

## *Syllabus and Course Scheme*



# **B.Sc. – Botany**

**Semester Scheme**

(w.e.f. from 2022-23)

**UNIVERSITY OF KOTA**  
**MBS Marg, Swami Vivekanand Nagar**  
**Kota - 324 005, Rajasthan, India**  
**Website: [uok.ac.in](http://uok.ac.in)**

**B.Sc. (Botany)**

### **Semester-I**

Paper-I Algae and Bryophyta  
Paper-II Fungi, Microbes and Plant Diseases  
**Practicals**

### **Semester-II**

Paper-I Pteridophyta and Paleobotany  
Paper-II Cell Biology and Genetics  
**Practicals**

### **Semester-III**

Paper-I Diversity and Systematics of Gymnosperms  
Paper-II Diversity and Systematics of Angiosperms  
**Practicals**

### **Semester-IV**

Paper-I Development and Embryology of Angiosperms  
Paper-II Morphology, Anatomy and Plant Breeding  
**Practicals**

### **Semester-V**

Paper-I Plant Physiology and Biochemistry  
Paper-II Ecology and Phytogeography  
**Practicals**

### **Semester-VI**

Paper-I Molecular Biology  
Paper-II Biotechnology

**Practical**

**B.Sc. (Botany)**  
**Syllabus of Semester Scheme**

**B.Sc. (Botany) I Semester-2022-23**

Scheme	Duration	Max.Marks	Min.marks
Paper-I	3hrs	60	24
Paper-II	3hrs	60	24
Practicals-	4hrs	50	25

**Paper-I Algae and Bryophyta**

Duration: 3 Hrs

Max. Marks:60

**Unit-I**

**Algae** : General Characters, Classification and economic importance, life cycle pattern in algae.

**Unit-II**

General account of Cyanophyceae, economic importance, life history of *Nostoc* and *Oscillatoria*, General account, Important features and life history of Chlorophyceae: *Ulothrix*, *Volvox*, *Oedogonium*, *Coleochaete* and *Chara*.

**Unit-III**

General Characters, Important features and life history of Xanthophyceae-*Vaucheria*, Phaeophyceae.-*Ectocarpus*, *Sargassum*, Rhodophyceae-*Polysiphonia*.

**Unit-IV**

**Bryophyta** : General Characteristics and classification of bryophyta, economic importance and alternation of generation.

**Unit-V**

Structure, reproduction and economic importance of Hepaticopsida-*Riccia*, *Plagiochasma*, *Marchantia* and *Porella*, Anthocerotopsida-*Anthoceros*, Bryopsida-*Sphagnum*, *Andreaea* and *Polytrichum*.

## Paper-II Fungi, Microbes and plant diseases

Duration: 3 Hrs

Max.Marks:60

### Unit-I

**Fungi** : General Characters, classification and (Alexopoulos and mims 1979)economic importance. Important features and life history of mastigomycotina-*Phytophthora*.

### Unit-II

Important features and life history of Oomycotina-*Albugo*, Ascomycotina-*Saccharomyces*, *Penicillium*, *Erysiphe*, *Neurospora*.

### Unit-III

Important features and life history of Basidiomycotina-*Puccinia*, *Ustilago* and *Agaricus*, Deuteromycotina-*Colletotrichum* and *Alternaria*.

### Unit-IV

**Viruses and Bacteria:** General account of viruses and mycoplasma, Bacteria-structure, nutrition, reproduction and economic importance, General account of cyanobacteria.

### Unit-V

Plant diseases and general account of lichens, special studies about green ear disease, white rust, stem rust disease of wheat, smut disease, citrus canker, Tobacco mosaic disease, Little leaf disease of brinjal.

### Books Recommended :

1. Vashistha, B.R. 1989, Algae, S. Chand and Co. Delhi.
2. Vashistha, B.R. 1989, Fungi, S. Chand and Co. Delhi.
3. Pandey S.N. & other. 1995, A Text Book of Botany Vol. I, Vikas Publications Dehli.
4. Pandey S.N. & other 1995, A Text Book of Botany Vol. II, Vikas Publications Dehli.
5. Alexopoulos and mims 1979 wiley Eastern, N.Delhi
6. Dubey H.C. 2017 fungi: Scientific Pubhlishers, Jodhpur

### PRACTICAL

Microscopic preparation and study of the following algal material: *Nostoc*, *Oscillatoria*, *Ulothrix*, *Dictyota*, *Chlamydomonas*, *Volvox*, *Coleochaete*, *Oedogonium*, *Vaucheria*, *Chara*, *Ectocarpus* *Sargassum* and *Polysiphonia*.

Staining of different types of Bacteria.

Study of some locally available plant diseases caused by Viruses. Mycoplasma, Bacteria and Fungi in field/laboratory.

TMV, Little leaf of Brinjal. Citrus canker.

Green ear disease of Bajra.

Study of External morphology and microscopic preparations of following Bryophytes: *Riccia*, *Marchantia*, *Plagiochasma*, *Anthoceros*, *Sphagnum*, *Andreaea* and *Polytrichum*.

## Marking Scheme

There shall be a practical examination of 4 hours duration and the distribution of marks shall be as follows:-

	<b>Students</b>	
	<b>Regular</b>	<b>Ex./Non collegiate</b>
1. Preparation, Mounting and Identification of Algae	5	7
2. Preparation, Mounting and Identification of Bryophyta	5	7
3. Preparation, Mounting and Identification of Fungi	6	8
4. Bacterial Staining	3	4
5. Plant disease (specimen/mounting)	3	4
6. Spots 1-5	15	15
7. Viva-Voce	5	5
8. Practical Record	8	-
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

## सेमेस्टर प्रणाली का पाठ्यक्रम

### बी.एस.सी. (वनस्पति विज्ञान) I - सेमेस्टर 2022-23

परीक्षा योजना	अवधि	अधिकतम अंक	न्यूनतम अंक
प्रश्न पत्र –I	3 घंटे	60	24
प्रश्न पत्र –I	3 घंटे	60	24
पायोगिक परीक्षा	4 घंटे	50	25

### प्रश्न पत्र –I शैवाल एवं ब्रायोफायटा

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 60

#### इकाई– I

शैवाल :- सामान्य गुण, वर्गीकरण एवं आर्थिक महत्व, शैवालो में जीवन चक्र प्रारूप

#### इकाई– II

सायनोफाइसी का सामान्य विवरण, आर्थिक महत्व, *नोस्टोक* एवं *ओसिलेटोरिया* का जीवन इतिहास, क्लोरोफाइसी का सामान्य विवरण, महत्वपूर्ण लक्षण एवं जीवन इतिहास :- *यूलोथ्रिक्स*, *वोल्वोक्स*, *ऊडोगोनियम*, *कोलियोकीट* एवं *कारा*

#### इकाई– III

सामान्य गुण, महत्वपूर्ण लक्षण एवं जीवन इतिहास—जेन्थोफाइसी: *वाउचेरिया*, फियोफाइसी: *एक्टोकार्पस*, *सारगासम*, रोडोफाइसी : *पोलीसाइफोनिया*

#### इकाई– IV

ब्रायोफायटा : सामान्य लक्षण, वर्गीकरण, आर्थिक महत्व एवं पीढ़ी एकांतरण

#### इकाई– V

संरचना, प्रजनन एवं आर्थिक महत्व – हिपेटिकोप्सिडा: *रिक्सिया*, *प्लेजियोकाज्मा*, *माकेन्शिया* एवं *पोरेला*, एन्थोसिरोटोप्सिडा: *एन्थोसिरोस*, ब्रायोप्सिडा : *स्फेगनम*, *ऐन्ड्रिया* एवं *पोलीट्राइकम*

## प्रश्न पत्र –II कवक, सूक्ष्मजीव एवं पादप रोग

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 60

### इकाई– I

कवक :— सामान्य गुण, वर्गीकरण एवं आर्थिक महत्त्व, मैस्टिगोमायकोटिना के मुख्य लक्षण एवं जीवन इतिहास : *फायटोपथोरा*

### इकाई– II

मुख्य लक्षण एवं जीवन इतिहास – ऊमाइकोटिना : एल्बूगो, एस्कोमाइकोटिना : सेकेरोमाइसीज, पेनीसिलियम, एरीसायफी, एवं न्यूरोस्पोरा

### इकाई– III

मुख्य लक्षण एवं जीवन इतिहास – बेसिडियोमाइकोटिना : पक्सीनिया, अस्टीलागो एवं एगेरिकस, ड्यूटेरोमाइकोटिना : कोलेटोट्राइकम एवं अल्टरनेरिया

### इकाई– IV

विषाणु एवं जीवाणु : विषाणुओं एवं फाइटोप्लाज्मा (माइकोप्लाज्मा) का सामान्य विवरण, जीवाणु की संरचना, पोषण, प्रजनन एवं आर्थिक महत्त्व, सायनोजीवाणु का सामान्य विवरण

### इकाई– V

पादप व्याधियां एवं लाइकेन्स का सामान्य विवरण, हरित बाली रोग, श्वेत किट्ट, गेहूँ में किट्ट रोग, स्मट रोग, सिट्रस कैंकर, टोबेको मोजेक रोग, बंगन में लघुपर्णी रोग के बारे में विशेष अध्ययन

## प्रायोगिक कार्य

निम्न शेवाल का सूक्ष्मदर्शी की सहायता से अध्ययन: *नोस्टोक*, *ओसिलेटोरिया*, *यूलोथ्रिक्स*, *डिक्टीयोटा*, *क्लेमाइडोमोनास*, *वाल्वॉक्स*, *कोलियोकीट*, *ऊडोगोनियम*, *वाउचेरिया*, *कारा*, *एक्टोकार्पस*, *सारगेसम*, *पोलीसाइफोनिया* विभिन्न प्रकार के जीवाणुओं का अध्ययन स्थानीय प्राप्त पादप व्याधियां जो विषाणु, फाइटोप्लाज्मा (माइकोप्लाज्मा), जीवाणु और कवकों के कारण उत्पन्न होती है का अध्ययन टी.एम.वी., बगन का लघुपर्णी रोग, सिट्रस कैंकर, बाजरे का हरित बाली रोग, बाह्य

आकारिकी एवं सूक्ष्मदर्शी अध्ययन : ब्रायोफाइटा रिक्सिया, मार्केशिया, प्लेजियोकाज्मा, एंथोसिरोस, स्फेगनम, ऐन्ड्रिया एवं पोलीट्राइकम

## अंक विभाजन

प्रायोगिक परीक्षा एक दिवस में 4 घंटे की अवधि की आयोजित की जायेगी, जिसमें अंको का वितरण निम्न प्रकार से होगा।

पूर्व/नॉन	विद्यार्थी नियमित	
कालेजियेट		
1. स्लाइड निर्माण, माउटिंग एवं पहचान – शवाल	5	7
2. स्लाइड निर्माण, माउटिंग एवं पहचान –ब्रायोफायटा	5	7
3. स्लाइड निर्माण, माउटिंग एवं पहचान – कवक	6	8
4. जीवाणु अभिरंजन	3	4
5. पादप रोग ( प्रतिदर्श/माउटिंग)	3	4
6. प्रतिदर्श 1-5	15	15
7. मौखिक	5	5
8. प्रायोगिक रिकार्ड	8	—
	कुल	50
		50



## **B.Sc. (Botany) II Semester**

Scheme	Duration	Max.Marks	Min.marks
Paper-I	3hrs	60	24
Paper-II	3hrs	60	24
Practicals-	4hrs	50	25

### **Paper-I Pteridophyta and Paleobotany**

Duration: 3 Hrs

Max. Marks:60

#### **Unit-I**

Pteridophyta: General characteristics of first vascular land plants, types of steles, Heterospory & Seed habit. classification of Pteridophytes.

#### **Unit-II**

Important characteristics of Psilopsida, Lycopsida, Sphenopsida, and Pteropsida, Alternation of generations, Structure and Reproduction in *Lycopodium*.

#### **Unit-III**

Structure and Reproduction in *Selaginella*, *Equisetum*, *Adiantum* and *Marsilea*.

#### **Unit-IV**

Paleobotany: Geological times cale, Fossilization, Types of fossils, Techniques of fossil study.

#### **Unit-IV**

General characters of *Rhynia*, *Lepidodendron*, *Calamites*, *Cladoxylon*. Aims & objectives of paleobotany

## Paper-II Cell Biology and Genetics

Duration: 3 Hrs

Max. Marks:60

### Unit-I

The cell envelopes : Plasma membrane, bilayer lipid structure, functions of the cell wall, ultra structure of prokaryotic and eukaryotic cells.

Structure and functions of other organelles: Golgi bodies, Endoplasmic reticulum, Peroxisomes, vacuoles.

### Unit-II

Structure and function of nucleus : Ultrastructure, nuclear membrane, nucleolus.

**Chromosome organization** : Morphology, Centromere and telomere, chromosome alterations, deletion, duplication, translocation, inversion, variations in chromosome number, aneuploidy, polyploidy, sex chromosomes.

### Unit-III

DNA the genetic material ; DNA structure, replication of DNA, protein interactions, Nucleosome model, genetic code, satellite and repetitive DNA, cell division-Mitosis, Meiosis.

### Unit-IV

**Genetic Inheritance** : Mendelian laws of segregation and independent assortment  
Linkage analysis, allelic and non allelic interaction.

**Gene expression** : Structure of gene, transfer of genetic information, transcription, translation, protein synthesis, ribosomes.

### Unit-V

RNA ;regulation of gene expression in prokaryotes, Lac operon.

**Genetic Variations** : Mutations, spontaneous and induced mutations.

Extranuclear genome : presence and function of mitochondrial and plastid DNA, Plasmids.

## PRACTICALS

Microscopic preparations and study of the following:

**Pteridophytes:** *Lycopodium*, *Selaginella*, *Equisetum*, *Adiantum* and *Marsilea*.

Microscopic examination of slides of fossil plants, specimen/photograph-*Rhynia*, *Lepidodendron* *Calamites* and *Cladoxylon*.

## Marking Scheme

There shall be a practical examination of 4 hours duration and the distribution of marks shall be as follows-

		<b>Students</b>	
		<b>Regular</b>	<b>Ex./Noncollegiate</b>
1.	Preparation, mounting and Identification of vegetative part of Pteridophyta	10	12
2.	Preparation, mounting and Identification of reproductive part of Pteridophyta	4	5
3.	Smear preparation of onion root tips, study of cell division.	10	12
4.	Monohybrid / Dihybrid ratio.	3	4
5.	Spots (1-5)	10	10
6.	Viva-Voce	5	7
7.	Practical record	8	-
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>50</b>

बी.एस.सी. (वनस्पति विज्ञान) II - सेमेस्टर 2022-22

परीक्षा योजना	अवधि	अधिकतम अंक	न्यूनतम अंक
प्रश्न पत्र –I	3 घंटे	60	24
प्रश्न पत्र –II	3 घंटे	60	24
प्रायोगिक परीक्षा	4 घंटे	50	25

प्रश्न पत्र –I टेरिडोफाइटा एवं पुरावानस्पतिकी

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 60

इकाई– I

टेरिडोफाइटा : प्रथम संवहनी पादप के सामान्य लक्षण, रंम्भों के प्रकार : विषम बिजाणुकता व बीजीय स्वभाव, टेरिडोफाइटा का वर्गीकरण।

इकाई– II

मुख्य लक्षण : साइलोप्सिडा, लाइकोप्सिडा, स्फिनोप्सिडा, टेरोप्सिडा, पीढ़ी एकान्तरण, संरचना एवं जनन: लाइकोपोडियम।

इकाई– III

संरचना एवं प्रजनन : सिलेजिनेला, लाइकोपोडियम, इक्वीसिटम, एडिएन्टम, मार्सीलिया ।

इकाई– IV

पुरावानस्पतिकी : भूगर्भसमय सारिणी, जीवाश्मीभवन, जीवाश्मों के प्रकार, जीवाश्म अध्ययन के तकनीक।

इकाई– IV

सामान्य गुणों का अध्ययन : रायनिया, लेपिडोडेन्ड्रोन, केलेमाइटिस, क्लेडोजायलोन। पुरावानस्पतिकी के उद्देश्य।

## प्रश्न पत्र –II कोशिका विज्ञान एवं आनुवांशिकी

### इकाई– I

कोशिका आवरण : प्लाज्मा कला, द्विस्तरीय, वसा संरचना, कोशिका भित्ति के कार्य, प्रोकेरियोटिक एवं यूकेरियोटिक कोशिकाओं की अति सूक्ष्म संरचना, अन्य अवयवों की संरचना एवं कार्य— गोलजी बाड़ीज, अन्तःप्रद्रव्यी जालिका, परआक्सीसोम, रिक्तिका।

### इकाई– II

न्यूक्लियस की संरचना एवं कार्य, न्यूक्लियर कला एवं न्यूक्लियोलस की अति सूक्ष्म संरचना।  
गुणसूत्र संगठन : आकारिकी, सेंट्रोमीयर, टीलोमीयर, गुणसूत्रों में परिवर्तन, गुणसूत्रों की संख्या में असमानताएं, न्यूनता, दुवीगुणन, प्रतिलोमन, स्थानांतरण, एन्युप्लोइडी, पोलीप्लोइडी, सेक्स क्रोमोसोमस।

### इकाई– III

आनुवांशिकी पदार्थ डी. एन. ए.ः, डी.एन.ए. संरचना, डी.एन.ए.की प्रतिकृति, प्रोटीन अंतर्सम्बंध, न्यूक्लीओसोम मोडल, जेनेटिक कोड, सेटेलाइट एवं रिपीटीटिव डी.एन.ए., कोशिका विभाजन : समसूत्री, अर्द्धसूत्री।

### इकाई– IV

आनुवांशिक वंशानुगति : मेंडल के पृथक्करण एवं स्वतंत्र अपव्यूहन के नियम, सहलग्नता विश्लेषण, एलीलिक तथा नोन एलीनिक अंतर्सम्बंध।  
जीन अभिव्यक्ति : जीन की संरचना, आनुवांशिकी सूचनाओं का स्थानांतरण, अनुलेखन, अनुवादन, प्रोटीन संश्लेषण राइबोसोम।

### इकाई– V

आर.एन.ए., प्रोकेरियोट में जीन प्रकटीकरण का नियमन, लेक ओपेरोन  
आनुवांशिक विषमताएं : उत्परिवर्तन—स्वतः एवं प्रेरक, एक्स्ट्रान्यूक्लियर जीनोम:प्लास्टिड एवं माइटोकॉन्ड्रियल डी.एन.ए. की उपस्थिति एवं कार्य, प्लास्मिड।

## प्रायोगिक कार्य

निम्न टेरिडोफाइट्टा का सूक्ष्मदर्शी अध्ययन : लाइकोपोडियम, सिलेजिनेला, इक्वीसिटम, एडिएन्टम एवं मारसीलिया।

जीवाश्म अध्ययन-प्रादर्श/नमूना छायाचित्र द्वारा अध्ययन : रायनिया, लेपिडोडेन्ड्रोन, केलेमाइटिस, क्लेडोजायलोन।

## अंक विभाजन

प्रायोगिक परीक्षा एक दिवस में 4 घंटे की अवधि की आयोजित की जायेगी, जिसमें अंको का वितरण निम्न प्रकार से होगा :

	विद्यार्थी	
	नियमित	पूर्व/नॉन कालिजियेट
1. स्लाइड निर्माण, माउंटिंग एवं पहचान-टेरिडोफाइट्टा(कायिक भाग)	10	12
2. स्लाइड निर्माण, माउंटिंग एवं पहचान- टेरिडोफाइट्टा(जननभाग)	4	5
3. प्याज के मूल शिखाग्र में कोशिका विभाजन अध्ययन	10	12
4. एक <u>संकरण/द्विसंकरण</u> अनुपात	3	4
5. प्रतिदर्श (1-5)	10	10
6. मौखिक	5	7
7. प्रायोगिक रिकार्ड	8	—
	<b>कुल 50</b>	<b>50</b>

## **B.Sc. (Botany) III Semester**

### **Paper-I**

#### **Diversity and Systematics of Gymnosperms**

**Duration 3 hrs.**

**Max. Marks 60**

Unit-I	General Features of Gymnosperms and their classification; Evolution and diversity of gymnosperms.
Unit-II	Distribution of Gymnosperms in India, Economic importance, Affinity of Gymnosperms.
Unit-III	Fossil Gymnosperms: Comparative account and salient features of Cycadofilicales, Cordaitales, Bennettitales.
Unit-IV	Morphology of Vegetative and Reproductive Parts: Anatomy of root, stem and leaf; Reproduction and life cycle of <i>Cycas</i> , <i>Pinus</i> and <i>Ephedra</i> .
Unit-V	Morphology of Vegetative and Reproductive Parts: Anatomy of root, stem and leaf; Reproduction and life cycle of <i>Ginkgo</i> , <i>Taxus</i> and <i>Gnetum</i> .

### **Paper - II**

#### **Diversity and Systematics of Angiosperms**

**Duration 3 hrs.**

**Max. Marks 60**

Unit-I	Origin and Evolution of Angiosperms: Some examples of primitive Angiosperms and Ranales.
Unit-II	Angiosperm Taxonomy: Brief history; Aims and fundamental components; Alpha taxonomy, Omega-taxonomy, Keys, Taxonomic literature, Botanical nomenclature; Principles and rules; Taxonomic ranks; Type concept, Principle of priority.
Unit-III	Classification of Angiosperms: Salient features of the systems proposed by Bentham & Hooker and Engler & Prantl; Major contributions of cytology, phytochemistry and taxometrics to taxonomy.
Unit-IV	Diversity of flowering plants as illustrated by members of the families Ranunculaceae, Brassicaceae, Papaveraceae, Capparidaceae, Malvaceae, Rutaceae, Fabaceae and Apiaceae.

Unit-V Salient Features of Some Families: Asteraceae, Acanthaceae, Apocynaceae, Asclepiadiaceae, Solanaceae, Lamiaceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Liliaceae and Poaceae.

**SUGGESTED READINGS:-**

- Bhatnagar, S.P. and Moitra, A. 1996. Gymnosperms. New Age International Limited, New Delhi.
- Stewart, W.M. 1983. Paleobotany and the Evolution of Plants. Cambridge University Press, Cambridge.
- Davis, P.H. and Heywood, V.H. 1963. Principles of Angiosperm Taxonomy. Oliver and Boyd, London.
- Heywood, V.H. and Moore, D.M. (eds) 1984. Current Concepts in Plant Taxonomy, Academic Press, London.
- Jeffrey, C. 1982. An Introduction to Plant Taxonomy, Cambridge, University Press, Cambridge London.
- Jones, S.B. Jr and Luchsinger, A.E. 1986 Plant Systematics (2<sup>nd</sup> edition). McGraw Hill Book Co., New York
- Maheswari, J.K. 1963. Flora of Delhi. CSIR, New Delhi.
- Radford, A.E. 1986. Fundamentals of plant systematics. Harper and Row, New York.
- Singh, G. 1999. Plant Systematics: Theory and Practice. Oxford and IBH Pvt. Ltd., New Delhi.
- Stace, C.A. 1989 Plant Taxonomy and Biosystematics (2<sup>nd</sup> edition). Edward Arnold, London.
- Sharma Niranjan 2002. The flora of Rajasthan, Aavishkar Publishers Jaipur.
- Raven, P.H., Evert, R. F. and Eichhorn, S.E. 1999. Biology of Plants. 5<sup>th</sup> edition. W.H. Freeman and Co., Worth Publishers, New York
- Thomas, P. 2000. Trees Their Natural History, Cambridge University Press Cambridge.



### **PRACTICALS MARKING SCHEME:-**

There shall be a practical examination of 4 hours duration and distribution of marks shall be as follows:

**Time: 4 hrs**

**Max.Marks 50**

	<b>Regular</b>	<b>Ex./Non collegiate</b>
1. A double stained section of plant part (vegetative) of Gymnosperms.	7	10
2. T.S./L.S. of Reproductive part (Gymnosperms)	4	5
3. (A) Description of flowering twig in semi technical language assigning its family. Give suitable diagrams	7	10
(B) Description of reproductive parts of of a flower assigning its family. Draw floral diagram.	4	5
4. Spots-Five (3 Marks each)	15	15
5. Viva voce	5	5
6. Practical record	8	-
	—	—
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

## PRACTICAL EXERCISES:-

### Gymnosperms

#### *Cycas*

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

#### *Pinus*

- i. Habit, long and dwarf shoot showing cataphylls and scale leaves, T.S. wood showing growth rings, male cone, 1<sup>st</sup> year, 2<sup>nd</sup> year and 3<sup>rd</sup> year female cones, winged seeds.
- ii. Study through permanent slides - root (T.S.), female cone (L.S.), ovule (L.S.), embryo (W.M.) showing polycotyledonous condition.
- iii. Study through hand sections or dissections - young stem (T.S.), old stem (wood) (T.L.S. and R.L.S.), needle (T.S.), male cone (L.S.), male cone (T.S.), pollen grains (W.M.)

#### *Ephedra*

- i. Habit and structure of whole male and female cones.
- ii. Permanent slides - female cone (L.S.).
- iii. Hand sections/dissections - node (T.S.), internode (T.S.), male cone (T.S. and L.S.), pollen grains.

*Ginkgo, Taxus & Gnetum* - Study of morphology and anatomy of vegetative and reproductive parts.

### Angiosperms

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

1. Ranunculaceae: *Ranunculus, Delphinium*
2. Brassicaceae: *Brassica, Iberis*
3. Papaveraceae: *Argemone, Papaver*
4. Malvaceae: *Hibiscus, Abutilon*
5. Rutaceae: *Murraya, Citrus*
6. Fabaceae: Faboideae-*Lathyrus, Cajanus, Melilotus, Trigonella*  
Caesalpinioideae-*Cassia, Caesalpinia*  
Mimosoideae-*Acacia, Prosopis, Mimosa*

7. ***Apiaceae***: *Coriandrum, Foeniculum, Anethum*
8. ***Asteraceae***: *Helianthus, Ageratum, Sonchus, Tridax*
9. ***Acanthaceae***: *Adhatoda, Peristrophe*
10. ***Apocynaceae***: *Vinca, Thevetia, Nerium*
11. ***Asclepiadaceae***: *Calotropis*
12. ***Solanaceae***: *Solanum, Withania, Datura*
13. ***Euphorbiaceae***: *Euphorbia, Phyllanthus, Ricinus*
14. ***Lamiaceae***: *Ocimum, Salvia*
15. ***Amaranthaceae***: *Amaranthus, Achyranthus*
16. ***Liliaceae***: *Asphodelus, Asparagus*
17. ***Poaceae***: *Avena, Triticum, Hordeum.*

## बी.एस.सी. (वनस्पति शास्त्र) सेमेस्टर III

परीक्षा योजना	अवधि	अधिकतम अंक	न्यूनतम अंक
प्रश्न पत्र –I	3 घंटे	60	24
प्रश्न पत्र –I	3 घंटे	60	24
प्रायोगिक परीक्षा	4 घंटे	50	25

### प्रश्न पत्र I – बीजीय पौधों की विविधता एवं वर्गिकी-अनावृतबीजी

समय 3 घंटे

अधिकतम अंक 60

- इकाई-I अनावृत बीजी पौधों के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण तथा अनावृत बीजीए पौधों की विविधता एवं विकास।
- इकाई –II भारत में आनावृत बीजी पौधो का वितरण, आर्थिक महत्व, अनावृति बीजी पादपो की बंधुता।
- इकाई –III जीवाश्मीय अनावृतबीजी पादप, गण साइकेडोफिलिकेल्स, कोर्डेइटेल्स एवं बेनीटाइटेल्स के प्रमुख लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन।
- इकाई-IV कायिक एवं जनन संरचनाओं का आकारिकीय अध्ययन, साइकस, पाइनस एवं इफीड्रा के जड़, तना व पर्ण की आंतरिक संरचना एवं जनन तथा जीवन चक्र का अध्ययन।
- इकाई-V गिन्गो, टेक्सस एवं नीटम की आकारिकी, आंतरिक संरचना, जनन एवं जीवन चक्र का अध्ययन।

प्रश्न पत्र II - बीजीय पौधों की विविधता एवं वर्गीकी : आवृतबीजी

समय 3 घंटे

अधिकतम अंक 60

- इकाई -I आवृतबीजियों की उत्पत्ति एवं विकास, पुरातन आवृतबीजियों एवं गण रेनेल्स के कुछ सदस्यों का अध्ययन।
- इकाई -II आवृतबीजी वर्गीकी : संक्षिप्त इतिहास, उद्देश्य एवं आधारभूत घटक, एल्फा- वर्गीकी, ओमेगा- वर्गीकी कुंजियां, वर्गीकीय संदर्भ साहित्य, वानस्पतिक नामकरण, सिद्धांत एवं नियम वर्गीकी श्रेणियां, टाइप अवधारणा, प्राथमिकता के सिद्धांत।
- इकाई -III आवृतबीजी पौधों का वर्गीकरण : बैन्थम-हुकर तथा एंगलर व प्रेन्टल द्वारा प्रस्तुत वर्गीकरण पद्धतियों की प्रमुख विशेषताएँ, आवृतबीजी वर्गीकी के क्षेत्र में कोशिका विज्ञान, पादप रसायन एवं संख्यात्मक वर्गीकी का प्रमुख योगदान।
- इकाई -IV पुष्पीय पौधों की विविधताएँ : रेननकुलेसी, ब्रेसीकेसी, पापावरेसी, केपिरेडेसी।  
मालवेसी, रूटेसी, फेबेसी एवं एपियेसी कुलों का विस्तृत अध्ययन।
- इकाई -V कुछ कुलों के विशिष्ट लक्षणों का अध्ययन : एस्टेरेसी, ऐकेन्थेसी, ऐपोसाइनेसी, एस्क्लेपियेडेसी, सोलेनेसी, लेमियेसी, अमरेन्थेसी, यूफोर्बियेसी, लिलियेसी एवं पोएसी की विशेषताएँ।

## प्रायोगिक परीक्षा

प्रायोगिक परीक्षा 4 घंटे अवधि की होगी तथा अंको का वितरण निम्न प्रकार से होगा।

समय: 4 घण्टे

पूर्णांक: 50

क्र.सं.	अंको का वितरण	नियमित छात्र	पूर्व/नॉन कालेजियेट
1.	जिमनोस्पर्म कायिक भाग (T.S./L.S.) द्वि अभिरंजित	7	10
2.	जिमनोस्पर्म प्रजनन अंग (T.S./L.S.) द्वि अभिरंजित	4	5
3.	अ. किसी पुष्प का अर्ध तकनीकी भाषा में विवरण: कुल की पहचान (आवश्यक चित्रों सहित)	7	10
	ब. किसी पुष्प के प्रजनन अंगों का विवरण/ कुल की पहचान/ पुष्प आरेख एवं चित्र	4	5
4.	स्पॉट -5 (प्रत्येक 3 अंक)	15	15
5.	मौखिक	05	05
6.	प्रायोगिक रिकार्ड	8	-
	<b>कुल योग</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

## प्रायोगिक कार्य

### अनावृतबीजी -

#### साइकस

1. पादप स्वभाव तने पर पर्णाधारकवच संरचना (यदि प्रतिदर्श उपलब्ध न हो तो चित्र दिखावें), शिशु पर्ण (कुंडलित किसलय वलन की जानकारी हेतु), प्रौढ़ सामान्य पर्ण, शल्क पर्ण, पत्र कलिका, नर शंकु (प्रतिदर्श), लघुबीजाणुपर्ण, गुरुबीजाणु पर्ण परिपक्व बीज।
2. जड़ (T.S.), तना (T.S.), बीजाण्ड (L.S.) का स्थायी स्लाइड की सहायता से अध्ययन (यदि प्रतिदर्श उपलब्ध न हो तो चित्र दिखावें) ।
3. कोरेलाइड जड़(T.S.), रेकिस (T.S.), पर्णक (T.S.), लघुबीजाणुपर्ण (T.S.), परागकण (M.) का अध्ययन।

#### पाइनस

1. वृक्ष स्वभाव, दीर्घ एवं वामन प्ररोह संरचना (केटाफिल्स एवं शल्क पर्णों को प्रदर्शित करने हेतु), काष्ठ का T.S. (वृद्धिवलय को प्रदर्शित करने हेतु) नर शंकु, मादा शंकु (प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय वर्ष) बीज का अध्ययन ।
2. जड़ (T.S.), मादा शंकु (L.S.), बीजांड (L.S.) व भ्रूण (M.) बहुबीज पत्रीय को स्थिती को प्रदर्शित करने हेतु स्थाईड की सहायता से अध्ययन।
3. तरुण तना एवं पौढ तने काष्ठ (T.L.S. एवं R.L.S.), नीडिल (T.S.), नर शंकु (L.S. एवं T.S.), पराग कण (W.M.) का अध्ययन।

### इफीड्रा -

1. पादप स्वभाव, नर व मादा शंकु की संरचना का अध्ययन (W.M.)। तने व जड़ तथा शल्क पर्ण की संरचना, परागकण अध्ययन।
2. पर्ण सन्धि (T.S.) पर्ण (T.S.), तना (T.S.), जड़ (T.S.) शल्क पर्ण (T.S.) एवं परागकण (M.) का अध्ययन ।
3. नर शंकु (T.S. एवं L.S.) एवं मादा शंकु (L.S.) ।
4. **गिन्गो**, **टेक्सस** व **नीटम** -कायिक व जनन भागों की आकारिकीय एवं आंतरिक संरचना का अध्ययन।

### आवृतबीजी

विभिन्न कुलों के अध्ययन हेतु निम्न पादप प्रजातियों का पर्यवेक्षण प्रस्तावित है। यह एक सामान्य सूची है प्राध्यापकों से अनुरोध है कि वे अपने कार्यस्थल पर उपलब्ध उसी कुल की दूसरी प्रजातियों का भी अध्ययन हेतु सुविधानुसार चयन कर सकते हैं ।

1. रेननकुलेसी - रेननकुलस व डेल्फीनियम ।
2. ब्रेसीकेसी - ब्रेसीका, आइबेरिस व पेपेवरेसी - आर्जोमोन, पेपेवर ।
3. मालवेसी - हिबिस्कस व एब्यूटिलोन ।
4. रूटेसी - मुराया व साइट्रस ।
5. फेबेसी: फेबोइडी - लेथाइरस, केजेनस, मेलिलोटस व ट्राइगोनेला, सिज़लपिनोइडी-केसिया, सिज़लपीनिया; माइमोसाइडी - अकेशिया, प्रोसोपिस, माइमोसा ।
6. एपियेसी - कोरीयेन्ड्रम, फोनीक्यूलम, एनेथम ।
7. एस्टेरेसी - हेलीयेन्थस, एजेरेटम, सोन्कस व ट्राइडेक्स ।
8. ऐकेन्थेसी - एडाटोडा व पेरीस्ट्रोफी ।
9. ऐपोसाइनेसी - विन्का, थेवेटिया नीरियम ।
10. एस्कलेपीयेडेसी - केलोट्रोपिस ।
11. सोलेनेसी - सोलेनम, विधानिया व धतूरा ।
12. यूफोर्बियेसी - यूफोर्बिया, रिसिनस व फाइलेन्थस ।
13. लेमियेसी - ओसीमम व साल्विया ।
14. अमरेन्थेसी - अमरेन्थस, एकाइरेन्थस ।
15. लिलियेसी - एस्फोडीलस व एस्पेरेगस ।
16. पोऐसी - ऐविना, ट्रिटिकम, होर्डियम ।



**B.Sc. (Botany)**  
**Syllabus of Semester Scheme**

**B.Sc. (Botany) IV Semester-2022-23**

Scheme	Duration	Max.Marks	Min.marks
Paper-I	3hrs	60	24
Paper-II	3hrs	60	24
Practicals-	4hrs	50	25

**Paper-I Development and Embryology of Angiosperms**

Duration: 3 Hrs

Max. Marks:60

**Unit-I**

**Flower** : A modified shoot, structure, development and symmetry of flowers, functions, structure of anther and pistil. Development of male and female gametophytes.

**Unit-II**

**Embryology:-** Types of pollination, attractions and rewards for Pollinators, Pollen pistil inter action, Self incompatibility .

**Semester-III**

Double fertilization, Formation of seed, endosperm and embryo, Fruit development and maturation.

Fruit and seed dispersal strategies, Mobilization of stored

Products during seed germination.

**Unit-IV**

Structure of mature seed (Dicot and Monocot embryo)

Significance of seed :- Suspended animation and its causes

Seed a unit of genetic recombination and a source of replenishment. Ecological adaptation in seeds.

### **Unit-V**

Experimental embryology: Introduction, Nutrient medium

Aseptic condition.

**Production of haploids:** androgenesis, gynogenesis, importance of haploids, embryo culture, endosperm culture, parthenocarpy, and polyembryony.

Vegetative reproduction : Propagation, grafting and its economic aspects.

## **Paper II Morphology, Anatomy and Plant breeding**

Duration: 3 Hrs

Max. Marks:60

### **UNIT –I**

**The basic body plan of flowering plant:**- General body Structure, Modular type of development. Convergence and evolution of tree habit in Gymnosperm, monocotyledons and dicotyledons. Type of trees (Largest and longest trees)

### **UNIT- II**

Morphological diversity in plants due to habit, habitate, Diversity in plant forms, diversity in plant based on the nature of stem. Canopy architecture (structure and types of canopy), Factors affecting canopy. Cambium and its function.

### UNIT- III

**The shoot system:** The Shoot apical meristem and its histological organization and its related theories. Vascularization of primary shoot in monocotyledons and dicotyledons. Formation of Internodes, Branching pattern, monopodial, opodial and sympodial growth.

### UNIT-IV

#### **Internal Structure of Plants**

Tissues: Meristematic tissues, Permanent tissues and Secretory tissues.

**Tissue System:** Epidermal tissue system and Ground tissue system.

Formation of Secondary xylem, Growth ring, Heart wood and sap wood and periderm.

### UNIT-V

**Plant breeding:-** Introduction and objectives of plant breeding. Selection methods (Mass, pureline and clonal). Introduction and acclimatization, Hybrdisation, Hybrid vigour and Heterosis.

## बी.एस.सी. (वनस्पति शास्त्र)

### सेमेस्टर-IV

सैद्धान्तिक परीक्षा योजना	अवधि	अधिकतम अंक	न्यूनतम अंक
प्रश्न पत्र प्रथम	3 घण्टे	60	24
प्रश्न पत्र द्वितीय	3 घण्टे	60	24
प्रायोगिक	4 घण्टे	50	25

### प्रश्न पत्र –प्रथम

### पुष्पीय पौधों की विकास एवम/भ्रूणिकी

समय 3 घंटे

अधिकतम अंक 60

#### इकाई- I

पुष्प: रूपांतरित प्ररोह, संरचना, विकास एवम पुष्प सममिती, कार्य, परागकोश एवम स्त्रीकेसर की संरचना, नर एवम मादा का युग्मोक्तद्विद का विकास

#### इकाई- II

भ्रूणिकी: परागण के प्रकार, परागणकर्ताओं के लिए आकर्षण एवम प्रतिदान, परागकरण-स्त्री केसर पारस्परिक क्रिया, स्वअनिषेच्यता।

#### इकाई- III

द्विनिषेचन, बीज, भ्रूण एवं भ्रूणपोष का निर्माण, फल विकास एवम परिपक्वण- फल एवम बीज प्रकीर्णन, बीज अंकुरण के दौरान संचित उत्पाद का संचलन/संचरण।

#### इकाई- IV

परिपक्व बीजों की संरचना (एक बीज पत्री एवम द्विबीज पत्री भ्रूण)

बीजों की महता: निलम्बित संजीवन एवम इसके कारण, "बीज एक आनुवांशिक पुन्योजन एवम पुन्यभरण का स्रोत, बीजों में पारिस्थितिकी अनुकूलन।

#### इकाई- V

प्रायोगिकी: भ्रूणिकी: परिचय, पोषण माध्यम, निजर्मित अवस्था

अगुणित का उत्पादन: पुंजननी करण स्त्रीजनन अगुणित

पादपों का महत्व, भ्रूण संवर्धन, भ्रूणपोष संवर्धन, अनिषेक फलन, बहुभ्रूणता।

कायिक जनन: कायिक प्रवर्धन, प्रतिरोपण (ग्राफिटिंग/कलम लगाना) एवम इसका आर्थिक महत्व

## प्रश्न पत्र –द्वितीय

आकारिकी, शारीरिक, पादन प्रजनन

समय 3 घंटे

अधिकतम अंक 60

### इकाई– I

पुष्पीय पादपों की आधार भूत संरचना, सामान्य कायिकी संरचना, मोड्यूलर प्रकार की वृद्धि। अनावृत बीजी, एक बीज पत्री, द्विबीज पत्री पौधों में वृक्ष स्वभाव का उद्विकास एवम अभिसरण, वृक्षों के प्रकार (वृहद् काय एवम दीर्घजीवी वृक्ष)

### इकाई– II

आवास एवम स्वभाव के आधार पर पौधों की आकारिकी विविधता, पादप रूप की विविधता, स्तम्भ के आधार पर पादप की विविधता।

वितान संरचना एवम प्रकार वितान संरचना को प्रभावित करने वाले कारक, एघा एवम इसके कार्य।

### इकाई– III

प्ररोहतन्त्र: प्ररोह अग्रस्थ विभज्योतक एवं औतिकीय संगठन एवं सम्बंधित सिद्धान्त। एक बीज पत्रीय एवं द्विबीज पत्रीय पौधो मे प्राथमिक प्ररोह का संवहनीकरण, पर्वसन्धियों का निर्माण, शाखन, एकलाक्षी एवं सन्धिताक्षी वृद्धि।

### इकाई– IV

पादप की आन्तरिक संरचना:–

उत्तक:– विभज्योतिकी उत्तक, स्थायी ऊतक, स्त्रावी उत्तक।

उत्तक तन्त्र:– अधिचर्मीय उत्तक तन्त्र, भरण उत्तक तन्त्र, द्वितीयक जाइलाम का निर्माण, वृद्धिवलय, रस काष्ठ एवं अंत: काष्ठ, अधिचर्म।

### इकाई– IV

पादप प्रजनन:– पादप प्रजनन के उद्देश्य, चयन विधियाँ (संहति, शुद्धकम एवं क्लोनीय)। पुर्नस्थापना एवं अनुपर्चनन, संकरण, संकर औज एवं हेटरोसिस।

**B.Sc. (Botany)**  
**Syllabus of Semester Scheme**

**B.Sc. (Botany) V Semester-2022-23**

Scheme	Duration	Max.Marks	Min.marks
Paper-I	3hrs	60	24
Paper-II	3hrs	60	24
Practicals-	4hrs	50	25

**Paper-I Plant Physiology and Biochemistry**

Duration: 3 Hrs

Max. Marks:60

**Unit – 1**

Plant water relations : physical properties of water, diffusion osmosis, Mechanism of Osmotic pressure, Turgor pressure, wall pressure, Diffusion osmotic pressure deficits, absorption, transport of water and transpiration.

Transport of organic substances : Mechanism of phloem transport, source sink relationship, factors affecting translocation.

**Unit – II**

Photosynthesis : Significance, photosynthetic pigments, action spectra and z-scheme. Photophosphorylation, C-3 & C-4 pathway, CAM plants, and CAM cycle.

**Unit – III**

Respiration : ATP the biological energy currency, aerobic and anaerobic respiration kreb's cycle, electron transport mechanism, redox potential, oxidative phosphorylation, pentose phosphate pathway.

enzymology: Nomenclature, characteristics of enzymes, concept of enzyme, apo enzyme and cofactors, regulation of enzyme activity, mechanism of action.

**Unit – IV**

Nitrogen and lipid metabolism : Biology of nitrogen fixation, importance of nitrate reductase and its regulation, ammonium assimilation, structure and function of lipids,

fatty acid biosynthesis,  $\alpha$  &  $\beta$  oxidation, saturated and un saturated fatty acids, storage and mobilization of fatty acids.

#### **Unit – V**

Growth and Development : Kinetics of growth, seed dormancy, Seed germination and factors of their regulation, plant movements, photoperiodism, physiology of flowering, florigen concept, biological clocks. Physiology of senescence, fruit ripening, plants hormones auxins, gibberellins, cytokinins, abscissic acid, ethylene, biosynthesis and mechanism of actions, phytochromes and cytochromes.

### **Paper – II - ECOLOGY AND PHYTOGEOGRAPHY**

Duration: 3 Hrs

Max. Marks:60

#### **Unit – I**

Plant and Environment : Atmosphere (gaseous composition), water: Properties of water and water cycle), light (global radiation, photosynthetically active radiation), temperature, soil (development, soil profiles, physico – chemical properties), and biota.

#### **Unit – II**

Morphological, anatomical and physiological responses of plants to water: hydrophytes, xerophytes and halophytes, temperature, light (heliophytes and sciophytes) and salinity.

#### **Unit – III**

Community ecology : Community characteristics, (analytical and synthetic).Ecological succession. (Hydrosere, lithosere, psammosere) , concept of climax.

#### **Unit – IV**

Ecosystems : structure, abiotic and biotic components, food chain, food web, ecological pyramids, energy flow, biogeochemical cycles carbon, water, nitrogen and phosphorus.

#### **Unit – V**

Biogeographical regions of India, vegetation types of India:Forests and grassland with particular reference to Rajasthan. Environmental pollution – Air, Water and Soil. WWF, Chipko movement, green house effect. Introduction to Climate change.

## Botany Practical

Time: 4 Hrs.

Maximum Marks: 50

Minimum Marks: 25

### Physiology:

1. To study the permeability of plasma membrane using different concentration of organic solvents.
2. To study the effect of temperature on permeability of plasma membrane.
3. To study of effect of toxic substances on permeability of plasma membrane.
4. To demonstrate the phenomenon of the osmosis by the use of potato osmometer.
5. To study the phenomenon of plasmolysis and deplasmolysis using Tradescantia / Rhoeo discolor leaves and different concentrations of sugar.
6. To study the protoplasmic streaming (In Hydrilla / vallisnaria)
7. To demonstrate the rate of transpiration by use of potometers (Ganong's/Farmers)
8. To study the relative rate of transpiration from the leaf surfaces of the different plants using cobalt chloride paper.
9. To demonstrate that oxygen is evolved during the photosynthesis by inverted funnel method.
10. To demonstrate that light is necessary for photosynthesis.
11. To demonstrate the effect of different wavelengths of light during the photosynthesis.
12. To demonstrate the carbon-dioxide, light, water and chlorophyll are essential for photosynthesis by moll's experiment.
13. To compare the rate of photosynthesis under different condition by using wilmott's bubbler.
14. comparison of the rate of respiration (R.Q.) of various plant parts or substrates with the help of Ganong's respirometer.
15. Separation of chlorophyll pigments by the paper chromatography.



## **Biochemistry:**

1. To study the activity of catalase, peroxidase dehydrogenase enzymes in plant tissues.
2. Phytochemical test for starch, sugars, protein, fats, tannins, Anthocyanin.

## **Ecology:**

1. To determine minimum size of quadrat for phytosociological studies of herbaceous plants.
2. To determine frequency of the herbaceous species by quadrat method.
3. To determine density and abundance of the herbaceous flora by quadrat method.
4. Soil analysis/Field test
  - (a) Soil Texture
  - (b) Soil moisture
5. To determine water holding capacity of soil of grass land or wood land
6. To determine the pH of given soil samples.
7. To demonstrate the presence of casuarinas and chloride in different water samples/soil samples.

## **Ecological adaptations:**

8. Morphological & Anatomical adaptations in some hydrophytes & xerophytes:  
(Specimens/slides/section cutting) Hydrilla, Typha, Eichhornia, opuntia, Euphorbia, Capparis, Casurina, Nerium, Calotropis
9. Ecological instruments and their working

**PRACTICALS EXAM**  
**MARKING SCHEME:-**  
**B.SC. SEM-V**

There shall be a practical examination of 4 hours duration and distribution of marks shall be as follows:

**Time: 4 hrs**

**Max. Marks 50**

1.	(a) Plant physiology-Exercise (Demonstration and description)	10
	(b) Phytochemical tests (Two)	5
2.	(a) Ecology adaptation	5
	(b) Field work (Quadrat study)	5
	(c) Soil/water test	3
3.	Spots (2X5)	10
4.	Viva voce	5
5.	Practical record	7
		—
	<b>Total</b>	<b>50</b>

## बी.एस.सी. (वनस्पति विज्ञान) V - सेमेस्टर 2022-23

परीक्षा योजना	अवधि	अधिकतम अंक	न्यूनतम अंक
प्रश्न पत्र -I	3 घंटे	60	24
प्रश्न पत्र -II	3 घंटे	60	24
प्रायोगिक परीक्षा	4 घंटे	50	25

### प्रश्न पत्र - I पादप कार्बिकी एवं जैव रसायन

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 60

#### इकाई - I

**पादप जल सम्बन्ध** : जल के भौतिक गुण, विसरण एवं परासरण, परासरण दाब, परासरणदाब की क्रियाविधि स्फीति दाब भित्ति दाब, विसरण दाब न्यूवता, अवशोषण, एवं जल स्थानान्तरण एवं वाष्पोत्सर्जन।

**कार्बनिक पदार्थों का स्थानान्तरण** : फ्लोयम में स्थानान्तरण की क्रियाविधि, स्रोत एवं अपवाहिका संबंध, स्थानान्तरण को प्रभावित करने वाले कारक।

#### इकाई - II

**प्रकाश संश्लेषण** : महत्व, प्रकाश-संश्लेषण वर्णक, एक्शन स्पेक्ट्रम, संश्लेषण की दो संकल्पनायें, Z-स्कीम फोटो फास्फोराइलेशन (प्रकाशीय फास्फीकरण),  $C_3$  एवं  $C_4$  मार्ग, सी.ए.एम. चक्र CAM पादप एवं CAM चक्र ।

#### इकाई - III

**श्वसन** : ए.टी.पी. - जीवीय उर्जा मुद्रा, आक्सीश्वसन एवं अनाॉक्सीश्वसन, क्रेब्स चक्र, इलेक्ट्रॉन परिवहन क्रियाविधि, परिकल्पना, रेडोक्स विभव, आक्सीकारी फास्फीकरण, पेन्टोज-फोस्फेट मार्ग ।

**एन्जाइमों एवं क्रियाविधि** - नामकरण, एन्जाइमों के गुण, एन्जाइम धारणा होलो एन्जाइम, एपो एन्जाइम संकल्पना एवं सहकारक (कोफेक्टर), एन्जाइम सक्रियता का नियमन, एन्जाइम की क्रियाविधि ।

## इकाई - IV

नाइट्रोजन तथा लिपिड का उपापचय: जैविक नाइट्रोजन का स्थिरीकरण, नाइट्रेट रिडक्टेज का महत्व एवं इनका नियमन, अमोनियम स्वांगीकरण, लिपिड की संरचना तथा कार्य, वसीय अम्लों का जैव संश्लेषण एवं  $\alpha, \beta$  आक्सीकरण, संतृप्त एवं असंतृप्त वसीय अम्ल, वसीय अम्लों का संग्रहण एवं चालन ।

## इकाई - V

वृद्धि एवं परिवर्धन : वृद्धिकी गति, बीजों की प्रसुप्ति, बीज अंकुरण तथा इनके नियमन के कारक, पादप गतियाँ, दीप्तिकालिता, की संकल्पना, पुष्पन की कार्यिकी, फ्लोरिजन अवधारणा, जैविक घड़ी, जीर्णता की कार्यिकी, फल का पकना ।

पादप हॉर्मोन्स : ऑक्जिन्स, जिबरेलिन्स, साइटोकाइनिन, एब्सिसिक अम्ल, एथिलीन, जैव संश्लेषण एवं प्रभाव की क्रियाविधि, प्रकाश संरचना विकास फाइटोक्रोम एवं साइटोक्रोम ।

## प्रश्न पत्र - II पारिस्थितिकी एवं पादप भूगोल

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 60

## इकाई - I

पादप एवं पर्यावरण : वायुमण्डल (गैसीय संगठन) जल (जलीय चक्र के गुण) प्रकाश (भूमण्डलीय विकीरण), प्रकाश-संश्लेषी (सक्रिय विकीरण), तापमान, मृदा (उद्भव, मृदा परिच्छेदिका), भौतिक-रासायनिक गुण एवं बायोटा

## इकाई - II

जल के लिए पादप की आकारिकी, शारीरिक तथा कार्यिकी अनुक्रियायें : जलोद्भिद एवं मरूद्भिद् लवणोद्भिद्, तापमान, प्रकाश, (प्रकाश स्नेही एवं छायारागी) एवं लवणता ।

### इकाई -III

**समुदाय पारिस्थितिकी** :समुदाय के गुण, संश्लेषणात्मक एवं विश्लेषणात्मक, पारिस्थितिकीय अनुक्रमण। जल अनुक्रमण, शैल अनुक्रमण, बालु अनुक्रमण, चरम संकल्पना ।

### इकाई -IV

**पादप एवं पर्यावरण** :संरचना, अजैविक, घटक एवं जैविक घटक, खाद्य श्रृंखला, खाद्य जाल, पारिस्थितिकीय पिरामिड, उर्जा प्रवाह, जैव भू रासायनिक चक्र के प्रकार: कार्बन, जल, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस।

### इकाई-V

भारत के जैव भौगोलिक क्षेत्र, भारत की वनस्पति के प्रकार राजस्थान के संदर्भ में वन एवं घास स्थल, पर्यावरण प्रदूषण-वायु,जल एवं मृदा प्रदूषण, विश्व प्रकृति निधी,चिपको आंदोलन, ग्रीन हाउस प्रभाव जलवायु परिवर्तन का सूक्ष्म विवरण ।

## प्रायोगिक (वनस्पति विज्ञान)

समय- 04 घण्टे

पूर्णांक: 50

न्यूनतम अंक: 25

पादप कार्यिकी:

1. कार्बनिक विलायकों की विभिन्न सान्द्रताओं का प्रयोग करते हुए प्लाज्मा झिल्ली की पारगम्यता का अध्ययन करना ।
2. प्लाज्मा झिल्ली की पारगम्यता पर तापक्रम के प्रभाव का अध्ययन करना ।
3. प्लाज्मा झिल्ली की पारगम्यता पर विषैले पदार्थों (टाक्सिक)के प्रभाव का अध्ययन करना ।
4. पोटेटो ओस्मोस्कोप की सहायता से परासरण का प्रदर्शन करना ।
5. ट्रेडेस्केंशिया/रेडियो डिस्कलर की पत्तियों में जीवद्रव्य कुचन का अध्ययन करना ।
6. जीवद्रव्य की प्रभावी गतियों अथवा जीवद्रव्य भ्रमण का प्रदर्शन करना ।
7. पोटोमीटर की सहायता से वाष्पोत्सर्जन की दर नापना (गेनॉन्ज़/फार्मर)
8. कोबाल्ट क्लोराइड पेपर की सहायता से पर्ण में वाष्पोत्सर्जन की असमान दर का प्रदर्शन करना ।
9. प्रकाश संश्लेषण में आक्सीजन की विमुक्ति का प्रदर्शन करना ।
10. प्रकाश संश्लेषण में प्रकाश की आवश्यकता का प्रदर्शन करना ।
11. प्रकाश संश्लेषण पर प्रकाश की विभिन्न तरंगदैर्घ्यों के प्रभाव का प्रदर्शन करना।

12. प्रकाश संश्लेषण में कार्बन डाइ आक्साइड, प्रकाश, जल एवं हरित लवक की अनिवार्यता सिद्ध करना । (मोल का आधी पत्ती प्रयोग)
13. विभिन्न परिस्थितियों में विल्मोट्स बब्लर की सहायता से प्रकाश संश्लेषण की दर का तुलनात्मक अध्ययन करना ।
14. श्वासन गुणांक (RQ) ज्ञात करना।
15. पेपर क्रामेटोग्राफी द्वारा हरित वर्णकों का पृथक्करण करना ।

जैवरसायन:

1. पादप ऊतकों में कैटेलेज, परऑक्सीडेज, डीहाइड्रोजिनेस एन्जाइमों की उपस्थिति एवं सक्रियता का प्रदर्शन करना ।
2. स्टार्च, शर्करा, प्रोटीन, वसा, टेनिन, एनीसाइनिन के पादप रसायनिक प्रदर्शन ।

परिस्थितिकी:

1. पादप सामाजिकी के अध्ययन के लिए क्वाड्रेट के न्यूनतम आमाप का पता लगाना ।
2. क्वाड्रेट के द्वारा किसी जाति की बारम्बारता का पता लगाना ।
3. क्वाड्रेट के द्वारा किसी स्पीशीज के घनत्व, बाहुल्य का पता लगाना ।
4. मृदा परीक्षण/ क्षेत्र परीक्षण
  - (अ) मृदा गठन
  - (ब) मृदा में उपस्थित आर्द्रता
5. मृदा की जल धारणा क्षमता ज्ञात करना ।
6. जल का पी.एच. व तापक्रम ज्ञात करना ।
7. जल एवं मृदा में कार्बोनेट तथा क्लोराइड की मात्रा ज्ञात करना ।
8. कुछ जलोद्भिद पादपों में आकारिकी एवं शारीरीय अनुकूलन का अध्ययन। (प्रादर्श, स्लाइड, सेक्शन)-हाइड्रिला, टाइफा, आइकोर्निया, वेलिसनेरिया, नागफनी, यूफोर्बिया, केपेरिस, केसुराइना, नीरियम, केलोट्रेपिस ।
9. पारिस्थितिक उपकरण एवं उनकी कार्य प्रणाली- उच्चतम न्यूनतम तापमापी, पी.एच. मीटर, ऑवन, भट्टी, वायुवेगमापी, तुला ।  
आर्थिक वनस्पतिकी एवं पादप उपयोग:

प्रायोगिक परीक्षा (वनस्पति शास्त्र)

अंको का वितरण

स्नातक कक्षा सेमेस्टर-V

अधिकतम अंक: 50

समय 4 घण्टे

क्र.सं.	अंको का वितरण	
1.	अ. पादप कार्बिकी (प्रदर्शन एवं सम्पूर्ण विवरण)	10
	ब. पादप रसायन परीक्षण (दो)	5
2.	पारिस्थितिकी	
	अ. अनुकलन पारिस्थितिकी अध्ययन	5
	ब. क्षेत्र अध्ययन कार्य (क्वाड्रेट अध्ययन)	5
	स. मृदा/जल परीक्षण	3
3.	प्रादर्श (2X5)	10
4.	मौखिक परीक्षा	5
6.	प्रायोगिक रिकार्ड	7

**B.Sc. (Botany)**  
**Syllabus of Semester Scheme**

**B.Sc. (Botany) VI Semester-2022-23**

Scheme	Duration	Max.Marks	Min.marks
Paper-I	3hrs	60	24
Paper-II	3hrs	60	24
Practicals-	4hrs	50	25

**Paper-I Molecular Biology**

Duration: 3 Hrs

Max. Marks:60

**UNIT-I**

Nucleic acids: DNA, RNA, Types of RNA (Genetic and Non genetic RNA) Replication of genetic material, semi Conservative method of replication and its fundamental rules.

**UNIT-II**

Enzymes involved in DNA replication (Primases, Ligases, DNA Polymerase, Helicase, Topoisomerase). DNA replication in Prokaryotes and Eukaryotes. Plasmids and its types.

**UNIT-III**

Genetic code: Properties of code, Codons, anticodon and Initiation codons, Non Sense codon, Protein structure and classification, central dogma, Degeneracy and Wobble. Initiation of Polypeptide chain synthesis, chain elongation, chain termination.

**UNIT-IV**

Gene Concept: Operon Concept, The lac operon, Tryptophan Operon, Arbinose Operon, Genetic regulation in Eukaryotes and Prokaryotes. Cloning Vectors .

**UNIT-V**

Gene transfer: Objectives, techniques (Vector mediated) .Direct Gene transfer, Mechanism of nitrogen fixation, Diazotroph genetics, Hup gene, nif gene.



**प्रश्नपत्र-I**  
**आण्विक विज्ञान**

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 60

**इकाई प्रथम**

**न्यूक्लीक अम्ल:** डी.एन.ए., आर.एन.ए., आर.एन.ए. के प्रकार (आनुवांशिकी एवं गैर आनुवांशिकी आर.एन.ए.), आनुवांशिकी पदार्थ का प्रतिकरण, अर्ध संरक्षी प्रतिकरण की क्रिया विधि, एवं इसके मूलभूत नियम।

**इकाई द्वितीय**

डी.एन.ए. प्रतिकरण के एन्जाइम (प्राइमैज, लाइगेज, डीएनए पॉलिमरेज हेलिकेज, टोपोआइसोमरेज), डी.एन.ए. प्रतिकरण (प्रोकेरियोट्स एवं यूकेरियोट्स में) प्लाज्मिड एवं इसके प्रकार।

**इकाई तृतीय**

**जेनेटिक कोड:** कोड के गुण, कॉडान, एन्टी कोडोन एवं आरंभिक कोडोन, नानसेन्स कोडोन, प्रोटीन संरचना एवं वर्गीकरण, सेन्ट्रल डोग्मा, बॉबल परिकल्पना, पॉलिपेप्टाइड श्रृंखला संश्लेषण का प्रारंभ, श्रृंखला लम्बन, श्रृंखला समापन

**इकाई चतुर्थ**

**जीन अवधारणा:** ऑपेरान धारणा, लेक ऑपेरॉन, ट्रिप्टोकेन एरिबिनोज ऑपेरान, यूकेरियोट्स एवं प्रोकेरियोट्स में आनुवांशिकी नियमन, क्लोनिंग वाहक।

**इकाई पंचम**

**जीन स्थानान्तरण:** उद्देश्य, वाहक मध्यस्थ तकनीक, सीधा जीन स्थानान्तरण के तरीके, नाइट्रोजन स्थिरीकरण की क्रिया विधि, डाएजोट्रोफ्स आनुवांशिकी, जीन, हप निफ, जीन।

## Paper-II Biotechnology

Duration: 3 Hrs

Max. Marks:60

### UNIT-I

**Biotechnology:** Scope of Biotechnology , Cellular totipotency, History and scope of plant tissue culture, Tissue culture media preparation, Methods of sterilization Callus culture, Differentiation, Morphogenesis (Organogenesis) Somatic Embryo genesis, Suspension culture,. Isolation of protoplast and its culture Micropropagation.

### UNIT-II

**Genetic Engineering:** Cloning vectors, Genomic library, C-DNA library, Tools, techniques and application of recombination DNA technology. Restriction endonuclease, Artificial seeds, their uses and its limitations.

### UNIT-III

**Agrobacterium** - A natural genetic engineer, Transgenic Plants and their applications, Chloroplast transformation and its utility. Intellectual Property right.

### UNIT-IV

Germplasm conservation, cryo-preservation. Polymerase chain reaction, Application of PCR in biotechnology and genetic engineering, DNA finger printing .

### UNIT-V

**Bioreactors:** Structure and types. Production of organic compounds (alcohol, antibiotics). Immobilization, , elicitation,, Biofertilizer.

## प्रश्नपत्र-II बायो तकनीक

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 60

### इकाई प्रथम

**बायो तकनीकी:** बायातकनीकी की महत्व, कोशकीय पूर्ण शक्तता, पादप संवर्धन तकनीकी का इतिहास, महत्व एवं अनुप्रयोग, ऊतक संवर्धन माध्यम तैयार करना, निर्जमीकरण के तरीके, कैलस संवर्धन, विभेदन, आकारिकी परिवर्तन जनन (अंग प्रवर्धन) कायिक भ्रुणद्भवन, निलम्बन संवर्धन, सूक्ष्म प्रवर्धन, जीवद्रव्यक पृथक्करण एवं संवर्धन।

### इकाई द्वितीय

**आनुवांशिकी अभियांत्रिकी:** क्लोनिंग वाहक, जीनोमिक लाइब्रेरी, C DNA लाइब्रेरी, पुर्नयाजी तकनीकी के औजार, उपकरण एवं तकनीक एवं अनुप्रयोग प्रतिबंधित एन्डो न्यूक्लीएज, कृत्रिम बीज निर्माण, इनके लाभ एवं सीमाएँ।

### इकाई तृतीय

**एग्रो बैक्टरीयम:** एक प्राकृतिक आनुवांशिकी अभियन्ता, पराजीनी पादप एवं उनके अनुप्रयोग, हरितलवक एवं रूपान्तरण इसकी जैविकी एवं इसकी उपयोगिता, बौद्धिक सम्पदा अधिकार।

### इकाई चतुर्थ

जननद्रव्य संरक्षण, शीत संरक्षण, पॉलिमरेज श्रृंखला अभिक्रिया, PCR का बायोतकनीकी एवं आनुवांशिकी अभियांत्रिकी में अनुप्रयोग, DNA फिंगर प्रिटींग।

### इकाई पंचम

**जैव रिएक्टर:** इनकी संरचना एवं प्रकार, कार्बनिक पदार्थ का उत्पादन (जैसे एल्कोहल, प्रतिजैविकी), निश्चलन इलिसिटेशन, जैव उर्वरक।

**B.Sc. Botany**  
**Semester**  
**Skeleton Paper**

**Time- 4 hrs**

**M.M.Marks 50**

1. Demonstration and describe preparation Technique used in plant tissue culture	8
2. Explant inoculation technique of plant tissues	8
3. Principle and making of Various instruments Laboratory	7
4. Spots-Five (7) 2 mans each	14
5. Viva voce	5
6. Practical record	8

**Suggested Lab Exercise**

1. Sterilization of Instrument.
2. Demonstration of Instruments-centrifuge Laminar air flow, Balance, over, PH meter Autoclave.
3. Preparation of MS and PDA culture media slant
4. Demonstration of inoculation techniques, sterilization of explants.
5. Induction of callus, Morphogenesis by using different explants. Hardening procedure.
6. DNA Isolation technique.
7. RNA Isolation technique.
8. Study of Root nodule.