# Syllabus of Theory Paper Botany

| Part A Introduction | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Program:** | | **Class: B.Sc.** | **Year: II** | **Session:2026-27** |
| **Subject: Botany** | | | | |
| **1** | **Course Code** | | | |
| **2** | **Course Title** | **Palaeobotany, Pteridophyte & Gymnosperm** | | |
| **3** | **Course Type Major Core Paper IV** | **Type-3** C-4 | | |
| **4** | **Pre-requisite** | **To study this course, a student must have studied the subject Botany in B.Sc. I Year or the Certificate course.** | | |
| **5** | **Course Learning Outcomes (CLO)** | On completion of this course, the students will be able to:<br>• Explain the geological time scale, types of fossils, modes of fossilization, and the role of paleobotanists in plant science.<br>• Recognize and describe major fossil plants from India with relevance to Bhartiya Gyan Parampara.<br>• Differentiate Pteridophytes and Gymnosperms and explain their evolution, diversity, and structure.<br>• Discuss the economic importance and distribution of Gymnosperms in India, and study representative genera. | | |
| **6** | **Credit Value** | **4** | | |
| **7** | **Total Marks 100** | Max. Marks: 30+70 | | Min. Passing Marks:35 |

## Part B- Content of the Course

**Total No. of Lectures- 6 Hrs Tutorials-Practical (in hours per week):**
**Lectures 60 Tutorials 0 Credits 4**

| Unit | Topics | No. of Lectures |
|---|---|---|
| **1** | **Unit 1 – Palaeobotany** | **12** |
| | 1.1General introduction to Palaeobotany,<br>1.2 Paleontological tools,<br>1.3 Geological time scale,<br>1.4 Types of fossils and fossilization<br>1.5 Contributions of Birbal Sahni, D. D. Pant & K. R. Surange in Paleobotany.Indian geo-tradition and palaeobotanical research.<br>1.6 Pteridophytes and Gymnosperms Bhartiya Gyan Parampara: Use Stromatolites in Ramsetu, Pteridophytes like 'Hansraj' (*Adiantum* sps.), 'Mayurshikha' (*Actinopteris*), 'Bhoolanbel' (*Lygodium*), 'Sanjeevani' (*S elaginella*), 'Devdaru' (*Cedrus deodara*)<br>* *Activity-Poster on Indian Rishis and scientists, collage of Fossils* | |
| **II** | **Pteridophyta an Introduction** | **12** |
| | 2.1 General introduction, distribution, and classification of Pteridophytes<br>2.2 Types of stele, and its evolution<br>2.3 Heterospory and origin of seed habit<br>2.4 Telome theory<br>2.5 Fossil Pteridophytes – Rhynia,<br>* *Activity-Model and Chart making* | |
| **III** | **Living Pteridophytes** | **12** |
| | 3.1 Homosporous Pteridophytes: General Introduction | |

| | | |
|---|---|---|
| | 3.2 Structure life cycle of Lycopodium and Equisetum<br>3.3 Heterosporous Pteridophytes: structure and distribution<br>3.4 Structure and Life Cycle of Selaginella and Marsilea<br>3.5 Pteridophytes in Indian traditional foods and medicine<br>* *Activity –Museum and Herbarium preparation of locally available plants of Pteridophytes.* | |
| **IV** | **Gymnosperms an introduction** | **12** |
| | 4.1 General Characters of Gymnosperms,<br>4.2 Classification of Gymnosperm<br>4.3 Distribution of Gymnosperms in India,<br>4.4 Economic importance of Gymnosperms<br>4.5 Gymnosperms in Indian Traditional Knowledge<br>**Activity – study of gymnosperms, virtual tour, Quiz* | |
| **V** | **Groups of Gymnosperms** | **12** |
| | 5.1Fossil Gymnosperms of India<br>5.2 *Williamsonia sewardiana*<br>5.3 Cycadales: Structure and Reproduction of Cycas<br>5.4 Coniferales: Structure and reproduction of Pinus<br>5.5 Gnetales: Structure and reproduction of Ephedra<br>**Activity: Collection and preservation of locally available Gymnosperms* | |

**Keywords/Tags:** *Diversity, Pteridophytes, Gymnosperms, Palaeobotany*

## Part C-Learning Resources

### Text Books, Reference Books, Other resources

**1.Suggested Readings:**


Bose, M.N. (1990). Paleobotany. Academic Press.

Sporne, K.R. (1991). The Morphology of Pteridophytes. Hutchinson.

Chamberlain, C.J. (1935). Gymnosperms: Structure and Evolution. Wiley.

Vashishta, P.C., Sinha, A.K., Kumar, A. – Botany for Degree Students: Pteridophyta, Gymnosperms & Paleobotany.

Stewart, W.N., Rothwell, G.W. (1993). Paleobotany and Evolution of Plants. Cambridge University Press.

Sahni, B. (1964) Revisions of Indian Fossil Plants and their Bearing on the History of Indian Flora. Mem.Geol.Surv.India.

Foster, A.S., Gifford, E.M. – Comparative Morphology of Vascular Plants.

Trivedi, Sharma, Bohra & Dhakad (2019)-(Hindi) Pteridophytes, Gymnosperms and Paleobotany, Rastogi Publications, Meerut.

Khaire, A. (2025). *Vrikshayurveda: Ancient Indian plant science*. Motilal Banarsidass Publishers.

Sharma, R. (2023). Charaka Samhita (Purvardha) (Chakrapanidatta, Ed.). Chaukhamba Surbharati Prakashan

Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy


**2. Suggestive digital platforms web links**

**https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books**

**https://bio.libretexts.org/Bookshelves/**

**Suggested equivalent online courses:**

**https://nptel.ac.in/**

**https://swayam.gov.in/**

**https://www.mooc.orgMOOC.org**

## Part D-Assessment and Evaluation

| **Suggested Continuous Evaluation Methods:**<br>Maximum Marks: 100<br>Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30 marks University Exam (UE) 70 marks | | |
|---|---|---|
| **Internal Assessment:** Continuous Comprehensive Evaluation (CCE):30 | Class Test Assignment/Presentation | 30 |
| **External Assessment:** University Exam Section: 70<br>Time: 03.00 Hours | **Section(A)**: Very Short Answer type Questions (50 words each)<br>**Section (B):** Short Answer type Questions (200 words each)<br>**Section (C):** Long Answer type Questions (500 words each) | 70 |
| **Any remarks/ suggestions:** | | |

## सैद्धांतिक प्रश्नपत्र पाठ्यक्रम

| **भाग अ - परिचय** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **पाठ्यक्रम:** | | **कक्षा - बी.एससी.** | **वर्ष- द्वितीय** | **सत्र :2026-27** |
| विषय:**वनस्पति शास्त्र** | | | | |
| 1 | **पाठ्यक्रम का कोड** | | | |
| 2 | **पाठ्यक्रम का शीर्षक** | **पैलियोबॉटनी, टेरिडोफाइट्स, अनावृत्तबीजीय** | | |
| 3 | **कोर्स प्रकार : कोर** | **मेजर पाठ्यक्रम प्रश्नपत्र IV** | | |
| 4 | **पूर्वापेक्षा** (Prerequisite) **(यदि कोई हो)** | **इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थी ने कक्षा** B.Sc. I **में वनस्पति शास्त्र विषय का अध्ययन किया हो** । | | |
| 5 | **पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम)** (CLO) | इस पाठ्यक्रम के पूरा होने पर, छात्र निम्नलिखित विषयों में सक्षम होंगे:<br>• भूवैज्ञानिक समय-सीमा, जीवाश्मों के प्रकार, जीवाश्मीकरण के तरीके और पादप विज्ञान में पुरावनस्पति विज्ञानिको की भूमिका की व्याख्या करना।<br>• भारतीय ज्ञान परंपरा से संबंधित भारत के प्रमुख जीवाश्म पौधों को पहचानना और उनका वर्णन करना।<br>• टेरिडोफाइट्स और अनाव्रित्बीजी में अंतर करना और उनके विकास, विविधता और संरचना की व्याख्या करना।<br>• भारत में अनाव्रित्बीजी के आर्थिक महत्व और वितरण पर चर्चा करना, और प्रतिनिधि वंशों का अध्ययन करना। | | |
| 6 | क्रेडिट मान | 4 | | |
| 7 | कुल अंक 100 | अधिकतम अंक: 30+70 | | न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35 |
| **भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु** | | | | |
| सैद्धान्तिक व्याख्यानों की संख्या: 60 ट्यूटोरियल्स : 0 क्रेडिट्स : 4 | | | | |
| **इकाई** | **विषय** | | | **व्याख्यान की संख्या** |
| I | **इकाई 1 – जीवाश्म वनस्पति विज्ञान** | | | 12 |

| | | |
|---|---|---|
| | 1.1 पुरावनस्पति विज्ञान का सामान्य परिचय,<br>1.2 जीवाश्म विज्ञान संबंधी उपकरण,<br>1.3 भूवैज्ञानिक समय सारिणी,<br>1.4 जीवाश्मों के प्रकार और जीवाश्मीकरण<br>1.5 पुरावनस्पति विज्ञान में बीरबल साहनी, डी. डी. पंत और के. आर. सुरंगे का योगदान। भारतीय भू-परम्परा और पुरावनस्पति अनुसंधान<br>1.6 टेरिडोफाइट्स और अनावृत्तिबीजीय भारतीय ज्ञान परंपरा: रामसेतु में स्ट्रोमेटोलाइट्स का उपयोग, टेरिडोफाइट्स जैसे 'हंसराज' (एडियंटम), 'मयुरशिखा' (एक्टिनोप्टेरिस), 'भूलनबेल' (लाइगोडियम), 'संजीवनी' (सिलेजिनेला), 'देवदारू' (सेड्रस देवदारा)<br>*गतिविधि- भारतीय ऋषियों और वैज्ञानिकों पर पोस्टर, जीवाश्मों का कोलाज* | |
| II | **टेरिडोफाइटा एक परिचय** | 12 |
| | 2.1 टेरिडोफाइट्स का सामान्य परिचय, वितरण और वर्गीकरण<br>2.2 रंभ के प्रकार और उनका विकास<br>2.3 विषमबीजाणुता और बीजाणु स्वभाव की उत्पत्ति<br>2.4 टेलोम सिद्धांत<br>2.5 जीवाश्म टेरिडोफाइट्स - राइनिया<br>*गतिविधि-मॉडल और चार्ट बनाना* | |
| III | **टेरिडोफाइटा के प्रमुख वर्ग** | 12 |
| | 3.1 समबीजाणुक टेरिडोफाइट्स सामान्य परिचय<br>3.2 लाइकोपोडियम और इक्विसेटम का संरचनात्मक जीवन चक्र<br>3.3 विषमबीजाणुक टेरिडोफाइट्स की संरचना और वितरण<br>3.4 सेलाजिनेला और मार्सिलिया की संरचना और जीवन चक्र<br>3.5 भारतीय पारंपरिक खाद्य पदार्थों और चिकित्सा में टेरिडोफाइट्स<br>*गतिविधि - स्थानीय रूप से उपलब्ध टेरिडोफाइट्स का संग्रहालय और हर्बेरियम में तैयारी* | |
| IV | **अनावृत्तबीजीय का सामान्य परिचय** | 12 |
| | 4.1 अनावृत्तबीजी के सामान्य लक्षण,<br>4.2 अनावृत्तबीजी का वर्गीकरण<br>4.3 भारत में अनावृत्तबीजी का वितरण,<br>4.4 अनावृत्तबीजी का आर्थिक महत्व | |

Department of Higher Education

| | | |
|---|---|---|
| | 4.5 भारतीय पारंपरिक ज्ञान में अनावृत्तबीजी<br>**गतिविधि - अनावृत्तबीजी का अध्ययन, आभासी भ्रमण, प्रश्नोत्तरी* | |
| V | **अनावृत्तबीजीय के समूह** | 12 |
| | 5.1 भारत के जीवाश्म अनावृत्तबीजीय<br>5.2 विलियमसोनिया सेवर्डियाना<br>5.3 साइकेडेल्स: साइकस की संरचना और प्रजनन<br>5.4 कॉनिफ़रेल्स: पाइनस की संरचना और प्रजनन<br>5.5 नीटेल्स: इफ़ेड्रा की संरचना और प्रजनन<br>**गतिविधि: स्थानीय रूप से उपलब्ध अनावृत्तबीजीय (जिम्नोस्पर्म) का संग्रह और संरक्षण* | |

सार बिंदु (की वर्ड)/ टैग: जीवाश्म, टेरिडोफाइट, अनावृत्तबीजीय

## भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

### पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

**1. Suggested Readings:**


Bose, M.N. (1990). Paleobotany. Academic Press.

Sporne, K.R. (1991). The Morphology of Pteridophytes. Hutchinson.

Chamberlain, C.J. (1935). Gymnosperms: Structure and Evolution. Wiley.

Vashishta, P.C., Sinha, A.K., Kumar, A. – Botany for Degree Students: Pteridophyta, Gymnosperms & Paleobotany.

Stewart, W.N., Rothwell, G.W. (1993). Paleobotany and Evolution of Plants. Cambridge University Press.

Sahni, B. – Revisions of Indian Fossil Plants and their Bearing on the History of Indian Flora.

Foster, A.S., Gifford, E.M. – Comparative Morphology of Vascular Plants.

Trivedi, Sharma, Bohra & Dhakad (2019)-(Hindi) Pteridophytes, Gymnosperms and Paleobotany, Rastogi Publications, Meerut.

खैरे, ए. (2025)। वृक्षायुर्वेद: प्राचीन भारतीय वनस्पति विज्ञान। मोतीलाल बनारसीदास प्रकाशक।

शर्मा, आर. (2023)। चरक संहिता (पूर्वार्ध) (चक्रपाणिदत्त, सं.)। चौखम्बा सुरभारती प्रकाशक

मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी से प्रकाशित पुस्तक


2. Suggestive digital platforms web links

**https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books**
**https://bio.libretexts.org/Bookshelves/**

**अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:**

**https://nptel.ac.in/**
**https://swayam.gov.in/**
**https://www.mooc.orgMOOC.org**

## भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

**अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:**

अधिकतम अंक: 100

| सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 70 | | |
|---|---|---|
| **आंतरिक मूल्यांकन:**<br>**सतत एवं व्यापक मूल्यांकन**<br>(CCE): | क्लास टेस्ट / असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण ( प्रेजेंटेशन) | **कुल अंक** :30 |
| **आकलन :**<br>**विश्वविद्यालयीन परीक्षा:**<br>समय- 03.00 घंटे | **अनुभाग (अ): अति लघु उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)**<br>**अनुभाग (ब): लघु उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)**<br>**अनुभाग (स):दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)** | **कुल अंक 70** |
| कोई टिप्पणी/सुझाव: | | |

## Syllabus of Practical Paper

| **Part A Introduction** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Program: Diploma** | | **Class: B. Sc.** | **Year: II** | **Session:2026-27** |
| **Subject: Botany Practical** | | | | |
| **1** | **Course Code** | | | |
| **2** | **Course Title** | **Palaeobotany, Pteridophyte & Gymnosperm** | | |
| **3** | **Course Type (Core)** | **Core practical- IV** | | |
| **4** | **Pre-requisite (if any)** | **To study this course, a student must have studied the subject Botany in B.Sc. I year or a Certificate course** | | |
| **5** | **Course Learning Outcomes (CLO)** | On completion of this course, the students will be able to:<br>• Explain the geological time scale, types of fossils, modes of fossilization, and the role of paleobotanists in plant science.<br>• Recognize and describe major fossil plants from India with relevance to Bhartiya Gyan Parampara.<br>• Differentiate Pteridophytes and Gymnosperms and explain their evolution, diversity, and structure.<br>Discuss the economic importance and distribution of Gymnosperms in India, and study representative genera. | | |
| **6** | **Credit Value** | **2** | | |
| **7** | **Total Marks 100** | Max. Marks: 100 | | Min. Passing Marks:35 |
| **Part B- Content of the Course** | | | | |
| **30 hrs:** | | | | |
| **Suggested list of exercises:** | | | | |
| **Practical's**<br>1. Study of the geological time scale and its divisions using charts.<br>2. Identification and description of plant fossils (*Lepidodendron, Calamites, Glossopteris*, etc.) through specimens/slides/models.<br>3. Types of plant fossils: compression, impression, petrification, and cast, with examples.<br>**4.** Morphological and anatomical studies of representative genera (*Lycopodium, Selaginella, Equisetum, Adiantum, Marsilea, Azolla*) with permanent, temporary slides and specimens. | | | | |

5. Sectioning and Microscopic Studies of Roots, Stem and Leaves of Pteridophytes.
6. Comparative analysis of stelar systems in pteridophytes using permanent slides
7. Morphological and anatomical study of Cycas, Pinus, and Ephedra: roots, stems, leaves (T.S., L.S. of reproductive structures)
8. Identification of male and female cones, megasporophylls, microsporangia
9. Comparative analysis of gymnosperms and other plant groups using key features and specimens
10. Preparation and maintenance of herbarium specimens

Remark:

- The above practical could be designed according to locally available resources
- Online available resources, charts, and models can also be used.

Field visits could be arranged.

**Keywords/Tags: Antimicrobial properties, Staining techniques,**

## Part C-Learning Resources

**Text Books, Reference Books, Other resources**

**Suggested equivalent online courses:**

https://www.mooc.org
https://swayam.gov.in
https://nptel.ac.in

## Part D-Assessment and Evaluation

**Part D- Scheme of the practical exam (External assessment)**

Suggested Exercise:

| | |
|---|---|
| 1. Exercise based on the Lab instrument | 15 |
| 2. Lab exercise based on Fungi | 15 |
| 3. Exercise based on Fungal/ Bacterial and/or Viral Diseases (any 2) | 20 |
| 4. Spotting (Spots 1 to 5) | 20 |
| 5. Viva voce | 10 |
| 6. Record and Sessional | 10 |
| 7. Attendance | 10 |
| TOTAL= | 100 |
| Any remarks/ suggestions: Nil | |

# प्रायोगिक प्रश्नपत्र पाठ्यक्रम

| भाग अ - परिचय | | | |
|---|---|---|---|
| **पाठ्यक्रम:** | **कक्षा - बी.एससी.** | **वर्ष- द्वितीय** | सत्र:2026-27 |
| **विषय: वनस्पति शास्त्र** | | | |
| 1 | पाठ्यक्रम का कोड | | |
| 2 | पाठ्यक्रम का शीर्षक | **पैलियोबॉटनी टेरिडोफाइट्स, अनावृत्तबीजीय** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर) | **प्रायोगिक कोर - IV** | |
| 4 | पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो) | इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थी ने कक्षा B.Sc. I में वनस्पति शास्त्र विषय का अध्ययन किया हो । | |
| 5 | पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO) | इस पाठ्यक्रम के पूरा होने पर, छात्र निम्नलिखित विषयों में सक्षम होंगे:<br>• भूवैज्ञानिक समय-सीमा, जीवाश्मों के प्रकार, जीवाश्मीकरण के तरीके और पादप विज्ञान में पुरावनस्पति विज्ञानियों की भूमिका की व्याख्या करना।<br>• भारतीय ज्ञान परंपरा से संबंधित भारत के प्रमुख जीवाश्म पौधों को पहचानना और उनका वर्णन करना।<br>• टेरिडोफाइट्स और अनावृत्तबीजीय में अंतर करना और उनके विकास, विविधता और संरचना की व्याख्या करना। | |
| 6 | क्रेडिट मान | **2** | |
| 7 | कुल अंक 100 | अधिकतम अंक: 100 | न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35 |

## भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

**प्रायोगिक घंटे** 30 घंटे

### विषय- वनस्पति शास्त्र प्रायोगिक

प्रायोगिक कार्य

1. भूवैज्ञानिक समय-मान और उसके विभाजनों का चार्ट का उपयोग करके अध्ययन।
2. नमूनों/स्लाइडों/मॉडलों के माध्यम से पादप जीवाश्मों (लेपिडोडेंड्रोन, कैलामाइट्स, ग्लोसोप्टेरिस, आदि) की पहचान और विवरण।
3. पौधों के जीवाश्मों के प्रकार: संपीड़न (Compression), छाप (Impression), जीवाश्मीकरण (Petrification), और ढाल (Cast) उदाहरणों सहित ।
4. प्रतिनिधि वंशों (लाइकोपोडियम, सेलाजिनेला, इक्विसेटम, एडिएंटम, मार्सिलिया, एजोला) का स्थायी, अस्थायी स्लाइडों और नमूनों के साथ आकारिकी और शारीरिक अध्ययन।
5. टेरिडोफाइट्स की जड़ों, तने और पत्तियों का अनुप्रस्थ काट और सूक्ष्म अध्ययन।
6. स्थायी स्लाइडों का उपयोग करके टेरिडोफाइट्स में रम्भीय प्रणालियों का तुलनात्मक विश्लेषण
7. साइकस, पाइनस और इफेड्रा की आकारिकी और शारीरिक अध्ययन: जड़ें, तने, पत्तियाँ (प्रजनन संरचनाओं का टी.एस., एल.एस. लम्ब्वत काट)
8. नर और मादा शंकु, मेगास्पोरोफिल (गुरु बीजाणुधानी), माइक्रोस्पोरैंजीया (लघु बीजाणुधानी) की पहचान
9. प्रमुख विशेषताओं और नमूने का उपयोग करके अनावृत्तबीजीय और अन्य पादप समूहों का तुलनात्मक विश्लेषण
10. हर्बेरियम नमूने की तैयारी और रखरखाव

**सार बिंदु (की वर्ड)/टैग**: जीवाश्म , टेरिडोफाइट अनावृत्तबीजीय

## भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

https://vlab.amrita.edu/?sub=3
https://diksha.gov.in/play/

**अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:**

https://www.mooc.org
https://swayam.gov.in
https://nptel.ac.in

## भाग द - अनुशंसित प्रायोगिक परीक्षा योजना (बाह्य मूल्यांकन)

| | |
|---|---|
| 1. प्रयोगशाला उपकरण | 15 |
| 2. कवक पर आधारित प्रायोगिक कार्य | 15 |
| 3. कवक/जीवाणु / रोगाणु जनित रोग का अध्ययन (कोई 2) | 20 |
| 4. स्पॉटिंग (Spots 1 to 5) | 20 |
| 5. मौखिक प्रश्नोत्तर | 10 |
| 6. रिकॉर्ड एवं सत्रीय कार्य | 10 |
| 7. उपस्थिति | 10 |
| **कुल अंक** | 100 |

कोई टिप्पणी/सुझाव: निरंक

Department