperconjugation, aromaticity, inductive and field effects, hydrogen bonding, Valence bond theory and its limitations, Valence shell electron pair repulsion (VSEPR)

theory to NH_3 , H_3O^+ , SF_4 , ClF_3 , ICl_2^- and H_2O etc. **MO theory**-Homonuclear and heteronuclear (CO and NO) diatomic molecules,

Unit-IV

Structure of Ionic Solids - Ionic Structures, radius ratio effect 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 polarizability of ions. Fajan's rule.

Gaseous States : Postulates of kinetic theory of gases, deviation from ideal behaviour, Vander-waals equation of state, PV isotherms of real gases, continuity of states, the isotherms of Vander-waals equation, relationship between critical constants and Vander-waals constants, the law of corresponding states, reduced equation of state. Qualitative discussions of the Maxwell's distribution of molecular velocities, Liquification of gases (based on Joule - Thomson effect).

Unit-V

Liquid State: Intermolecular forces, structure of liquids (a qualitative description). Structural differences between solids, liquids and gases. Liquid Crystals : Difference between liquid crystal, solid and liquid. Classification, structure of nematic and cholesteric phases. Thermography and seven-segment cell.

Mathematical Concepts: Logarithmic relations, curve, sketching linear graphs and calculations of slopes, differentiation of functions like K_x , e^x , x^n , $\sin x$, $\log x$; maxima and minima, partial differentiation and reciprocity relations. Integrations of some useful/relevant functions; permutations and combinations, Factorials. Probability.

Reference Books:

- J. D. Lee: *A new Concise Inorganic Chemistry*, E L. B. S.17
- James E. Huheey, Ellen Keiter and Richard Keiter: *Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*, Pearson Publication.
- Peter Sykes: *A Guide Book to Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- Atkins, Overton, Rourke, Weller, Armstrong, Shriver and Atkins *Inorganic Chemistry*, Oxford
- G. M. Barrow: *Physical Chemistry* Tata McGraw Hill (2007).
- G. W. Castellan: *Physical Chemistry* 4th Edn. Narosa (2004).
- J. C. Kotz, P. M. Treichel & J. R. Townsend: *General Chemistry* Cengage Learning India Pvt. Ltd., New Delhi (2009).
- B. H. Mahan: *University Chemistry* 3rd Ed. Narosa (1998).
- R. H. Petrucci: *General Chemistry* 5th Ed. Macmillan Publishing Co.: New York (1985).

प्रथम प्रश्न पत्र – परमाणु एवं संरचनात्मक रसायन

इकाई – I

परमाणु संरचना : डी ब्रॉग्ली द्रव्य/तरंगों विचार हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त, परमाण्वीय कक्षक, श्रोडिंगर तरंग समीकरण, तरंगफलन व उसके वर्ग (ψ^2) की सार्थकता, क्वांटम संख्याएँ, त्रिज्य एवं कोणीय तरंग फलन, प्रायिकता वितरण वक्र, S, P, D, F कक्षाओं की आकृति, ऑफबौ एवं पाउली अपवर्जन सिद्धान्त, हुंड का अधिकतम बहुकता का नियम, तत्वों के इलेक्ट्रॉन विन्यास, प्रभावी नाभिकीय आवेश।

इकाई – II

आवर्ती गुण : परमाणु व आयनिक त्रिज्या, आयनन ऊर्जा, विद्युतऋणता एवं इलेक्ट्रॉन बंधुता की परिभाषा एवं निर्धारण की विधियाँ, आवर्त सारणी में प्रवृत्ति, रासायनिक व्यवहार की व्याख्या एवं अनुमान लगाने में अनुप्रयोग।

इकाई – III

संरचना और बन्धन: संकरण, बन्ध लम्बाई, बन्ध कोण, बन्ध ऊर्जा, स्थानीकृत एवं विस्थानीकृत रसायन बन्ध, वाण्डरवाल्स अन्योन्यक्रिया, समावेश यौगिक, क्लैथ्रेट्स कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण सिद्धान्त (VESRP) NH_3 , H_3O^+ , SF_4 , ClF_3 , ICl_2^- , H_2O आदि के लिए, अणुकक्षक, सिद्धान्त समनाभिकीय एवं विषमनाभिकीय (CO व NO) द्विपरमाणुक अणु।

इकाई - IV

आयनिक ठोस की संरचना : आयनिक संरचनाएँ, त्रिज्या अनुपात प्रभाव व उपसहसंयोजन संख्या, त्रिज्या अनुपात नियम की सीमाएँ, जालक दोष, अर्धचालक, जालक ऊर्जा एवं बॉर्न हेबर चक्र, विलायकन ऊर्जा एवं आयनिक ठोसों की विलेयता, ध्रुवण शक्ति एवं आयनों का ध्रुवण फायान्स के नियम।

गैसीय अवस्था : गैसों के अणुगति सिद्धान्त के अभिधारणाएँ, आदर्श व्यवहार से विचलन, वाण्डर वाल्स की अवस्था समीकरण, वास्तविक गैसों के PV समतापी वक्र, अवस्था का सातत्य, वाण्डर वाल्स समीकरण के समतापी, क्रान्तिक स्थिरांकों एवं वाण्डर वाल्स स्थिरांकों में सम्बन्ध, संगत अवस्था का नियम, अवस्था की समानीत समीकरण, मैक्सवेल का आविष्क वेग वितरण का गुणात्मक चर्चा, गैसों का द्रवण (जूल थोमसन प्रभाव पर आधारित)

इकाई - V

द्रव अवस्था : अन्तराण्विक बल, द्रवों की संरचना (एक गुणात्मक वर्णन) ठोस, द्रव एवं गैसों में संरचनात्मक भेद। द्रव क्रिस्टल : द्रव क्रिस्टल, ठोस एवं द्रव में अन्तर। वर्गीकरण, निमैटिक तथा कोलेस्टीरिक प्रावस्थाओं की संरचना गणितीय अवधारणाएँ : लघुगणकीय सम्बन्ध, वक्र खींचना, रेखीय ग्राफ एवं ढाल की गणना जैसे फलनों का अवकलन, उच्चिष्ठ व निम्निष्ठ, आंशिक अवकलन एवं परस्परिक सम्बन्ध, कुछ उपयोगी/संगत फलनों का समाकलन, क्रमचय एवं संवय, क्रमगुणित, प्रायिकता।

Course Code	CHY-T-2-4.5DCCT13
Type of the course	Core course (DCC) (Theory)
Title of the Course	REACTIONS & ISOMERISM IN CHEMISTRY
Level of the Course	NHEQF4.5
Credit of the Course	2
Delivery sub-type of the course	Theory 3h Lecture per week
Course Objectives	➤ To develop a basic understanding about the mechanisms of organic reactions ➤ To develop stereo chemical understanding of small molecules
Course Outcome	➤ After completion of course student will able to understand the reactions related with aliphatic hydrocarbons. ➤ Students will able to understand and explain the geometrical and optical isomerism in simple molecules

Semester I

PAPER-II – REACTIONS & ISOMERISM IN CHEMISTRY

45 Hours (3 Hour/ week)

Unit-I

Mechanisms of Organic Reactions : Curved arrow notation, drawing electron movements with arrows, half headed and double headed arrows, homolytic and heterolytic bond breaking. Types of reagents-electrophiles and nucleophiles. Type of organic reactions, energy considerations.

Reactive intermediates- carbocations, carbanions, free radicals, carbenes, arynes and nitrenes (with examples) Assigning, formal charges on intermediates and other ionic species.

Methods of determination of reaction mechanism (product analysis, intermediates, isotope effects. Kinetic and stereochemical studies).

Unit-II

Stereochemistry of Organic Compounds-Concept of isomerism, types of isomerism. Optical isomerism- elements of symmetry, molecular chirality, enantiomers, stereogeniccentre, optical activity, properties of enantiomers, chiral and achiral molecules with two stereogeniccentres, diastereomers, threo and erythrodiastereomers, meso compounds, resolution of enantiomers, inversion, retention and racemization.

Relative and absolute, configuration, sequence rules, D & L and R & S systems of nomenclature.

Unit-III

Geometric isomerism- Determination of configuration of geometricisomers E & Z system of nomenclature, geometric isomerism in oximes and alicyclic compounds.

Conformational isomerism- conformational analysis of ethane and n-butane. 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-IV

Alkanes: *Preparation:* Catalytic hydrogenation, Wurtz reaction, Kolbe's synthesis, Grignard reagent.

Reactions: Free radical Substitution: Halogenation.

Alkenes: *Preparation:* Elimination reactions: Dehydration of alcohols and dehydrohalogenation of alkyl halides (Saytzeff's rule); cis alkenes (Partial catalytic hydrogenation) and trans alkenes (Birch reduction). *Reactions:* cis-addition (alk. KMnO_4) and trans-addition (bromine), Addition of HX (Markownikoff's and anti-Markownikoff's addition), Hydration, Ozonolysis, oxymecuration - demercuration, Hydroboration-oxidation.

Unit-V

Alkynes: *Preparation:* Acetylene from CaC_2 and conversion into higher alkynes; by dehalogenation of tetra halides and dehydrohalogenation of vicinal-dihalides. *Reactions:* formation of metal acetylides and acidity of alkynes, addition of bromine and alkaline KMnO_4 , ozonolysis and oxidation with hot alk. KMnO_4 . Hydration to form carbonyl compounds.

Dienes: Nomenclature and classification of Dienes- Isolated, conjugated and cumulated dienes. Structure of allenes and butadiene, methods of formation, polymerization. Chemical reactions- 1,2 and 1,4 additions, Diels- Alder reaction.

Reference Books:

- ☐ T. W. Graham Solomon: *Organic Chemistry, John Wiley and Sons.*
- ☐ E. L. Eliel: *Stereochemistry of Carbon Compounds*, Tata McGraw Hill.
- ☐ I. L. Finar: *Organic Chemistry* (Vol. I & II), E. L. B. S.
- ☐ R. T. Morrison & R. N. Boyd: *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- ☐ Arun Bahl and B. S. Bahl: *Advanced Organic Chemistry*, S. Chand
- ☐

द्वितीय प्रश्न पत्र – रसायन में अभिक्रियाएं एवं समावयवता

इकाई – I

रासायनिक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि : धुमावदार तीर संकेतन, कार्बनिक रासायनिक अभिक्रियाओं के क्रियाविधि प्रदर्शन में तीरों का महत्व, समांश एवं विषमांश बन्ध विदलन, नाभिकस्नेही एवं इलेक्टॉनस्नेही अभिकर्मक, कार्बनिक अभिक्रियाओं के प्रकार, ऊर्जा का चिन्तन, क्रियाशील मध्यवर्ती कार्बोकेटाउन, कार्बोक्रणायन, मुक्त मूलक, कार्बिन्स, एराईन्स तथा नाइट्रिन्स (उदाहरण सहित), मध्यवर्ती एवं अन्य आयनिक स्पीशीज पर औपचारिक आवेश दर्शाना, अभिक्रियाओं की क्रियाविधि ज्ञात करने की विधियां, गतिज एवं स्टीरियोकेमिकल अध्ययन।

इकाई - II

कार्बनिक यौगिकों का त्रिविम रसायन विज्ञान : समावयवता की अवधारणा, समावयवता के प्रकार, प्रकाशित समावयवता, सममिति के तत्व, आण्विक किरैलता, प्रतिबिम्बरूप, स्टीरियोजेनिक केन्द्र, ध्रुवण धूर्णकता, प्रतिबिम्बरूपों के गुण, दो स्टीरियोजेनिक केन्द्र युक्त किरैल व अकिरैल अणु, विवरिम समावयवी, थ्रियों व एरिथ्रो विवरिम समावयवी, मीसो यौगिक, प्रतिबिम्बरूपों का वियोजन, प्रतीपन, अप्रतीपन तथा रेसमकरण, आपेक्षिक व निरपेक्ष विन्यास, अनुक्रम नियम, नामकरण की D व L तथा R व S पद्धति।

इकाई - III

ज्यामितीय समावयवता: ज्यामितीय समावयवों के विन्यासों का निर्धारण, नामकरण की E व Z पद्धति, ऑक्सिमों तथा एलिसाइक्लिक यौगिकों को ज्यामितीय समावयवता, संरूपीय समावयवता, ऐथेन व n-ब्यूटेन का संरूपीय विश्लेषण साइक्लोहेक्सेन के संरूपण, अक्षीय एवं भूमध्यीय बन्ध, एकल प्रतिस्थापी साइक्लोहेक्सेन व्युत्पन्नों के संरूपण, न्यूमान प्रक्षेपण एवं सॉहॉर्स सूत्र, फिशर एवं फ्लाइंग वेज सूत्र, संरूपण तथा विन्यास में अन्तर।

इकाई - IV

ऐल्केन : बनाने की विधियां,— उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनीकरण, वुर्टज संश्लेषण, कोल्बे संश्लेषण, ग्रिन्यार अभिकर्मक अभिक्रिया, मुक्त मूलक प्रतिस्थापन: हैलोजेनीकरण।

ऐल्कीन : विरचन की विधियां, विलोपन अभिक्रियाएं, ऐल्कोहॉल का निर्जलीकरण, ऐल्किल हैलाइडों के विहाइड्रो हैलोजेनीकरण (सैटफेज का नियम), सिस ऐल्कीन (आंशिक उत्प्रेरकीय हाइड्रोजेनीकरण) तथा ट्रांस ऐल्कीन (बिर्च अपचयन) अभिक्रियाएं: सिस— योगात्मक (क्षारीय KMnO_4) तथा ट्रांस योगात्मक (ब्रोमीन), का HX योग (मार्कोनीकोफ एवं एंटी मार्कोनीकोफ का नियम, जलयोजन, ओजोनीकरण, आक्सीमर्क्यूरीकरण — विमर्क्यूरीकरण, हाइड्रॉबोरीकरण— आक्सीकरण।

इकाई - V

ऐल्काइन : विरचन की विधियां — CaC_2 से ऐसीटाइलीन तथा उच्च ऐल्काइन में परिवर्तन टेट्रा हैलाइडों का विहैलोजेनीकरण तथा समीपवर्ती हाइड्रैलाइडों का विहाइड्रोहैलोजेनीकरण, अभिक्रियाएं — धातु ऐसीटाइलाइडस का बनना, ऐल्काइनों का अम्लता, ब्रोमीन एवं क्षारीय KMnO_4 का योग, ओजोनीकरण, गर्म क्षारीय KMnO_4 के साथ आक्सीकरण, कार्बोनिल यौगिकों का जलयोजन से बनना।

डाईन : वर्गीकरण एवं नामकरण— विलगित, संयुग्मित तथा संचयी डाईन, ऐलीन की संरचना, ब्यूटाडाईन की संरचना, बनाने की विधियां, बहुलकीकरण, रासायनिक अभिक्रियाएं— 1,2 तथा 1,4 योग, डील्स—ऐल्डर अभिक्रियाएं।

Course Code	CHY-L-1-4.5DCCP13
Type of the course	Core course (DCC) (Practical)
Title of the Course	LABORATORY TECHNIQUES & SAFETY IN LABORATORY
Level of the Course	NHEQF4.5
Credit of the Course	2
Delivery sub-type of the course	Practical 4h Laboratory per week
Course Objectives	➤ To develop a basic understanding about the laboratory techniques ➤ To develop safety sense and behavior in the laboratory work among students.
Course Outcome	➤ After completion of lab student will able to understand and apply basic laboratory techniques. ➤ Students will able to understand the laboratory behaviors, safety parameters and safe handling in the lab

Chemistry Lab 1
Laboratory Techniques & Safety in Laboratory
PRACTICAL
60 hours (4 h per week)

A. Laboratory techniques:

(i) **Determination of melting point & boiling point of simple organic and inorganic molecule**

(ii) **Mixed melting point determination**

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

(iii) **Distillation – Various types of distillations**

Simple distillation of ethanol-water using water condenser,

Distillation of nitrobenzene and aniline using air condenser

(iv) **Green Chemistry** - Identification of Safety Symbols

(v) Laboratory behaviors, safety rules and general ethics in the laboratory

(vi) Demonstration of general laboratory techniques, instruments and glasswares

(vii) Types of molecular models including R/S; E/Z

B. Purification Methods

(i). **Crystallization**

(ii) **Decolorisation & Crystallization using charcoal and or other adsorbing materials** – examples of jiggery, sugar, simple salts etc.

(iii) **Sublimation (Simple and Vacuum)**

C. Viscosity & Surface Tension

1. To determine the percentage composition of given mixture (non interacting system) by viscosity method.

2. To determine the viscosity of any mixture (e.g. amyl alcohol in water) at different concentrations and calculate the viscosity of these compositions.
3. To determine the percentage composition of a given binary mixture by surface tension method (e.g. acetone & ethyl- ketone)
4. Determination of surface tension and viscosity of edible / non edible oils

D. Spotting

Spotting will include Safety symbols, laboratory instruments, techniques etc. During examination in spotting there should be 6 spots related with instruments, techniques, safety etc. from the syllabus ; time of spotting is 20 minutes and a separate copy shall be used for the purpose.

Reference Books:

- ☐ A.I. Vogel: Textbook of Practical Organic Chemistry, Prentice Hall, 5th Edn.
- ☐ F. G. Mann & B. C. Saunders: Practical Organic Chemistry, Orient Longman, 1960.
- ☐ B.D. Khosla: Senior Practical Physical Chemistry, R. Chand & Co.
- ☐ Ahluwalia, V.K. & Aggarwal, R. *Comprehensive Practical Organic Chemistry*, Universities Press.

प्रायोगिक पाठ्यक्रम

प्रयोगशाला 1

A. प्रयोगशाला तकनीके—

(i) सरल अकार्बनिक एवं कार्बनिक अणुओं का गलनांक तथा क्वथनांक मापन

(ii) मिश्र गलनांक मापन

यूरिया (सिरेमिक अम्ल के अलग-अलग संघटन के मिश्रण (1:4ए 1:1, 4:1)

(iii) आसवन

एथेनॉल का सरल आसवन – जल संधनित्र द्वारा जल का उपयोग वायुसधनित्र के द्वारा नाइट्रो बेन्जी एवं एनिलीन मिश्रण का आसवन

(iv) ग्रीन कैमिस्ट्री – सुरक्षा चिन्हों की पहचान

(v) प्रयोगशाला व्यवहार, सुरक्षा नियम, प्रयोगशाला में सामान्य नैतिकता

(vi) सामान्य प्रयोगशाला तकनीके, उपकरण, कांच के बने पदार्थ का प्रदर्शन

(vii) आण्विक मॉडल के प्रकार R/S, E/Z सहित

B. शुद्धिकरण तकनीकें

(i) क्रिस्टलीकरण

(ii) चारकोल के उपयोग द्वारा विरंजन एवं क्रिस्टलीकरण और अथवा दूसरे अधिशोषित पदार्थ – गुड़, शक्कर, सरल लवण आदि

(iii) ऊर्ध्वपातन (सरल एवं निर्वात)

C. विस्कॉसिटा एवं पृष्ठ तनाव

(i) श्यानता मापन विधि द्वारा, अक्रियाशील तंत्रद्ध मिश्रणों के प्रतिशत संघटन का मापन

(ii) एमिल एल्कोहॉल की जल में विभिन्न सांद्रताओं वाले मिश्रणों की श्यानताओं का मापन एवं इन विलयनों की श्यानताओं की गणना

(iii) (एसीटोन एवं एथिल-कटोन) द्वि अंगी मिश्रण के प्रतिशत संगठन की पृष्ठ तनाव विधि से मापन

(iv) खाद्य एवं गैर खाद्य तेलों का श्यानता एवं पृष्ठ तनाव

D. Spotting – 6 Spots

(सुरक्षा, चिन्ह, प्रयोगशाला तकनीके, उपकरण, आदि)

Spotting के लिए 20 मिनट का समय एवं अलग उत्तर पुस्तिका का उपयोग।

PRACTICAL-SCHEME OF EXAMINATION

Max. Marks: 50 (including 10 marks of internal) **Min. Marks:** 18

Time: 5 Hours

Exercise

Experiment	Marks
<i>Laboratory techniques (any one)</i>	8
<i>Purification Methods (any one)</i>	8
<i>Viscosity & Surface Tension (any one)</i>	8
<i>Spotting (Six spots)</i>	6
<i>Viva</i>	5
<i>Record</i>	5

Note :-

The marks of Internal Examination should be given on the basis of two term tests (should be conducted within a minimum gap of 40 days), regular class tests, seminar, quizzes, artwork, model preparations, student fest, chemistry association / science club activities etc.)

For Term end practical examination board examiner (Two members one external and one internal) will conduct the examination.

Theory (term end paper)-SCHEME OF EXAMINATION

Max. Marks: 50 (including 10 marks of internal)

Min. Marks: 18

Time: 3 Hours

Pattern for Questions for term end semester exam Total marks per paper 40

Types	Marks
<i>Part A (total 10 questions, 2 questions from each unit; answer all questions, each question carry 0.5 mark, word limit for answer is 50 words)</i>	05
<i>Part B (total 10 questions, 2 questions from each unit with internal choice; answer 5 questions selecting 1 question from set, each question carry 2.5 mark, word limit for answer is 200 words)</i>	12.5
<i>Part C (total 5 questions, 1 questions from each unit;, each question carry 7.5 mark, word limit for answer is 500 words)</i>	22.5

Note :-

The marks of Internal Examination should be given on the basis of two term tests (should be conducted within a minimum gap of 40 days), regular class tests, seminar, quizzes, artwork, model preparations, student fest, chemistry association / science club activities etc.)

For Term end practical examination board examiner (Two members one external and one internal) will conduct the examination.

SYLLABUS

Choice-Based Credit System (CBCS)

Maharaja Ganga Singh University

Bachelor of Science (B.Sc.) Chemistry

(Semester) 2023-24

Semester II

Department of Chemistry

Undergraduate Programme

(Effective from Academic Year 2023-24)

SCHEME OF EXAMINATION AND

COURSES OF STUDY

FACULTY OF SCIENCE

B.Sc. Examination, 2024

CHEMISTRY

Semester II Chemistry
Total 6 credits ; 150 marks

Type of Course	Course Code	Title	Credit	Marks (External + Internal)	Hours in a week
Paper I Core course (DCC) (Theory) [CHY-T-3]	CHY-T-3- 4.5DCCT13	CHEMISTRY OF BLOCK ELEMENTS	2	50 (40 + 10)	3
Paper II Core course (DCC) (Theory) [CHY-T-4]	CHY-T-4- 4.5DCCT13	CHEMISTRY ORGANIC COMPOUNDS	2	50 (40 + 10)	3
Paper III Core course (DCC) (Lab) [CHY-L-2]	CHY-L-2- 4.5DCCP13	BASIC CHEMICAL ANALYSIS PROCEDURES	2	50 (40 + 10)	4
	Total	6	6	150 (120 + 30)	10

The marks of Internal Examination should be given on the basis of two term tests (should be conducted within a minimum gap of 40 days), regular class tests, seminar, quizzes, artwork, model preparations, student fest, chemistry association / science club activities etc.)

Course Code	CHY-T-3-4.5DCCT13
Type of the course	Core course (DCC) (Theory) course I of Semester II
Title of the Course	CHEMISTRY OF BLOCK ELEMENTS
Level of the Course	NHEQF4.5
Credit of the Course	2
Delivery sub-type of the course	Theory 3h Lecture per week
Pre-requisites and requisites of the course	Student enrolled and registered in UG Programme second semester. He/she should have biology background.
Course Objectives	➤ To develop a basic understanding about the elemental framework of periodic table ➤ To develop understanding about chemical, physical properties of different elements of periodic table
Course Outcome	➤ After completion of course student will able to understand and apply the properties of block elements of periodic table. ➤ Students will able to understand and explain the uses of properties of block elements in different fields.

Semester II

PAPER-I – CHEMISTRY OF BLOCK ELEMENTS

45 Hours (3 Hour/ week)

Unit-I

s- Block Elements- Comparative study, diagonal relationship, salient features of hydrides, solvation and complexation tendencies including their function in biosystems and introduction to alkyls and aryls.

Unit-II

p-Block elements-Comparative study (Including diagonal relationship) of groups13-17 elements, compounds like hydrides, oxides, oxyacids and halides of groups 13-17.

Chemistry of Noble Gases-Chemical properties of the noble gases, chemistry of xenon, structure and bonding in xenon compounds.

Unit-III

Chemistry of Elements of First Transition Series: Characteristic properties of d-block elements. Properties of the elements of first transition series, their binary compounds and complexes, illustrating the relative stabilities of oxidation states, coordination number and geometry.

Unit-IV

Chemistry of Elements of Second and Third Transition Series: Chemistry of elements belonging to II and III transition series comparative study of post lanthanide transition metals with the members of 4d series with special emphasis on ionic radii, oxidation states, magnetic & spectral properties. Stereochemistry of their compounds.

Unit-V

Chemistry of f-block Elements: Electronic structure, oxidation states and ionic radii and lanthanide contraction, complex formation, occurrence and isolation of lanthanide compounds. 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.

Reference Books:

- ☐ B. H. Mahan: *University Chemistry* 3rd Ed. Narosa (1998).
- ☐ R. H. Petrucci: *General Chemistry* 5th Ed. Macmillan Publishing Co.: New York (1985).
- ☐ J. D. Lee: *A New Concise Inorganic Chemistry*, E.L.B.S.
- ☐ F.A. Cotton & G. Wilkinson: *Basic Inorganic Chemistry*, John Wiley.
- ☐ D. F. Shriver and P. W. Atkins: *Inorganic Chemistry*, Oxford University Press.
- ☐ Gary Wulfsberg: *Inorganic Chemistry*, Viva Books Pvt. Ltd.

प्रथम प्रश्नपत्र —ब्लॉकतत्वों का रसायन

इकाई—I

s-ब्लॉक तत्व : तुलनात्मक अध्ययन, विकर्णी सम्बन्ध हाइड्राइडों के प्रमुख लक्षण, जैविकतन्त्र में उनके कार्यों सहित विलायकन एवं संकुलन प्रवृत्तियां, ऐल्किल एवं ऐरिलों का परिचय।

इकाई—II

p-ब्लॉक तत्व: वर्ग 13–17 समूहों का तुलनात्मक अध्ययन (विकर्णी सम्बन्ध सहित) वर्ग 13–17 के तत्वों के हाइड्राइड, ऑक्साइड, ऑक्सीअम्ल एवं हैलाइड जैसे यौगिक। उत्कृष्ट गैसों का रसायन: उत्कृष्ट गैसों के रासायनिक गुण, जीनॉन का रसायन, जीनॉन यौगिकों की संरचना व बन्धन।

इकाई—III

प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन: d ब्लॉक तत्वों के विशिष्ट गुण। प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों के गुण, उनके द्वि अंगी यौगिक एवं संकुल, आक्सीकरण अवस्था का आपेक्षिक स्थायित्व का चित्रण, ज्यामिति एवं समन्वय संख्या।

इकाई- IV

द्वितीय तथा तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन : II व III संक्रमण श्रेणी में आने वाले तत्वों का रसायन, 4d श्रेणी । के तत्वों के साथ लैन्थेनाइडों के बाद आने वाले तत्वों की तुलना में आयनिक त्रिज्याएं आक्सीकरण अवस्था, चुम्बकीय एवं स्पेक्ट्रमी व्यवहार का अध्ययन, उनके यौगिकों का त्रिविम रसायन।

इकाई- V

f-ब्लॉकतत्वों का रसायन : इलेक्ट्रानिक विन्यास, आक्सीकरण अवस्थाएं, आयनिक त्रिज्याएं एवं लैन्थेनाइड संकुचन, संकुल निर्माण, लैन्थेनाइड यौगिकों की प्राप्ति एवं पृथक्करण। ऐक्टिनाइडों के सामान्य लक्षण एवं रसायन, यूरेनियम से Np, Pu एवं Am के पृथक्करण का रसायन, बाद आने वाले लैन्थेनाइड व बाद आने वाले ऐक्टिनाइडों में समानता।

Course Code	CHY-T-4-4.5DCCT13
Type of the course	Core course (DCC) (Theory)
Title of the Course	CHEMISTRY ORGANIC COMPOUNDS
Level of the Course	NHEQF4.5
Credit of the Course	2
Delivery sub-type of the course	Theory 3h Lecture per week
Course Objectives	➤ To develop a basic understanding about the simple organic compounds ➤ To develop the understanding of chemical reactions of organic compounds
Course Outcome	➤ After completion of course student will able to understand the preparation, properties and uses of organic halides, alcohols, ethers, aldehyde ketones, carboxylic acids and their derivatives ➤ Students will able to understand and apply the reactions of organic halides, alcohols, ethers, aldehyde ketones, carboxylic acids and their derivatives for other synthesis.

Semester II

PAPER-II – CHEMISTRY ORGANIC COMPOUNDS

45 Hours (3 Hour/ week)

Unit-I

Alkyl and Aryl Halides-Nomenclature and classes of alkyl halides, methods of formation, chemical reactions. Mechanisms, nucleophilic substitution reactions of alkyl halides, S_N2 and S_N1 reactions with energy profile diagrams. Polyhalogen compounds : Chloroform, carbon tetrachloride. Relative reactivities of alkyl vs allyl, vinyl and aryl halides.

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. Reactions of alcohols.

Dihydric alcohols-Nomenclature, methods of formation, chemical reactions of vicinal glycols, oxidative cleavage $[Pb(OAc)_4$ and $HIO_4]$ and pinacol-pinacolone rearrangement. Trihydric alcohols-Nomenclature and methods of formation, chemical reactions of glycerol.

Unit-III

Ethers and Epoxides: Nomenclature of ethers and methods of their formation, physical properties. Chemical reactions-cleavage and autoxidation, Ziesels 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.

Unit-IV

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 addition to carbonyl group with particular emphasis on benzoin, Aldol, Perkin and Knoevenagel condensations. Condensation with ammonia and its derivatives. Wittig reaction. Mannich reaction.

Unit-V

Carboxylic Acid & their derivatives : Nomenclature, structure and bonding, physical properties, of Carboxylic acids and their derivatives. Effect of substituents on acid strength. Preparation, properties and uses of carboxylic acids, acid chlorides, esters, amides (urea) and acid anhydrides. Relative stability of acyl derivatives. Physical properties, interconversion of acid derivatives by nucleophilic acyl substitution. Methods of formation and chemical reactions of halo acids, hydroxy acids: malic, tartaric, citric acids, unsaturated monocarboxylic acids and Dicarboxylic acids.

Reference Books:

- ☐ T. W. Graham Solomon: *Organic Chemistry, John Wiley and Sons.*
- ☐ E. L. Eliel: *Stereochemistry of Carbon Compounds*, Tata McGraw Hill.
- ☐ I. L. Finar: *Organic Chemistry* (Vol. I & II), E. L. B. S.
- ☐ R. T. Morrison & R. N. Boyd: *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- ☐ Arun Bahl and B. S. Bahl: *Advanced Organic Chemistry*, S. Chand
- ☐

द्वितीय प्रश्नपत्र –साइक्लों एवं ऐरोमैटिक यौगिकों का रसायन

इकाई- I

ऐल्किन एवं ऐरिलहाइड : नामकरण एवं ऐल्किनहाइडों का वर्गीकरण, बनाने की विधियां, रासायनिक अभिक्रियाएं, ऐल्किल हाइडों के नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि?, ऊर्जा अवस्था चित्रों के साथ SN^2 एवं SN^1 अभिक्रियाएं।

पॉलीहालोजन यौगिक : क्लोरोफॉर्म, कार्बनटेट्राक्लाराइड। ऐल्किल हाइडों की ऐलिल, वाइनिल एवं ऐरिलहाइडों के सापेक्ष अभिक्रियाशीलता।

इकाई- II

ऐल्कोहॉल : वर्गीकरण तथा नामकरण—मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल नामकरण, विरचन की विधियां (ऐडिहाइड, कीटोन, कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं एस्टरों के अपचयन द्वारा), हाइड्रोजनबन्धन, अम्लीय प्रकृति, ऐल्कोहॉलों की अभिक्रियाएं। हाइड्राइक ऐल्कोहॉल : नामकरण, विरचन की विधियां समीपवर्ती ग्लाइकोलों की रासायनिक अभिक्रियाएं, ऑक्सीकरण युक्तविखण्डन $[Pb(OAc)_4]$ तथा HIO_4 एवं पिनैकॉल-पिनैकॉलान पुनर्विन्यास।

ट्राइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल: नामकरण, विरचन की विधियां, ग्लिसरॉल की रासायनिक अभिक्रियाएं

इकाई- III

ऐल्डिहाइड एवंकीटोन : नामकरण तथा कार्बोनिक समूह की संरचना, ऐल्डिहाइड व कीटोनों के बनाने की विधियां—विशेषतः ऐसिडक्लोराइड से ऐल्डिहाइडों का संश्लेषण, डइथायऐन के उपयोग से ऐल्डिहाइड व कीटोनों का संश्लेषण, नाइट्राइलों एवं कार्बोक्सिलिक अम्लों से कीटोनों का संश्लेषण, भौतिकगुण। कार्बोनिल समूह पर नाभिक स्नेही योग की क्रियाविधि विशेषतः निम्न अभिक्रियाओं का अध्ययन—बेन्जोइन, ऐल्डोल, पार्किन तथा नोवेनेजेल संघनन, अमोनिया तथा उसके व्युत्पन्नों का संघनन, विटिग अभिक्रिया।

इकाई- IV

कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं इनके व्युत्पन्न : नामकरण, संरचना एवंबन्धन, कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं इनके व्युत्पन्न के भौतिकगुण, अम्ल सामर्थ्य पर प्रतिस्थापी का प्रभाव, कार्बोक्सिलिक अम्ल, ऐसिडक्लोराइड, एस्टर, ऐमाइड (यूरिया) एवं ऐसिड ऐनहाइड्राइड के विरचन की विधियां, गुण तथा उपयोगिता, ऐसिलव्युत्पन्नों का आपेक्षिक स्थायित्व, भौतिक गुण, नाभिकस्नेही ऐसिलप्रतिस्थापन द्वारा अम्ल व्युत्पन्नों का अन्तर्परिवर्तन। हैलॉअम्ल, हाइड्रॉक्सीअम्ल (मैलिक, टार्टरिक एवंसिट्रिक अम्ल), असंतृप्त मोनोकार्बोक्सिलिक अम्ल एवं डाइकार्बोक्सिलिक अम्लों के बनाने की विधियां तथा रासायनिक अभिक्रियाएं

Course Code	CHY-L-2-4.5DCCP13
Type of the course	Core course (DCC) (Practical)
Title of the Course	BASIC CHEMICAL ANALYSIS PROCEDURES
Level of the Course	NHEQF4.5
Credit of the Course	2
Delivery sub-type of the course	Practical 4h Laboratory per week
Course Objectives	➤ To develop a basic understanding about the qualitative and quantitative analysis. ➤ To develop an understanding towards the protocols of chemical analysis.
Course Outcome	➤ After completion of lab student will able to understand and apply basic analysis procedures. ➤ Students will able to apply basic qualitative and quantitative analysis procedures on simple commercial samples.

Chemistry Lab 2
BASIC CHEMICAL ANALYSIS PROCEDURES
PRACTICAL
60 hours (4 h per week)

A Qualitative Inorganic analysis

Semi micro and Macro analysis , Separation and Identification of Four radicals - two acidic and two basic in a given mixture which may include any one interfering radical and/or combinations of radicals.

B Qualitative Organic analysis

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

C Volumetric Analysis

- (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
- (iv) Estimation, of hardness of water by EDTA.
- (v) Estimation of ferrous and ferric by dichromate method,
- (vi) Estimation of copper using thiosulphate.

D. Spotting

General analytical instruments / procedures / protocols related with water analysis, food analysis etc. should be demonstrated. Spotting will include Safety symbols, laboratory instruments, techniques etc.

During examination in spotting there should be 6 spots related with instruments, techniques, safety etc. from the syllabus ; time of spotting is 20 minutes and a separate copy shall be used for the purpose.

Reference Books:

- A.I. Vogel, Qualitative Inorganic Analysis, Prentice Hall, 7th Edn.
- A.I. Vogel, Quantitative Chemical Analysis, Prentice Hall, 6th Edn.
- B.D. Khosla, Senior Practical Physical Chemistry, R. Chand & Co.

प्रायोगिक पाठ्यक्रम

प्रयोगशाला 2

- A. मात्रात्मक अकार्बनिक विश्लेषण: सूक्ष्म तथा स्थूल विश्लेषण—दा अम्लीय एवं दो क्षारकीय कूलचारमूलाकों का परीक्षण एवं पृथक्करण (बाधक मूलक एवं युग्मक मूलक दिये जाये।
- B. मात्रात्मक कार्बनिक विश्लेषण : कार्बनिक यौगिकों की क्रियात्मक समूह विश्लेषण द्वारा पहचान, गलनांक का निर्धारण एवं यौगिकों के व्युत्पन्न का निर्माण।
- C. आयतनी विश्लेषण:
- (i) NaOH की सहायता से व्यावसायिक सिरकेमें एसिटिक अम्ल की मात्रा ज्ञात करना।
 - (ii) HCL की सहायता से एण्टि एसिड टेबलेट में एल्कली की मात्रा का निर्धारण।
 - (iii) परमैंगनामिति द्वारा चॉक में कैल्सियम की मात्रा कैल्सियम ऑक्सलेट के रूप में ज्ञात करना।
 - (iv) EDTA द्वारा जल की कठोरता ज्ञात करना।
 - (v) डाइक्रोमेटविधि द्वारा फेरस व फेरिक का आकलन।
 - (vi) थायोसल्फेट के उपयोग से कॉपर का आकलन।
- D. Spotting – 6 Spots
- (सुरक्षा, चिन्ह, प्रयोगशाला तकनीके, उपकरण, आदि)
- Spotting के लिए 20 मिनट का समय एवं अलग उत्तरपुस्तिका का उपयोग।

PRACTICAL-SCHEME OF EXAMINATION

Max. Marks: 50 (including 10 marks of internal)

Min. Marks: 18

Time: 5 Hours

Exercise

Experiment	Marks
Qualitative Inorganic analysis	8
Qualitative Organic analysis	8
Volumetric Analysis	8
Spotting (Six spots)	6
Viva	5
Record	5

Note :-

The marks of Internal Examination should be given on the basis of two term tests (should be conducted within a minimum gap of 40 days), regular class tests, seminar, quizzes, artwork, model preparations, student fest, chemistry association / science club activities etc.)

For Term end practical examination board examiner (Two members one external and one internal) will conduct the examination.

Theory (term end paper)-SCHEME OF EXAMINATION

Max. Marks: 50 (including 10 marks of internal)

Min. Marks: 18

Time: 3 Hours

Pattern for Questions for term end semester exam Total marks per paper 40

Types	Marks
<i>Part A (total 10 questions, 2 questions from each unit; answer all questions, each question carry 0.5 mark, word limit for answer is 50 words)</i>	05
<i>Part B (total 10 questions, 2 questions from each unit with internal choice; answer 5 questions selecting 1 question from set, each question carry 2.5 mark, word limit for answer is 200 words)</i>	12.5
<i>Part C (total 5 questions, 1 questions from each unit;, each question carry 7.5 mark, word limit for answer is 500 words)</i>	22.5

Note :-

The marks of Internal Examination should be given on the basis of two term tests (should be conducted within a minimum gap of 40 days), regular class tests, seminar, quizzes, artwork, model preparations, student fest, chemistry association / science club activities etc.)

For Term end practical examination board examiner (Two members one external and one internal) will conduct the examination.

SEMESTER I

B.Sc. ZOOLOGY

Paper- I 3Hrs Duration	Min. Pass Marks 15	Max. Pass Marks 40
Paper- II 3Hrs Duration	Min. Pass Marks 15	Max. Pass Marks 40
Practical 4 Hrs Duration	Min. Pass Marks 15	Max. Pass Marks 40
Internal Assessment	Min. Pass Marks 11	Max. Pass Marks 30

Based on Paper I, Paper II and Practical (10+10+10=30)

(ZOO4-5011T)

PAPER-I LOWER INVERTEBRATES

(PROTOZOA TO NEMATODA)

NOTE: A course will contain 5 units. The question paper shall contain three sections. **Section A (05 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 0.5 marks. All the questions are compulsory. The answers should not exceed 50 words. **Section B (12.5 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit with internal choice). Each question shall be of 2.5 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (22.5 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 7.5 marks. The candidate is required to answer any three questions by selecting these three questions from different units. The answers should not exceed 500 words.

UNIT-I

General principles of classification, concept of five kingdom scheme, basis of Classification of Lower invertebrates: Symmetry, coelom, segmentation, embryogeny.

General characters and classification of Protozoa; Porifera; Coelenterata; Platyhelminthes and Nematode upto classes with examples emphasizing their diversity and economic importance.

UNIT-II

Protozoa: Habit, habitat, Structure, function and life history of Euglena and Paramecium.

UNIT-III

Porifera: Habit, habitat, structure and function of Sycon and Leucosolenia. Types of canal system.

Coelenterata: Habit, habitat, structure, function and life history of Aurelia. Polymorphism in coelenterata. A brief account of coral and coral reefs.

UNIT-IV

Platyhelminthes: Habit, habitat, structure, function, life history, pathogenicity and parasitic adaptations of Fasciola and taenia.

UNIT-V

Parasitic nematodes of man with reference to diagnostic characters, mode of infection, pathogenicity, life cycle and control of Dracunculus, Ancylostoma, Enterobius, Wuchereria. Habit, habitat, structure and function of plant nematode (Heterodera)

(ZOO4-5012T)

PAPER-II CELL BIOLOGY AND MICROBIOLOGY

NOTE: NOTE: A course will contain 5 units. The question paper shall contain three sections. **Section A (05 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 0.5 marks. All the questions are compulsory. The answers should not exceed 50 words. **Section B (12.5 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit with internal choice). Each question shall be of 2.5 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (22.5 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 7.5 marks. The candidate is required to answer any three questions by selecting these three questions from different units. The answers should not exceed 500 words.

UNIT-I

Cell theory: Introduction to cell, morphology, size, shape, concept of Prokaryote and eukaryote with suitable examples. Ultrastructure of Virus, bacteria and typical animal cell. Cell cycle

UNIT-II

Architecture of cell organelles- Chemical composition and functions of Plasma membrane, Endoplasmic reticulum, Golgi bodies, Centrosome, Cell membrane permeability, Active and passive transport.

UNIT-III

Architecture of cell organelles- Chemical composition and functions of Mitochondria, Cilia, Flagella, Microtubules, Lysosomes, and Nucleus

UNIT-IV

Bacteria of medical importance (elementary knowledge)

Bacteria and Grampositive:Cocci- Staphylococci,Streptococci,

Bacilli- Diptheria, Tetanus.

Gram Negative: Cocci- Gonorrhoea, Meningitis;

Bacilli- Pneumonia, Diarrhoea;

Mycobacteria-Tuberculosis, leprosy, Actinomycetes.

UNIT-V

Viruses of medical importance (elementary knowledge)

Obligate intracellular agents, AIDS (Causative agents, HIV-I, HIV-II, Transmission, pathogenicity).

Secondary disease, symptoms, diagnosis, treatment and prevention.

SARS-Causes, pathogenicity and prevention.

Corona-Causes, pathogenicity and prevention.

(ZOO4-5013 P)
PRACTICALS

I- General survey of Invertebrates (Museum specimens and slides)

PROTOZOA- Entamoeba, Polystomella, Monocystis, Euglena, Noctiluca, Leishmania, Nyctotherus, Paramecium, Vorticella.

PORIFERA- Sycon, Hyalonema, Euplectella, Spongilla, Euspongia.

COELENTERATA- Obelia colony, Physalia, Porpita, Aurelia, Rhizostoma, Alcyonium, Corallium, Gorgonia, Pennatula, Madrepora, Metridium

PLATYHELMINTHES- Dugesia, Fasciola, Taenia, Schistosoma

NEMATODA- Filaria, Dracunculus, Ancylostoma, Wuchereria, Enterobius

II-Study of the section of organs and developmental stages

PORIFERA- Sections of Scypha

COELENTERATA- Planula, Scyphistoma, Ephyra larva of Jellyfish.

PLATYHELMINTHES- T.S. of Taenia and Fasciola., Scolex of Taenia, mature and gravid proglotid of Taenia, Hexacanth, Bladderworm and cysticercus stages of Taenia, Miracidium, Sporocyst, Redia and Cercaria, Larva of Fasciola.

III. Culture and mounting of lower invertebrates

PROTOZOA- Euglena, Paramecium, Polystomella, or any other foraminifera

PORIFERA- Spicules, spongil fibres, gemmule

COELENTERATA- Obelia medusa,

PLATYHELMINTHES- Taenia proglotid

IV. Cell biology

Study of living cell by vital staining-Temporary acetocarmine staining of onion root tip for study of chromosome during mitosis.

Any slide of important bacteria. Photograph of animal tissues and TMV virus.
.Electron micrograph of cell and cell organelles.

Cell membrane permeability (Crenation, and Haemolysis in mammalian RBC)
(Note-Use of animals for dissection is subject to the condition that these are not banned under the wildlife Protection Act).

S.	Permanent exercise	Regular/Private
1	Culture and Preparation	8
2	Cell biology	6
3	Microbiology	6
4	Spots(05))	10
5	Record	5
6	Viva voce	5
	Grand Total	40

SEMESTER II

B.Sc. ZOOLOGY

Paper- I	3Hrs Duration	Min. Pass Marks 15	Max. Pass Marks 40
Paper- II	3Hrs Duration	Min. Pass Marks 15	Max. Pass Marks 40
Practical	4 Hrs Duration	Min. Pass Marks 15	Max. Pass Marks 40
Internal Assessment		Min. Pass Marks 11	Max. Pass Marks 30
Based on Paper I, Paper II and Practical (10+10+10=30)			

(ZOO4-5021T)

PAPER-I HIGHER INVERTEBRATES (FROM ANNELIDA TO ECHINODERMATA)

NOTE: A course will contain 5 units. The question paper shall contain three sections. **Section A (05 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 0.5 marks. All the questions are compulsory. The answers should not exceed 50 words. **Section B (12.5 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit with internal choice). Each question shall be of 2.5 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (22.5 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 7.5 marks. The candidate is required to answer any three questions by selecting these three questions from different units. The answers should not exceed 500 words.

UNIT-I

General characters and classification up to orders of Annelida, Arthropoda, Mollusca, Echinodermata

UNIT-II

Hirudinaria-Habit, habitat, structure, function (External features, digestive, circulatory, excretory, reproductive systems, development and life history. Parasitic adaptations of Leech.

UNIT-III

Palaemon-Habit, habitat, external features, appendages, digestive, respiratory, circulatory, excretory, reproductive, nervous systems and sense organs. Larval forms of crustacean. **Drosophilla**- Structure and life history.

UNIT-IV

Pila-Habit, habitat, external features, anatomy (digestive, circulatory, respiratory, reproductive, nervous systems and sense organs).torsion in Gastropoda.

UNIT-V

Asterias-Habit, external features, anatomy (digestive, circulatory, respiratory, reproductive, nervous systems and sense organs and water vascular system).

(ZOO4-5022T)

PAPER-II BIOCHEMISTRY & PHYSIOLOGY

NOTE: A course will contain 5 units. The question paper shall contain three sections. **Section A (05 marks)** shall contain 10 questions two from each Unit. Each question shall be of 0.5 marks. All the questions are compulsory. The answers should not exceed 50 words. **Section B (12.5 marks)** shall contain 5 questions (two from each unit with internal choice). Each question shall be of 2.5 marks. The candidate is required to answer all 5 questions. The answers should not exceed 200 words. **Section C (22.5 marks)** shall contain 5 questions, one from each Unit. Each question shall be of 7.5 marks. The candidate is required to answer any three questions by selecting these three questions from different units. The answers should not exceed 500 words.

UNIT-I

Biochemical make up of protoplasm including functions: Inorganic and organic constituents-water, electrolytes, minerals, various forms of carbohydrates, proteins, lipid and their conjugates, nucleic acids, hormones, vitamins and enzymes.

UNIT-II

Metabolic mechanisms (Catabolism) Glycolysis, kreb cycle, Oxidative phosphorylation, oxidation of fatty acids, transamination, deamination and decarboxylation. **Metabolic mechanisms (Anabolism)**-DNA duplication, genetic code, transcription of RNA, translation, lipid synthesis and glycogenesis.

UNIT-III

Physiology of Digestion- nature of food stuffs and various types of digestive enzymes(Carbohydases, proteinases, lipases) and their digestive action on corresponding food stuffs in the alimentary canal of mammals. Hormonal control of digestive functions. Mechanism of absorption of various products of digestion. elementary idea of common disorders related to digestive systems.

UNIT-IV

Excretory physiology- Structure of kidney, kind of nitrogenous excretory products. Role of liver in the formation of these products. Relation between nature of excretory products and habitat (fresh water, marine and terrestrial)

functional architecture of mammalian kidney tubule and formation of urine.
elementary idea of common disorders related to excretory systems.

UNIT-V

Circulatory physiology- Blood groups, Rh factors, blood clotting, heart beat, cardiac cycle, blood pressure, body temperature regulation, elementary ideas of cardiovascular disorders, hypertension, angina pectoris, myocardial infraction, pericarditis.

Respiratory physiology- Mechanism of breathing, exchange of gases, transportation of oxygen and carbon dioxide in blood, regulation of breathing, elementary idea about asthma and emphysema.

(ZOO4-5023P) PRACTICALS

1. General survey of Invertebrates (Museum specimens and slides)

ANNELIDA- Neries, Aphrodite, Arenicola, Pontobdella, hirudinaria, Peripatus

ARTHROPODA- Limulus, Spider, Palaemonus, Lepra, Balanus, Sacculina, Palaemon, Eupagurus, Crab, Lepisma, Lobster, Odontotermes, Pediculus, Schistocerca, Papilio, Bombyx, Xenopsylla, Rice weevil, Millipede, Scolopendra, Ticks and mites.

MOLLUSCA- Chiton, Dentalium, Patella, Pila, Turbinella, Aplysia, Slug, Snail, Mytilus, Ostrea, Pinctada, Lamellidens, Teredo, Sepia, Octopus, Nautilus.

ECHINODERMATA- Pentaceros, Ophiothrix, Echinus, Pentaceros, Antedon.

2. SLIDES

ANNELIDA- T.S. of Leech and Neries through different regions, Parapodia of Neries and Heteroneries phase, Trochophore larva

ARTHROPODA- Nauplius, Zoea, Megalopa, and Mysis larvae, Cyclops. .

MOLLUSCA- T.S. of Lamellidens, Glochidium larva.

ECHINODERMATA- Pedicellareae

3. Dissections/demonstration(Models, Charts, Computer simulation)

Earthworm- External features General anatomy, Digestive, Nervous, Excretory, and reproductive systems.

Palaemon: External features, appendages, General anatomy, Digestive and nervous system.

Grasshopper/Locust/Cockroach-External feature, general anatomy, alimentary canal, nervous system.

Pila: External features, General anatomy, Digestive and nervous system.

Unio: External features, General anatomy, nervous systems.

ANNELIDA- Neries (parapodia)

ARHTOPODA-Statocyst,Hastateplate,of Prawn, Cyclops, Daphnia.

MOLLUSCA-Pila- Gill lamella, Osphradium, Radulla,Unio-Gill lamella

4. Biochemistry Exercise-

Protein- Biuret test

Lipid- Sudan IV test

Carbohydrate- Benedict test

Catalase enzyme in animal tissue

Janus green- Vital test for mitochondria in buccal smears, Cauda epididymis sperm.

5. Experiments in physiology: Estimation of Haematocrit value in a blood sample, Total Haemoglobin, RBC and WBC counting, Demonstration of enzyme activity,

S.	Permanent exercise	Regular/Privat
1	Dissection	8
2	Biochemistry	6
3	Physiology	6
4	Spots(05))	10
5	Record	5
6	Viva voce	5
	Grand Total	40

सेमेस्टर प्रथम

बी.एससी. प्राणीशास्त्र

योजना

प्रश्न-पत्र प्रथम समयावधि 3घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 15 40 अंक

प्रश्न-पत्र द्वितीय समयावधि 3 घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 15 40 अंक

प्रायोगिक समयावधि 4 घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 15 अधिकतम अंक : 40

आंतरिक मूल्यांकन- न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 11 अधिकतम अंक: 30

(प्रथम, द्वितीय एवं प्रायोगिक पर आधारित 10+10+10)

प्रश्न पत्र प्रथम – निम्न अकशेरुकी (प्रोटोजोआ से निमेटोडा)

नोट : एक कोर्स में पांच इकाईयां होंगी। प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। **खण्ड 'अ'** (05 अंक) में प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न, कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 0.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 50 शब्दों की होगी। **खण्ड 'ब'** (12.5 अंक) में कुल 5 प्रश्न होंगे (प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्न आंतरिक विकल्प सहित)। प्रत्येक प्रश्न 2.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी 5 प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 200 शब्दों की होगी।

खण्ड 'स' (22.5 अंक) में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 7.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करना होगा। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी।

इकाई-1

वर्गीकरण के सामान्य सिद्धान्त, पांच जगत की परिकल्पना, वर्गीकरण के आधार-

सममितता, देहगुहा, खण्डीभवन, भ्रूणोद्भव।

संघ प्रोटोजोआ, पोरीफेरा, सिलेन्ट्रेटा, प्लेटिहेलमीन्थीस तथा निमेटोडा का वर्ग तक वर्गीकरण एवं आर्थिक महत्त्व।

इकाई-2

प्रोटोजोआ – आवास, वास स्थान, संरचना, कार्य तथा जीवन चक्र (युग्लीना, पैरामीशियम)।

इकाई-3

पोरीफेरा – आवास, वास स्थान, संरचना, कार्य तथा जीवनचक्र (साईकोन, ल्युकोसोलेनिया), नालतंत्र के प्रकार।

सिलेन्ट्रेटा – आवास, वास स्थान, संरचना, कार्य तथा जीवनचक्र (ऑर्सेलिया), बहुरूपता, कोरल तथा कोरल रीफ का संक्षिप्त परिचय।

इकाई-4

प्लेटिहले मीथीस – आवास, वास स्थान, संरचना, कार्य तथा जीवनचक्र एवं परजीवी अनुकूलन (यकृतकृमी तथा फीताकृमी)

इकाई-5

मनुष्यों के परजीवी निमेटोड, लक्षण, संक्रमण, रोगजनकता, नियंत्रण एवं उपचार (ड्रेकनकूलस, एनसाइक्लोस्टोमा, एंटीरोबियस, वूचीरैरिया)।

पादप निमेटोड (हिट्रोडेरा) का आवास, वास स्थान, संरचना एवं जीवनचक्र।

प्रश्न-पत्र द्वितीय : कोशिका विज्ञान एवं सुक्ष्म जैविकी

नोट : एक कोर्स में पांच इकाईयां होंगी। प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। **खण्ड 'अ'** (05 अंक) में प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न, कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 0.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 50 शब्दों की होगी। **खण्ड 'ब'** (12.5 अंक) में कुल 5 प्रश्न होंगे (प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्न आंतरिक विकल्प सहित)। प्रत्येक प्रश्न 2.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी 5 प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 200 शब्दों की होगी।

खण्ड 'स' (22.5 अंक) में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 7.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करना होगा। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी।

इकाई-1

कोशिका सिद्धान्त, कोशिका का परिचय, आकार, आकृति, प्रोकेरियोट तथा यूकेरियोट का परिचय, विषाणु की परासंरचना, जीवणु की परासंरचना, प्रारूपी प्राणी कोशिका, कोशिका चक्र।

इकाई-2

कोशिकीय अंगको की संरचना, रासायनिक संगठन एवं कार्य (कोशिका झिल्ली, अन्तःप्रदव्यी जालिका, गोलजी निकाय, सेण्ट्रोसोम, सक्रिय एवं निष्क्रिय परिवहन)।

इकाई-3

कोशिकीय अंगको की संरचना सुक्ष्म पिण्ड, कशाभिका, पक्षमाभिका, सुक्ष्म नलिकाएं, लाइसोसोम, केन्द्रक

इकाई-4

चिकित्सा महत्त्व के जीवाणु ग्राम +अम – कोकाई – स्टेफिलोकोकाई, स्ट्रेप्टोकोकाई, बेसिलाई – डिफ्थीरिया, टिटनस

ग्राम –अम – कोकाई – गोनोरिया, मेनिजाइटिस, बेसिलाई – न्यूमोनिया, डायरिया, माइकाबैक्टेरिया – ट्यूब रक्लोसिस, लेप्रोसी, एक्टीनोमाईसिटिज।

इकाई-5

चिकित्सा महत्त्व के विषाणु

अविकल्पी अन्तःकोशिकीय कारक – एड्स, एचआईवी-1, एचआईवी-2 तथा इनका संचरण एवं रोगजनकता। द्वितीयक रोग, लक्षण, निदान, उपचार एवं रोकथाम के उपाय।

सार्स— रोगजनकता, कारण, लक्षण, निदान, उपचार एवं बचाव,
कोरोना— रोगजनकता, कारण, लक्षण, निदान, उपचार एवं बचाव,

प्रायोगिक

1. अकशेरुकियों का सामान्य अध्ययन (प्रादर्श एवं स्लाइड्स)

प्रोटोजोआ — एंटअमिबा, पोलिस्टोमेला, मोनोसिस्टिस, युगलिना, नोक्टीलूका, लेसमानिया, निक्टोथिरस, पैरामिसियम, वॉर्टिसेला।
पोरिफेरा — साइकॉन, हाइलोनिमा, यालेकटेला, स्पोंजिला, यूस्पंजीया।
सिलेंट्रेटा — ओबिलिया कोलोनी, फाईसेलिया, पोर्पिटा, ऑरेलिया, राइजोस्टोमा, एलसायोनियम, कोरेलियम, गोगोनिया, पेनाटूला, मेडूषा, मेडूसा, मेडूसा।
प्लेटीहेलमीन्थीज — ड्यूगेसिया, फेसियोला हिपेटिका, टिनिया सोलियम, सिस्टोसोमा।
निमेटोडा — फाइलेरिया, ड्रेकनकूलस, एनसाइक्लोस्टोमा, वूचीरेरिया, एन्टीरोबियस।

2. अंगों के काट का अध्ययन एवं परिवर्द्धन की अवस्थाएँ

साइफा के काट
सीलेन्ट्रेटा— प्लेनुला, साइफोस्टोमा, जैलीफिश के इफिरा लारवा
प्लेटीहेलमिन्थीज— टीनिया एवं फेसिओला के अनुप्रस्थ काट, टीनिया का स्कॉलेक्स, टीनिया के परिपक्व एवं ग्रेविड देह खण्ड, हेक्साकेन्थ एवं ब्लेडरवर्म लारवा।
फेसिओला के मिरासिडीयम, स्पेरोसिस्ट, रेडिया, सरकेरिया लारवा।

3. निम्न अकशेरुकियों का संवर्द्धन एवं आरोपण

प्रोटोजोआ — युगलिना, पैरामिसियम, पोलिस्टोमेला अथवा कोई फोरामिनिफेरा।
पोरिफेरा — कंटिकाएं, स्पंज फाइबर, जीम्यूल।
सिलेंट्रेटा — ऑबिलिया कॉलोनी, मेडूसा।
प्लेटीहेलमीन्थीज — टिनिया का प्रोग्लोटिड।

4. कोशिका विज्ञान —

जैविक अभिरंजन द्वारा जीवित कोशिका का अध्ययन।
एसिटोकार्मिन — अभिरंजित स्लाइड का अध्ययन, प्याज की जड़ में समसूत्री विभाजन का अध्ययन।
महत्वपूर्ण जीवाणु की स्लाइड का अध्ययन, प्राणी उत्तक, टीएमवी वायरस के फोटोग्राफ्स का अध्ययन, कोशिका एवं कोशिकीय अंगकों के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ चित्रों का अध्ययन। कोशिका झिल्ली की पारगम्यता का अध्ययन (स्तनधारियों की लाल रूचिर कणिकाओं में क्रीनेशन एवं हीमोलाइसिस)।
(नोट : प्राणियों का विच्छेदन यूजीसी के नियमानुसार एवं वन्य जीव सुरक्षा अधिनियम के तहत उन्हीं प्राणियों का किया जाये जिन, पर प्रतिबन्ध नहीं है।)

क्र.सं.	स्थायी अध्ययन	नियमित / स्वयंपाठी
1.	संवर्द्धन एवं निर्माण	08
2.	कोशिका विज्ञान	06
3.	सूक्ष्मजैविकी	06
4.	प्रादर्श 1 से 5	10
5.	प्रायोगिक रिकॉर्ड	05
6.	वायवा	05
	कुल	40

सेमेस्टर द्वितीय प्राणिशास्त्र

प्रश्न-पत्र प्रथम समयावधि 3घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 15 40 अंक

प्रश्न-पत्र द्वितीय समयावधि 3 घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 15 40 अंक

प्रायोगिक समयावधि 4 घण्टे न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 15 अधिकतम अंक : 40

आंतरिक मूल्यांकन— न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 11 अधिकतम अंक: 30

(प्रथम, द्वितीय एवं प्रायोगिक पर आधारित 10+10+10)

प्रथम प्रश्न पत्र

उच्च अकशेरुकी (ऐनेलिडा से इकाइनोडर्मेटा)

नोट : एक कोर्स में पांच इकाईयां होंगी। प्रश्न पत्र के कुल तीन खण्ड होंगे। **खण्ड 'अ'** (05 अंक) में प्रत्येक इकाई से 2 प्रश्न, कुल 10 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 0.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 50 शब्दों की होगी। **खण्ड 'ब'** (12.5 अंक) में कुल 5 प्रश्न होंगे (प्रत्येक इकाई में से 2 प्रश्न आंतरिक विकल्प सहित)। प्रत्येक प्रश्न 2.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी के लिए सभी 5 प्रश्नों के उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 200 शब्दों की होगी।

खण्ड 'स' (22.5 अंक) में प्रत्येक इकाई से 1 व कुल 5 प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न 7.5 अंको का होगा। परीक्षार्थी को किन्ही तीन प्रश्नों के उत्तर देने होंगे प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करना होगा। प्रत्येक उत्तर की अधिकतम शब्द सीमा 500 शब्दों की होगी।

इकाई—1

ऐनेलिडा — सामान्य लक्षण एवं ऑर्डर तक वर्गीकरण ऐनेलिडा आथ्रोपोडा मोलस्का
इकाइनोडर्मेटा

इकाई—2

जोंक — आवास, वास स्थान, संरचना, कार्य, बाह्य लक्षण, पाचन तंत्र, परिसंचरण तंत्र, उत्सर्जन तंत्र, प्रजनन तंत्र, परिवर्धन एवं जीवनचक्र, परजीवी अनुकूलन।

इकाई—3

झींगा (पेलीमॉन) — आवास, वास स्थान, बाह्य लक्षण, उपांग, पाचन तंत्र, परिसंचरण तंत्र, उत्सर्जन तंत्र, प्रजनन तंत्र, तंत्रिका तंत्र, संवेदी रचनाएं।

क्रस्टेशिया के लार्वा, ड्रोसोफिला — संरचना एवं जीवनचक्र

इकाई—4

पाइला – आवास, वास स्थान, बाह्य लक्षण, शरीरिकी, पाचं न तंत्र , श्वस तंत्र , परिसंचरण तंत्र, तंत्रिका तंत्र, प्रजनन तंत्र एवं संवेदी रचनाएं।

गेस्ट्रोपोडा में एंठन

इकाई-5

तारा मछली के बाह्य लक्षण, शारीरिकी (पाचन, श्वसन, परिसंचरण, जनन, तंत्रिका तंत्र एवं संवेदांग) एवं जल परिसंचरण तंत्र

द्वितीय प्रश्न पत्र- जैवरसायन एवं कार्यिकी

इकाई-1

जीवद्रव्य का जैवरसायनिक संगठन एवं कार्य – अकार्बनिक तथा कार्बनिक घटक – जल, इलेक्ट्रोलाइट, खनीज, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, लिपिड, न्यूक्लिक अम्ल, हॉर्मोन, विटामीन, एन्जाइम।

इकाई-2

उपापचयी क्रियाविधि – ग्लाइकोलाइसिस, क्रेब चक्र, ऑक्सीकारक फॉस्फोरिलीकरण, वसीय अम्लों का ऑक्सीकरण, ट्रांसएमिनेशन, डी-एमिनेशन, डी-कार्बोक्सीलेशन।

डीएनए प्रतिलिपिकरण, अनुवांशिक कूट, आर.एन.ए. का अनुलेखन, अनुवादन, लिपिड संश्लेषण एवं ग्लाइकोजन का संश्लेषण।

इकाई-3

पाचन की कार्यिकी :

खाद्य पदार्थों के प्रकार, विभिन्न प्रकार के पाचक एन्जाइम एवं आहारनाल में खाद्य पदार्थों पर उनका कार्य, पाचन क्रिया का हॉर्मोनिय नियंत्रण, पाचन के उत्पादों के अवशोषण की क्रिया विधि, पाचन तंत्र से सम्बन्धित सामान्य रोग।

इकाई-4

उत्सर्जन की कार्यिकी :

वृक्क की संरचना, नाइट्रोजनी उत्सर्जी उत्पादों के प्रकार, यकृत का इन उत्पादों के निर्माण में योगदान, उत्सर्जी उत्पाद एवं प्राणी के वास स्थान के मध्य सम्बन्ध, नेफ्रोन का क्रियात्मक संगठन, वृक्क की परासंरचना, मूत्र निर्माण की क्रियाविधि, उत्सर्जी तंत्र से सम्बन्धित सामान्य रोग।

इकाई-5

परिसंचरण की कार्यिकी :

रक्त समूह, आरएच कारक, रक्त संकदन, हृदय स्पंदन, कार्डियक चक्र, रक्त दाब, देह का ताप नियमन, कार्डियोवेस्कुलर रोग का सामान्य अध्ययन, (अतितनाव, एंजाइना पेक्टोरिस, हृदय घात, पैरिकार्डियटिस)

श्वसन की कार्यिकी :

श्वसन की क्रियाविधि, गैसों का विनिमय, रक्त में ऑक्सीजन तथा कार्बन डाई ऑक्साइड का परिवहन, श्वसन का नियमन, श्वसन तंत्र से सम्बन्धित रोग (अस्थमा, एम्फाइसीमा)

प्रायोगिक

1. अकशेरुकियों का सामान्य अध्ययन (प्रादर्श एवं स्थायी स्लाइड्स)

एनेलिडा — निरिज, एफ्रोडाइट, एरेनिकोला, पोण्टोब्डेला, हिरुडिनेरिया, पेरीपेटस।

आर्थ्रोपोडा — लिमुलस, स्पाइडर, पेलिमेनियस, लेपास, बेलनस, सेकुलाइना, पेलिमोन, यूपेगूरस, क्रेब, लेपिष्मा, लोबस्टर, ऑडोण्टोटर्मिस, पेडिकूलस, सिस्टोसरका, पॅपिलियो, बॉबिक्स, जिनोप्सिला, मिलिपीड, स्कोलापण्ड्रा, टिक व माइट।

मोलस्का — काइटन, डेन्टेलियम, पटेला, पाइला, टर्बिनेला, एप्लीसिया, स्लग, घोघा, माइटिलस, आस्ट्रिया, पिंगटाडा, यूनियो, टेरिडो, सीपिया, आक्टोपस, नोटिलस।

इकाइनोडर्मेटा — तारा मछली, ओफियोथ्रिक्स, इकाइनस, पेन्टासिरस, एन्टीडोन।

2. विभिन्न अंगों के काट तथा परिवर्धन अवस्थाओं का अध्ययन —

एनेलिडा — जोंक का अनुप्रस्थ काट, निरीज का अनुप्रस्थ काट।

आर्थ्रोपोडा — नॉपलियस, जोइया, मेगालोपा तथा माइसिस लार्वा, साइक्लोप्स।

मोलस्का — यूनियो के गिल का अनुप्रस्थ काट, ग्लोकीडियम लार्वा।

इकाइनोडर्मेटा — पेडिसिलेरी।

3. विच्छेदन (मॉडल, चार्ट अथवा कम्प्यूटर द्वारा प्रदर्शन)

केंचुआ — बाह्य लक्षण, सामान्य शारीरिकी, पाचन तंत्र, तंत्रिका तंत्र, उत्सर्जन तंत्र, प्रजनन तंत्र।

प्रॉन — बाह्य लक्षण, उपांग, सामान्य शारीरिकी, पाचन तंत्र तथा तंत्रिका तंत्र।

ग्रासहोपर/टिड्डा, तिलचटा — बाह्य लक्षण, सामान्य शारीरिकी, आहार नाल, तंत्रिका तंत्र।

पाइला — बाह्य लक्षण, सामान्य शारीरिकी, पाचन तंत्र, श्वसन तंत्र।

4. स्थाई स्लाइड का निर्माण

एनेलिडा — निरीज का पेरापोडिया।

आर्थ्रोपोडा — स्टेटोसिस्ट, हेस्टेट पटिका, साइक्लोप्स, डेफनिया।

मोलस्का — पाइला का गिल, ओस्फ्रेडियम, रेड्यूला, यूनियो का गिल।

5. जैव रासायनिकी —

प्रोटीन — बाइयूरेट परीक्षण।

लिपिड — सूडान चतुर्थ परीक्षण।

कार्बोहाइड्रेट — बेनेडिक्ट परीक्षण।

प्राणी उत्तकों में केटालेज एन्जाइम का प्रदर्शन।

जेनस ग्रीन — मुखगुहा के स्मीयर में माइटोकॉन्ड्रिया का अध्ययन, कॉडा

एपिडेडायमिस में शुक्राणु का अध्ययन।

6. कार्यिकी —

हिमेटोक्रिट एवं हीमोग्लोबिन दर का निर्धारण, लाल एवं श्वेत रुधिर कणिकाओं की गणना, एन्जाइम क्रिया का प्रदर्शन

क्र.सं.	स्थायी अध्ययन	नियमित / स्वयंपाठी
1.	विच्छेदन	08
2.	जैव रसायन	06
3.	कार्यिकी	06
4.	प्रादर्श 1 से 5	10
5.	प्रायोगिक रिकॉर्ड	05
6.	वायवा	05
	कुल	40