

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра ботаники и генетики растений**

Авторы-составители: **Ефимик Елена Герасимовна  
Овеснов Сергей Александрович**

Рабочая программа дисциплины

**БОТАНИКА**

Код УМК 100722

Утверждено  
Протокол №8  
от «07» июня 2024 г.

Пермь, 2024

## **1. Наименование дисциплины**

Ботаника

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **06.03.01** Биология

направленность Биоразнообразие и живые системы

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Ботаника** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**06.03.01** Биология (направленность : Биоразнообразии и живые системы)

**ОПК.3** Способен применять современные методы естественнонаучных исследований для решения профессиональных задач

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.2** Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями

**ПК.2** Способен к использованию в профессиональной деятельности современных методов исследования живых систем

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	06.03.01 Биология (направленность: Биоразнообразие и живые системы)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1,2
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	7
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	252
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	112
<b>Проведение лекционных занятий</b>	56
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	56
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	140
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (6)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 триместр) Экзамен (2 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Ботаника. Раздел 1

#### **Введение. Становление ботаники как науки. Таксономические категории**

Введение. Ботаника в жизни человека. Становление ботаники как науки.

Систематика. Таксономические ранги и таксономические категории.

Место водорослей в системе органического мира.

Представление о надцарствах и царствах организмов. Прокариоты и эукариоты. Автотрофные и гетеротрофные растения.

Уровни (формы) организации водорослей.

Типы размножения водорослей. Циклы развития водорослей. Смена генераций и чередование ядерных фаз в жизненных циклах водорослей. Гаплобионтный, диплобионтный, гапло-диплобионтный жизненные циклы. Примеры.

#### **Общая характеристика отделов водорослей (Chlorophyta, Ochrophyta)**

Отдел Зеленые водоросли. Типы организации таллома. Строение клетки. Размножение. Распределение на подотделы. Их характеристика.

Отдел Охрофита. Подразделение на классы. Общая характеристика. Особенности биологии и экологии. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

#### **Общая характеристика отделов водорослей (Rhodophyta, Cyanophyta)**

Красные водоросли, флоридеи. Типы организации таллома. Строение клетки, способы размножения.

Принципы подразделения на классы. Главнейшие представители. Распространение и экология.

Использование красных водорослей в медицине и промышленности.

Отдел Сине-зеленые водоросли, цианеи. Особенности строения клетки. Пигменты. Размножение. Типы строения таллома. Гетероцисты и акинеты. Главнейшие представители.

#### **Водоросли. Систематика. Экология. Значение**

Современные взгляды на гетерогенную сборную группу организмов "Водоросли".

Экологические особенности, распространение.

Образ жизни и распространение водорослей: свет как фактор фотосинтеза, значение химического состава воды, экологические группировки водорослей (фитопланктон и бентос пресноводный и морской, нейстон, перифитон, почвенные водоросли, водоросли соленых водоемов, снега и льда, горячих источников), их распространение.

Значение водорослей в природе и жизни человека.

## 2

#### **Основные понятия морфологии и анатомии высших растений**

История морфологии и анатомии растений. Высшие и низшие растения. Морфологическое и анатомическое расчленение тела как следствие жизни в наземных условиях. Понятие о теломе.

Ветвление, его типы и биологическое значение. Возникновение листостебельного побега и корня в филогенезе. Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия. Полярность.

Гетеробатмия. Редукция. Корреляция. Метаморфоз, гомологии, аналогии, конвергенция.

#### **Лист (Folium). Морфология листа. Метаморфозы листа**

Лист – боковой орган побега. Функции, морфология, классификация. Определение листа, его строение и функции. Возникновение листа в процессе эволюции растений, и формирование побега. Микро - и макрофилия. Листья – филлоиды; вайи папоротников. Ярусные категории листьев. Гетерофиллия и анизотрофия. Заложение и развитие листовых зачатков, их верхушечный и интеркалярный рост. Продолжительность жизни листьев. Старение листьев и листопад, его биологическое значение. Определение простых и сложных листьев. Простые цельные листья. Общие очертания листа. Край листовой пластинки, ее основание и верхушка. Жилкование листа. Классификация по соотношению длины и ширины, нахождению самой широкой части листовой пластинки. Простые расчлененные листья. Классификация сложных листьев. Листорасположение (филлотаксис). Основные закономерности листорасположения. Ряд Фибоначчи. Листовая мозаика.

### **Побег, общая характеристика. Морфология побега. Метаморфозы побега**

Общая характеристика побега. Заложение листьев и боковых побегов в конусе нарастания. Понятие о пластохроне. Метамерность. Почка, ее строение. Виды почек, их роль в жизни растений. Разнообразие побегов по характеру роста (ортотропные, анизотропные, плагиотропные). Побег удлиненный и укороченный. Ветвление побегов (дихотомическое, моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое). Примеры.

Метаморфозы побега: корневище, столоны и усы, клубни, луковицы, клубнелуковицы, водозапасающие побеги стеблевых суккулентов, колючки, кладодии и филлокладии, усики. Метаморфозы листа: усики, колючки, филлодии, листья листовых суккулентов, ловчие аппараты насекомоядных растений (росянки, пузырчатка, непентеса, венериной мухоловки). Гомологичные и аналогичные органы. Вегетативное размножение растений.

### **Корень (Radix). Морфология корня. Метаморфозы корня**

Корень и корневые системы.

Определение корня. Функции корня, возникновение в онтогенезе, Рост и ветвление. Главный корень, боковые и придаточные корни. Зоны корня.

Корневые системы.

Разнообразие корней в корневых системах. Типы корневых систем по форме (стержневая, мочковатая). Типы корневых систем по происхождению (гоморизные, аллоризные). Экологическая пластичность и динамичность корневых систем. Значение корневых систем растений в почвообразовании и в круговороте веществ.

Метаморфозы корней. Общая характеристика. Метаморфозы корней симбиотического и паразитического происхождения. Микориза.

Морфологическая природа корнеплодов и их анатомическое строение (морковь, редька, свекла).

Разнообразие метаморфозов корней.

### **Ткани и принципы их классификации. Система образовательных и покровных тканей**

Ткани и принципы их классификации.

Образовательные ткани (меристемы), их роль и размещение в теле растения. Понятие о первичных и вторичных меристемах. Строение апексов корня и стебля. Размещение в теле растения. Первичная и вторичная меристемы, зональность апекса.

Пограничные (покровные) ткани. Понятие об эпидерме как сложной многофункциональной ткани.

Строение и механизмы работы устьиц. Волоски (трихомы) – выросты эпидермы, их типы и биологическая роль. Эмергенцы. Перидерма и корка (образование, строение, функции). Типы корки.

Чечевички, их строение и функции.

### **Система механических, проводящих, основных и выделительных тканей**

Механические и проводящие ткани. Значение механических тканей. Типы механических тканей. Колленхима, особенности строения и физиологическое значение. Виды колленхимы, расположение в растении. Склеренхима. Волокна, их строение и особенности роста. Склереиды, их виды. Закономерности размещения механических тканей в теле растения.

Проводящие ткани.

Понятие о флоэме и ксилеме как сложных комплексных тканях. Трахеальные элементы ксилемы (трахеи, трахеиды), их строение, развитие, эволюция. Ситовидные элементы флоэмы, их развитие, строение, эволюция. Проводящие пучки, их типы, размещение в органах растений. Прото- и метаксилема, прото- и метафлоэма. Вторичная ксилема и флоэма.

Основные ткани. Особенности строения в связи с выполняемой функцией. Ассимиляционные и запасные ткани. Особенности их строения в связи с выполняемыми функциями. Вентиляционная паренхима (аэренхима). Выделительные ткани, их типы, строение, функции. Гидатоды, железистые волоски, нектарники, вместилища выделений (смоляные и камедевые ходы), млечники.

### **Анатомическое строение вегетативных органов растений**

Анатомическое строение листьев растений разных таксономических групп.

Анатомия стебля.

Стелярная теория. Принципы классификации стел и основные факторы их эволюции. Экзархное, эндархное и мезархное заложение протоксилемы. Типы стел: гаплостела, актиностела, плектостела, сифоностела, диктиостела, артростела, эустела и атактостела; расположение проводящих тканей, дифференциация перицикла и эндодермы, роль листьев и пазушных почек в формировании структурных особенностей стел. Листовые следы.

Анатомия корня.

Первичное анатомическое строение корня. Вторичные изменения в корне, и формирование вторичной структуры корня.

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Итоговый контроль знаний студентов по разделу 1.

## **Ботаника. Раздел 2**

### **Систематика. Таксономия. Выход высших растений на сушу. Отдел Rhyniophyta (риниофиты, псилофиты)**

Исторические этапы развития систематики высших растений. Искусственные, естественные и филогенетические системы. Основные задачи современной систематики.

Систематика как комплексная наука. Методы систематики. Таксономия как часть систематики.

Таксономические категории и таксоны. Принцип иерархии. Вид как основная таксономическая категория.

Происхождение высших растений в связи с переходом к наземному образу жизни, предполагаемые предки высших растений. Общая характеристика высших растений; их роль в формировании современного растительного покрова, практическое значение в хозяйственной деятельности и жизни человека. Необходимость охраны растительного покрова Земли.

Время и условия возникновения, период существования риниофитов, их эволюция на примере совершенствования внешнего и внутреннего строения отдельных представителей из порядков Rhyniales

и Psilophytales класса Rhyniopsida и порядка Zosterophyllales класса Zosterophyllopsida. Понятие о теломе, предполагаемые жизненные формы риниофитов. Связь риниофитов с моховидными, плауновидными, хвощевидными и папоротниковидными.

Две линии эволюции высших растений в соответствии с преобладанием в цикле полового размножения гаметофита или спорофита.

Микро- и макрофильная линии эволюции высших растений в зависимости от способов возникновения листа.

### **Отдел Bryophyta (бриофиты, моховидные)**

Общая характеристика строения и жизненного цикла моховидных, вопрос об их происхождении. Вероятные филогенетические отношения между классами моховидных, их роль в сложении растительного покрова, народнохозяйственное значение. Принципы подразделения моховидных на классы. Основные представители классов Marchantiopsida (порядки Marchantiales и Jungermanniales), Anthocerotopsida (порядок Anthocerotales), Bryopsida (порядки Sphagnales и Bryales), особенности строения и размножения.

### **Отдел Lycopodiophyta (ликоподиофиты, плауновидные)**

Общая характеристика плауновидных.

Ископаемые представители из порядков Asteroxylales, Protolepidodendrales, Lepidodendrales; строение, особенности жизненного цикла, роль в растительном покрове палеозоя.

Классы Lycopodiopsida и Isoetopsida: общая характеристика. Современные порядки Lycopodiales, Selaginellales, Isoetales: представители, их строение, жизненный цикл, условия обитания, распространения.

### **Отдел Equisetophyta (эквицетофиты, хвощевидные)**

Общая характеристика хвощевидных. Подразделение на классы.

Ископаемые представители порядков Huetiales, Sphenophyllales, Calamitales: особенности их строения и размножения, филогенетическое положение порядков.

Современный порядок Equisetales: объем, географическое распространение и строение основных представителей, жизненный цикл хвощей. Роль хвощей в растительном мире прошлого и настоящего.

### **Отдел Polypodiophyta (полиподиофиты, папоротниковидные)**

Общая характеристика папоротниковидных: особенности строения, жизненный цикл, многообразие жизненных форм. Спорангии и их развитие (эв- и лептоспорангиатность), сорусы, синангии.

Ископаемые представители классов Aneurophytopsida, Archaeopteridopsida, Cladoxylopsida, Zygopteridopsida (птилофитон, археоптерис, кладоксилон, зигоптерис и ставроптерис). Принципы подразделения современных папоротников на классы. Классы: Ophioglossopsida, Marattiopsida, Polypodiopsida (подклассы Polypodiidae, Salviniidae, Marsileidae). Географическое распространение папоротниковидных, их роль в растительном покрове прошлого и настоящего.

Эволюционное значение перехода от равно- к разнospоровости и параллелизм этого явления в разных отделах несеманных растений. Развитие однополых гаметофитов, их морфологическая редукция.

### **Отдел Pinophyta (пинофиты, голосеменные)**

Общая характеристика голосеменных, происхождение семязачатка, совершенствование строения семязачатка и процесса оплодотворения в ходе эволюции. Особенности строения стробилов. Развитие женского и мужского гаметофитов, опыление и оплодотворение.

Развитие и строение семени.

Представления о происхождении голосеменных, подразделение на классы.



Класс Lyginopteridopsida, особенности строения и размножения, время существования этих ископаемых голосеменных, филогенетическое значение класса. Калиматотека и медуллоза как представители класса.

Класс Bennettitopsida: происхождение и черты строения стробилов, вызывавших представление о родстве беннеттитовых с цветковыми, аргументы "за" и "против" этого предположения. Вильямсония и цикадеоидеа.

Класс Sycadopsida, его современные представители, особенности их строения, размножения, обитания, географического распространения в прошлом и настоящем.

Класс Ginkgopsida, особенности строения и размножения единственного современного представителя - Ginkgo biloba.

Класс Gnetopsida: его объем, обособленность, неясное положение в системе, вероятные филогенетические связи, отличие от других групп голосеменных растений. Особенности строения на примере порядка Ephemerales (строение мужских и женских стробилов, признаки, аналогичные покрытосеменным). Условия обитания и географическое распространение представителей Gnetopsida.

Класс Pinopsida: общая характеристика, эколого-фитоценологические и географические черты. Развитие зародыша. Строение семени. Вымершие порядки Cordaitales и Volt-ziales: время существования, особенности строения и распространения, филогенетические связи с современными хвойными; гомология частей семенной шишки. Основные порядки современных хвойных – Araucariales, Pinales, Cupressales, характеристика входящих в них семейств, географическое распространение основных представителей.

### **Отдел Magnoliophyta (магнолиофиты, цветковые, покрытосеменные)**

Особенности строения, размножения и распространения цветковых растений; разнообразие жизненных форм, экологическая пластичность и численность видов таксонов покрытосеменных. Роль цветковых в сложении растительного покрова и в жизни человека.

Общая характеристика; основные особенности строения, размножения и расселения цветковых, дающие им преимущество над другими группами высших растений. Разнообразие жизненных форм, численность видов, экологическая пластичность, географическое распространение цветковых. Роль цветковых в сложении растительного покрова и в жизни человека.

Цветок как характерный признак отдела. Современные взгляды на морфологическую природу цветка и его частей. Расположение цветков на растении. Соцветия, их типы и биологическое значение. Строение цветка. Части цветка, их расположение на цветоложе и морфологическое разнообразие. Симметрия цветка. Принципы построения диаграмм и составления формул цветка. Околоцветник, его строение, развитие и биологическое значение. Простой и двойной околоцветник.

Андроцей. Расположение тычинок в цветке, разнообразие их строения, гомология с микроспорофиллами. Развитие и строение пыльника. Микоспорогенез, развитие микроспор и мужских заростков (пыльцевых зерен), их отличия от пыльцевых зерен голосеменных растений.

Морфологическое разнообразие пыльцевых зерен.

Гинецей. Плодолистики как гомологи мегаспорофиллов. Строение пестика, образование завязи, ее положение в цветке и биологическое значение. Стилодии и столбики. Монокарпный, апокарпный, синкарпный, паракарпный, лизикарпный гинецеи; связи между ними.

Особенности строения семезачатка, развития женского и мужского гаметофитов, процесса оплодотворения у цветковых растений. Их отличия от семезачатков голосеменных растений.

Агенты опыления. Приспособления к разным способам опыления.

Развитие семени, типы семян. Развитие плода. Морфологическое разнообразие плодов и принципы их классификации. Околоплодник, его строение и биологическое значение. Приспособления плодов и семян к распространению.

#### **Класс Magnoliopsida (магнолиописиды, двудольные)**

Общая характеристика двудольных растений. Основные линии филогенетического развития двудольных растений.

#### **Класс Liliopsida (лилиописиды, однодольные)**

Вопрос о происхождении однодольных. Гипотезы моно- и полифилетического происхождения однодольных. Вероятные предки.

Общая характеристика класса.

#### **Многообразие современных покрытосеменных. Происхождение цветковых растений**

Проблема происхождения цветковых растений. Классические (эвантиевая и псевдантиевая) теории происхождения цветка. Вопрос о моно- или полифилетическом происхождении цветковых. Вероятные предки цветковых растений. Вопрос о времени, месте возникновения цветковых и причинах их быстрого расселения по всей суше Земного шара в середине мелового периода.

Основные системы цветковых растений.

#### **Итоговое контрольное мероприятие**

Итоговый контроль знаний студентов по разделу "Систематика высших растений" (высшие споровые растения, голосеменные, покрытосеменные).

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Складневская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 221 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07096-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/437694>

### Дополнительная:

1. Овеснов С. А. Морфология и анатомия растений: учебное пособие для студентов университетов, обучающихся по направлению "Биология"/С. А. Овеснов.-Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1826-2.-221.

2. Тарасов, К. Л. Ботаника. Курс альгологии и микологии : учебник / К. Л. Тарасов, А. Н. Камнев, Г. А. Беляков ; под редакцией Ю. Т. Дьяков. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2007. — 559 с. — ISBN 978-5-211-05336-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13164>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://www.plantarium.ru/> Плантариум Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений

<https://www.gbif.org/> Global Biodiversity Information Facility

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Ботаника** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;
- 5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и учебно-наглядными пособиями, демонстрационными материалами, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима "Лаборатория ботаники", "Кабинет методики преподавания биологии", оснащенные лабораторным оборудованием. Состав оборудования, учебно-наглядных пособий, демонстрационных материалов, аппаратных и программных средств представлен в паспорте лабораторий.

Для проведения мероприятий текущего контроля необходима учебная аудитория, оснащенная

специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской, "Лаборатория ботаники", "Кабинет методики преподавания биологии", оснащенные лабораторным оборудованием. Состав оборудования, учебно-наглядных пособий, демонстрационных материалов, аппаратных и программных средств представлен в паспорте лабораторий.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Ботаника**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**Способен применять современные методы естественнонаучных исследований для решения профессиональных задач**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные методы цитологических, морфологических и анатомических исследований изучаемых растительных организмов. <b>УМЕТЬ:</b> использовать данные методы для изучения растений в полевых и лабораторных условиях.. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами цитологических, анатомических и морфологических исследований растений, иметь навык работы с микроскопом и бинокулярным микроскопом.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие знаний. Не знает методов цитологического, анатомического и морфологического исследования растительных организмов. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания методов исследования морфологического и анатомического строения изучаемых растительных организмов. Частично сформированное умение использования современного микроскопического оборудования для идентификации различных групп растений. Фрагментированное применение навыков работы с микроскопом и бинокулярным микроскопом.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов исследования морфологического и анатомического строения изучаемых растительных организмов. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использования современного микроскопического оборудования для идентификации различных групп растений. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с микроскопом и бинокулярным микроскопом.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания методов исследования морфологического и анатомического строения изучаемых растительных организмов. Сформированное умение использования современного микроскопического оборудования для идентификации различных групп растений. Успешное и систематическое применение навыков работы с микроскопом и бинокулярным микроскопом.</p>

## ПК.2

### Способен к использованию в профессиональной деятельности современных методов исследования живых систем

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные методы работы с ботаническими объектами, основы работы с коллекциями растений, методы культивирования изучаемых растительных организмов. <b>УМЕТЬ:</b> наблюдать, описывать, идентифицировать различные группы растений и применять эти умения в профессиональной деятельности. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками выполнения биологического рисунка, навыками наблюдения, описания, идентификации и классификации ботанических объектов, методами культивирования растительных организмов.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие знаний. Не знает основные методы работы с ботаническими объектами, основы работы с коллекциям растений, методы их культивирования.. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания основных методов работы с ботаническими объектами, основы работы с коллекциями растений, методы их культивирования. Частично сформированное умение наблюдения, описания, идентификации и классификации различных групп растений. Фрагментированное применение навыков выполнения биологического рисунка, навыками наблюдения, описания, идентификации и классификации ботанических объектов, методами их культивирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов работы с ботаническими объектами, основы работы с коллекциями растений, методы их</p>



Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>культивирования. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения наблюдения, описания, идентификации и классификации различных групп растений. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков выполнения биологического рисунка, навыками наблюдения, описания, идентификации и классификации ботанических объектов, методами их культивирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания основных методов работы с ботаническими объектами, основы работы с коллекциями растений, методы их культивирования. Сформированное умение наблюдения, описания, идентификации и классификации различных групп растений. Успешное и систематическое применение навыков выполнения биологического рисунка, навыков наблюдения, описания, идентификации и классификации ботанических объектов, методов их культивирования.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b> <b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов <b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями	Введение. Становление ботаники как науки. Таксономические категории <b>Входное тестирование</b>	Знание ботаники в объеме средней школы.
<b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов <b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями	Водоросли. Систематика. Экология. Значение <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание основ морфологического и анатомического строения водорослей, их разнообразия и систематики. Владение навыками наблюдения, описания, идентификации и классификации водорослей.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями</p>	<p>Лист (Folium). Морфология листа. Метаморфозы листа</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание морфологии и анатомии листа.</p> <p>Умение делать морфологическое описание листа. Умение использовать полученные знания при идентификации растений.</p>
<p><b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями</p>	<p>Система механических, проводящих, основных и выделительных тканей</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание основных принципов классификации растительных тканей, их характеристики, расположения в теле растения, функций и значения. Умение анализировать анатомические препараты, находить и идентифицировать на них различные типы растительных тканей, определять типы проводящих пучков в стеблях</p>
<p><b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание анатомии и морфологии водорослей и высших растений.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Введение. Становление ботаники как науки. Таксономические категории**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
------------------------------	--------------

### **Водоросли. Систематика. Экология. Значение**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно отвечает на 15-20 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	20
Правильно отвечает на 10-14 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	14
Правильно отвечает на 9 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	9
Правильно отвечает на 8 и менее вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	8

### **Лист (Folium). Морфология листа. Метаморфозы листа**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно описано внешнее морфологическое строение листа (дано название). Верно охарактеризовано листорасположение. Правильно охарактеризован край листа, его верхушка и основание.	20
Правильно описано внешнее морфологическое строение листа (дано название). Охарактеризовано листорасположение. Отсутствуют некоторые пункты описания, либо в некоторых пунктах присутствуют незначительные ошибки.	14
Правильно описано внешнее морфологическое строение листа (дано название). Охарактеризовано листорасположение. Отсутствуют некоторые пункты описания, либо в некоторых пунктах присутствуют незначительные ошибки.	9
Правильно описано только внешнее морфологическое строение листа (дано название).	8

Остальные признаки либо не описаны, либо описаны с грубыми ошибками.	
--	--

### **Система механических, проводящих, основных и выделительных тканей**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно отвечает на 15-20 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	20
Правильно отвечает на 10-14 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	14
Правильно отвечает на 9 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	9
Правильно отвечает на 8 и менее вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	8

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
1. Дает полный развернутый ответ на поставленный вопрос, без ошибок. 2. Умеет анализировать предложенный анатомический препарат без ошибок, определяет имеющиеся на препарате ткани, типы проводящих пучков и др.	40
1. Дает полный ответ на поставленный вопрос, допускает некоторые неточности. 2. Умеет анализировать предложенный анатомический препарат, допускает некоторые неточности	25
1. Дает неполный ответ на поставленный вопрос, может допускать некоторые ошибки, неточности. 2. Умеет частично анализировать предложенный анатомический препарат, допускает не грубые ошибки	17
1. Ответ отсутствует, или дан краткий ответ, нередко с грубыми биологическими ошибками. 2. Анализирует анатомический препарат с грубыми ошибками. Не умеет анализировать анатомический препарат	16

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

**Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями</p>	<p>Отдел Polypodiophyta (полиподиофиты, папоротниковидные)</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание морфологии, анатомии, биологии размножения, систематики, географического распространения, экологии и значения представителей высших споровых растений. Умение отличать представителей отделов высших споровых растений. Умение наблюдать и описывать биологические объекты.</p>
<p><b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями</p>	<p>Отдел Pinophyta (пинофиты, голосеменные)</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание морфологического и анатомического строения спорофитов и гаметофитов представителей отдела голосеменные. Знание особенностей размножения, распространения, систематики и экологии представителей отдела голосеменные. Знание значения голосеменных в природе и жизни человека.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями</p>	<p>Многообразие современных покрытосеменных. Происхождение цветковых растений</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, систематики, географического распространения, экологии и значения различных семейств (и конкретных представителей) классов двудольные и однодольные. Умение отличать представителей разных семейств двудольных и однодольных друг от друга.</p>
<p><b>ПК.2.1</b> решает профессиональные задачи с использованием методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов, работы с биоресурсными коллекциями</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, систематики, географического распространения, экологии и значения представителей отделов высших растений. Умение отличать представителей различных классов и отделов высших растений друг от друга.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Отдел Polypodiophyta (полиподиофиты, папоротниковидные)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно отвечает на 15-20 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	20
Правильно отвечает на 10-14 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	14
Правильно отвечает на 9 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	9

Правильно отвечает на 8 и менее вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	8
--	---

### **Отдел Pinophyta (пинофиты, голосеменные)**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно отвечает на 15-20 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	20
Правильно отвечает на 10-14 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	14
Правильно отвечает на 9 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	9
Правильно отвечает на 8 и менее вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	8

### **Многообразие современных покрытосеменных. Происхождение цветковых растений**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно отвечает на 15-20 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	20
Правильно отвечает на 10-14 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	14
Правильно отвечает на 9 вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	9
Правильно отвечает на 8 и менее вопросов теста. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	8

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно определены отделы, классы, семейства (покрытосеменных) у предложенных гербарных образцов. Правильно охарактеризованы ключевые морфологические признаки объектов. Ответ на теоретический вопрос дан полно, без ошибок.	40



Правильно определены отделы, классы, семейства (покрытосеменных) у большинства предложенных гербарных образцов. Правильно охарактеризованы ключевые морфологические признаки объектов, допущены небольшие неточности. Ответ на теоретический вопрос дан не полный или с неточностями.	25
Правильно определены отделы, классы, семейства (покрытосеменных) у большинства предложенных гербарных образцов. Правильно охарактеризованы ключевые морфологические признаки объектов, допущены небольшие неточности. Ответ на теоретический вопрос дан не полный или с неточностями.	17
Не правильно определены отделы, классы, семейства (покрытосеменных) у предложенных гербарных образцов. Не правильно охарактеризованы ключевые признаки объектов. Ответ на теоретический вопрос отсутствует или дан с грубыми биологическими ошибками.	16