

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра ботаники и генетики растений**

**Авторы-составители: Новоселова Лариса Викторовна  
Овеснов Сергей Александрович**

**Рабочая программа дисциплины**

**БОТАНИКА**

**Код УМК 98899**

**Утверждено  
Протокол №8  
от «25» мая 2023 г.**

**Пермь, 2023**

## **1. Наименование дисциплины**

Ботаника

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

Дисциплина входит в Блок « ОК.В.00 » образовательной программы по научным специальностям:

Научная специальность: **1.5.9** Ботаника

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

В результате освоения дисциплины **Ботаника** у обучающегося должны быть сформированы следующие планируемые результаты обучения:

#### **1.5.9 Ботаника**

**УРО.3** Проводит анализ новых направлений исследований и обосновывает перспективы их проведения в соответствующей области знаний

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Научная специальность</b>	1.5.9 Ботаника
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	36
<b>Проведение лекционных занятий</b>	24
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	12
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (7 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **1. Цитолого-анатомические особенности высших растений**

Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия, полярность, корреляция. Аналогия и гомология. Конвергенция, редукция, атавизм, абортирование.

Клетка как основная единица тела растения. Особенности ее строения и мультифункциональность.

Оболочка и органоиды клетки, их строение и взаимосвязь. Апопласт, симпласт, пойкилогидричность и гомойогидричность.

Кариокинез и цитокинез. Рост, дифференциация и специализация вновь образованных клеток как основа гистогенеза.

Ткани и топографические зоны. Мультифункциональность тканей. Принципы выделения и классификации тканей. Меристемы, их типы и роль в жизни растений. Особенности строения и топографии постоянных тканей, специализированных для выполнения основных функций вегетативного тела растения — фотосинтеза и газообмена, поглощения воды и минеральных веществ, проведения растворов, запасания ассимилятов, опорной, барьерной и выделительной функций.

Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам.

Понятие о стеле. Типы и эволюция стел. Вторичный рост и особенности анатомического строения осевых органов древесных растений. Атипичное утолщение стеблей двудольных и однодольных растений.

#### **1.1. Вегетативные органы**

##### **1.1. Вегетативные органы**

Уровни морфологической организации растений. Таллом и телом. Ветвление и его типы. Теломная теория. Возникновение побега и корня как результат специализации участков вегетативного тела к выполнению основных жизненных функций в атмосфере и почве.

Строение семян, зародышей и проростков семенных растений, происхождение монокотилии и поликотилии у двудольных и однодольных растений. Гипотезы спнкотилии, гетерокотилии, «недоразвития» семядолей у двудольных. Гомо- и гетеробластный типы развития растений в онтогенезе. Побеговая система высшего растения

Побег, особенности его строения. Метамерность побега и побеговых систем. Типы ветвления и нарастания побегов. Морфофункциональные зоны побега. Почка как зачаток побега, типы и расположение почек. Аксилярный комплекс, особенности его строения и развития. Почки возобновления и формирующиеся из них побеги.

«Архитектурные» модели и модели побегообразования.

Лист. Энационные и кладодийные листья. Микро- и макрофиллия. Основные направления эволюции листьев покрытосеменных. Внутрпочечное и внепочечное развитие листа. Ярусные категории листьев: низовые, срединные, верховые. Профиллы. Катофиллы. Гипсофиллы. Филлотаксис. Ювенильные и дефинитивные листья. Гетерофиллия, анизофиллия. Анатомия листа.

Происхождение и эволюция корня. Его развитие в филогенезе и онтогенезе растений. Первичное и вторичное строение корня. Ризотаксис. Типы корневых систем. Морфофункциональная дифференциация в пределах корневой системы. Симбиотические связи корней с грибами и бактериями. Мультифункциональность вегетативных органов как основа их пластичности на пути приспособления к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Метаморфозы органов. Онтогенетический и эволюционный подходы к их изучению.

Понятие о жизненных формах растений. Эколого-физиологическое, морфолого-биологическое и эволюционно-экологическое направления изучения жизненных форм.

#### **1.2. Репродуктивные органы**

Репродуктивные органы, воспроизведение и размножение высших растений

Жизненный цикл высших растений. Морфо-функциональные связи гаметофита и спорофита. Морфологические особенности гаметангиев и гамет. Зоидио- и сифоногамия. Зигота и развитие зародыша. Апогамия и партеногенез.

Строение и расположение спорангиев. Сорусы и синангии. Спорофиллы и стробилы. Спорогенез и морфологические типы тетрад. Строение спородермы. Апертуры и их типы. Изо- и гетероспория. Экзо- и эндоспорическое развитие гаметофита. Редукция гаметофитов при гетероспории. Апоспория.

Семяпочка, или семязачаток, его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных. Развитие и биологическое значение семени. Морфология семян.

Цветок и его происхождение (фолиарная и теломная, псевдантовая и эвантовая теории, теория антокорма и гамогетеротопии; их критический анализ). Общие закономерности строения цветка. Диаграмма и формула цветка.

Околоцветник, его типы и функции.

Андроцей и его типы. Тычинки как микроспорофиллы. Строение и вскрывание пыльника. Микроспорогенез. Монады и псевдомонады, диады, тетрады, полиады и поллинии. Гармомегат. Двух- и трехклеточная пыльца. Способы переноса пыльцы. Первичные и вторичные аттрактанты.

Плодолистик (карпель) как структурный элемент гинецея. Типы гинецея и плацентации. Пестик, его строение и биологическое значение. Гипантий. Происхождение нижней завязи. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Гипотезы, объясняющие происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков.

Типы опыления. Приспособления, препятствующие самоопылению. Прорастание пыльцы на рыльце и дальнейший рост пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.

Определение понятия «соцветие». Типы и принципы классификации соцветий.

Определение понятия «плод». Строение околоплодника. Различные подходы к классификации и номенклатуре плодов. Морфогенетическая классификация плодов. Соплодия. Гетеро- и партенокарпия. Способы распространения плодов и семян. Покой и прорастание семян.

Естественное вегетативное размножение моховидных, папоротниковидных, голо- и покрытосеменных и способы его осуществления. Типы вегетативных диаспор. Искусственное вегетативное размножение культивируемых человеком растений.

## **2. Систематика растений**

Предмет и задачи систематики. Связь с теорией эволюции. Место. Проблемы.

Важнейшие источники литературы. Представление о важнейшей литературе по смежным дисциплинам.

Виды современной множительной техники в работе систематика. Методика ведения личной картотеки и различного рода записей.

Латинский язык и современные иностранные языки в работе систематика.

Подготовка рукописи к печати. Правила оформления и корректуры.

Организация времени и гигиена труда.

Коллективное и личное время в современных исследованиях. Этика поведения.

Представление о ботанических учреждениях. Ведущие исследования по систематике.

### **2.2. Основные положения**

Систематика: определение, задачи и значение в биологии и в деятельности человеческого общества.

Особая роль систематики как синтетической науки. Диагностика и таксономия. Таксономические категории и таксоны. Линии развития (клады) и уровни организации (грады), их отражение в системе.

Монофилия, парафилия и полифилия. Гетеробатмия. Принципы построения систем: Systema и Method,

подход Адансона, нумерическая систематика, конгрегационный анализ Е.С. Смирнова, кладизм (=филогенетическая систематика). Искусственные (Чезальпино, Турнефор, Линней), естественные (А. Жюссье, А.П. Декандолль и др.) и эволюционные (А. Браун, А. Энглер, Р. Ветгштейн, Н.И. Кузнецов, А.Л. Тахтаджян, Р. Торн, Р. Дальгрэн) системы. Источники эволюционно-систематической информации. Палеоботаника, сравнительная морфология в широком смысле слова, физиология, биохимия, география растений, геносистематика.

Гипотезы происхождения высших растений. Гомологическая (модификационная) и антитетическая (интеркаляционная) гипотезы происхождения жизненных циклов высших растений. Архегионные и цветковые, споровые и семенные растения. Гипотезы происхождения спорангиев и гаметофитов. Филогенетические связи отделов высших растений.

## **2.1. Архегионные растения**

### **2.3. Архегионные растения**

Характеризуя перечисленные далее в программе таксоны, экзаменуемый должен перечислить основных представителей, дать их общую анатомо-морфологическую характеристику, особенности размножения, филогенетические связи, практическое и биоэкологическое значение.

Отдел моховидные (Bryophyta)

Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов.

Происхождение моховидных. (Классы Печеночники, Мхи)

Отдел Антоцеротовые (Anthocerotophyta)

Особенности строения и размножения.

Отдел Риниофитовые (Rhyniophyta)

Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангиев. Гаметофит риниообразных.

Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta)

Микрофиллия. Строение стелы. Расположение спорангиев. Изо- и гетероспория. Заростки, их строение и образ жизни. (Классы Зостерофилловые, Плауновые, Селагинелловые, Полушниковые).

Отдел Хвощевидные (Equisetophyta)

Древнейшие и современные представители, их облик, внутреннее строение. Спорангиофоры современных хвощей, строение спор. особенности строения и развития заростков. (Классы Клинолистные, Каламитовые, Хвощовые).

Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta)

Разнообразие жизненных форм, типы стел. Макрофиллия. Трохофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрывания спорангиев. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков. Древнейшие папоротниковидные (Кладоксилевые, Зигоптериевые).

Эвспорангиатные (Ужовниковые, Мараттиевые, Псилотовые) и лептоспорангиатные (Многоножковые, Сальвиниевые и Марсилевые) папоротники.

Отдел Голосеменные, или Сосновые (Gymnospermae или Pinophyta)

Проголосеменные. Возникновение семячатка и его строение у древнейших голосеменных.

Биологическое значение семени. Морфология и анатомия представителей семенных "папоротников" (Pteridospermopsida), Беннеттитовых и Кордаитовых.

Современные голосеменные. Жизненные формы, морфолого-анатомические особенности.

Расположение и строение микростробиллов и женских шишек. Развитие мужского гаметофита.

Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Основные группы голосеменных. (Саговниковые, Гинкговые, Хвойные). Класс Оболочкосеменные (Gnetopsida). Строение вегетативных органов и стробиллов. Специфика гаметофитов и половых процессов.

## **2.2. Покрытосеменные растения**

Покрытосеменные, или цветковые растения

Важнейшие таксоны Angiospermae или Magnoliophyta. Классы двудольные и однодольные, их характеристика и вероятные родственные связи. Происхождение и положение однодольных в разных системах цветковых растений.

Характеристика основных порядков цветковых растений:

Двудольные:

Magnoliales, Ranunculales, Nymphaeales, Piperales, Papaverales, Caryophyllales, Trochodendrales, Hamamelidales, Casuarinales, Urticales, Fagales, Betulales, Salicales, Violales, Capparales, Euphorbiales, Cucurbitales, Ericales, Primulales, Saxifragales, Rosales, Myrtales, Fabales, Rutales, Geraniales, Proteales, Cornales, Boraginales, Araliales, Scrophulariales, Lamiales, Asterales.

Однодольные:

Alismatales, Potamogetonales, Liliales, Amaryllidales, Orchidales, Cyperales, Commelinales, Poales, Arecales, Arales.

Характеризуя эти порядки, необходимо рассказать об их примерном объеме, основных свойствах, их представителях, морфологических особенностях вегетативных и генеративных органов, о возможных связях с другими порядками.

### **2.3. Теоретические основы современной систематики**

Проблема вида. Моно- и политипические концепции. Популяция и видообразование. Внутривидовые ранги.

Надвидовые таксоны и принципы их выделения.

Признаки и критерии. Типы признаков. Значение. Современные критерии примитивности и продвинутости.

Классификация и филогения. Таксономия и филогенетическая систематика.

Основное понятие эволюционного процесса. Микроэволюция. Популяция. Видообразование в разных группах сосудистых растений. Виды агамные, амфимиктические и комплексы. Значение гибридизации.

Вид как морфолого-экологическая определенность. Метод эволюционных рядов. Макроэволюция.

Систематика и флористика. Взаимоотношение. Крупнейшие флористические сводки.

Методы современной систематики. Сравнительно-морфологический, морфолого-географический, сравнительно-анатомический, эпидермально-стоматографический, палинологический, фитохимический, серодиагностический, иммунологический, голографический, паразитологический, энтомологический и другие. Эксперимент. Палеоботанические данные. Ботанические сады и систематика. Биосистематика.

Нумерическая таксономия.

Ботаническая номенклатура. Основные принципы и правила действующего МКБН.

Оформление результатов работы. Основные положения для составления публикаций. Ключи - их типы и методика составления. Описание. Порядок, цитация, иллюстрации, карты ареалов и др.

Вопросы классификации и создания системы растений. Искусственные и естественные системы.

Принципы построения современных систем. Моно- и полифилия. Представление об основных современных системах.

### **2.4. Техника и методика работы систематика**

Работа систематика в поле: наблюдения за растениями; гербаризация и коллекционирование. Общие требования. Гербаризация отдельных групп. Устройства и приспособления для сушки. Правила этикетаж. Полевые записи; научная фотография.

Работа систематика в гербарии. Устройство гербариев. Правила работы. Индексы. Типовой материал; источники для розыска мест его хранения. Электронная техника в гербарном деле.

Работа систематика в библиотеке.



- А. Важнейшая справочная литература по видам, родам, семействам и таксонам высшего ранга.
- Б. Ботаническая иконография.
- В. "Линнеана". Представление о долиннеевской литературе. Основные сочинения К. Линнея, его учеников и последователей.
- Г. Библиография. Важнейшие пособия.
- Д. Периодика. Периодические и серийные издания

### **3. Ботаническая география**

Понятие о флоре и растительности. Типы флоры. Локальная и конкретная флора. Принципы разграничения флор. Систематический состав. Элементы флоры и ее анализ. Авто- и аллохтонность флоры. Географическая изоляция и миграции. Флористический анализ и флорогенез. Факторы, влияющие на распространение растений. Представление о зональном распределении растительного покрова. Естественные факторы географического распространения растений. Влияние человека на характер ландшафта и распространение растений. География растений и охрана природы. Ареалы растений: определение, представление о приемах картирования, формы, размер и основные типы ареалов, ареал вида и надвидовых таксонов, представление о динамике ареалов, центры распространения и центры происхождения, ареал и история таксона во времени и в пространстве. Эндемизм. Реликты и рефугиумы. Миграции. Проблемы дизъюнктивных ареалов и основные ботанико-географические дизъюнкции, викариантная биогеография. Концепции экваториальной помпы, фитоспрединга. Основные экологические факторы – абиотические (свет, тепло, вода, почва) и биотические (взаимовлияние растений, влияние животных и других организмов). Распространение растений и экологические условия. Морфолого-анатомические особенности гигрофильных, мезофильных, ксерофильных и галофильных растений. Основные жизненные формы растений и их классификация. Понятие о фитоценозе и биогеоценозе. Основные сведения о строении фитоценоза, его составе, ярусности, синузиях, взаимоотношениях растений между собой и другими составляющими среды обитания. Основные понятия, связанные с классификацией фитоценозов и растительности в целом. Флористические царства Земного шара, их краткая характеристика. Зональность и поясность растительности. Интразональная и экстразональная растительность. Антропогенное влияние на флору и растительность.

#### **3.1. Флора и растительность. Ареалы растений.**

Понятие о флоре и растительности. Типы флоры. Локальная и конкретная флора. Принципы разграничения флор. Систематический состав. Элементы флоры и ее анализ. Авто- и аллохтонность флоры. Географическая изоляция и миграции. Флористический анализ и флорогенез. Факторы, влияющие на распространение растений. Представление о зональном распределении растительного покрова. Естественные факторы географического распространения растений. Влияние человека на характер ландшафта и распространение растений. География растений и охрана природы. Ареалы растений: определение, представление о приемах картирования, формы, размер и основные типы ареалов, ареал вида и надвидовых таксонов, представление о динамике ареалов, центры распространения и центры происхождения, ареал и история таксона во времени и в пространстве. Эндемизм. Реликты и рефугиумы. Миграции. Проблемы дизъюнктивных ареалов и основные ботанико-географические дизъюнкции, викариантная биогеография. Концепции экваториальной помпы, фитоспрединга. Основные экологические факторы – абиотические (свет, тепло, вода, почва) и биотические (взаимовлияние растений, влияние животных и других организмов). Распространение растений и

экологические условия. Морфолого-анатомические особенности гигрофильных, мезофильных, ксерофильных и галофильных растений.

Основные жизненные формы растений и их классификация.

### **3.2. Фитоценоз и биогеоценоз**

Понятие о фитоценозе и биогеоценозе. Основные сведения о строении фитоценоза, его составе, ярусности, синузиях, взаимоотношениях растений между собой и другими составляющими среды обитания. Основные понятия, связанные с классификацией фитоценозов и растительности в целом. Флористические царства Земного шара, их краткая характеристика. Зональность и поясность растительности. Интразональная и экстразональная растительность. Антропогенное влияние на флору и растительность.

### **4. Ботаническое ресурсоведение. Краткие сведения об охране природных растительных богатств**

Понятие о полезных растениях – дикорастущих, культивируемых и культурных. Ботаническое ресурсоведение – задачи, методы, связь с другими научными дисциплинами.

Понятие о ресурсах полезных растений и путях их использования. Поиски полезных растений (предпосылки и методы), особенности, определяющие возможность введения в культуру. Основные группы полезных растений и их классификация.

Рациональное использование растительности как важнейшее условие сохранения среды обитания человека. Основные директивные установки, связанные с охраной природы. Межнациональные и глобальные усилия по охране природы. Генофонд мира растений и важность его сохранения. Роль заповедников, заказников, ботанических садов и других форм ограниченного использования территории в охране растений. "Красные книги" и их значение. Основные формы просветительской работы среди населения, направленные на охрану растений и растительности.

#### **4.1. Ботаническое ресурсоведение**

Понятие о полезных растениях – дикорастущих, культивируемых и культурных. Ботаническое ресурсоведение – задачи, методы, связь с другими научными дисциплинами.

Понятие о ресурсах полезных растений и путях их использования. Поиски полезных растений (предпосылки и методы), особенности, определяющие возможность введения в культуру. Основные группы полезных растений и их классификация.

#### **4.2. Генетические ресурсы растений. Красные книги и их значение**

Рациональное использование растительности как важнейшее условие сохранения среды обитания человека. Основные директивные установки, связанные с охраной природы. Межнациональные и глобальные усилия по охране природы. Генофонд мира растений и важность его сохранения. Роль заповедников, заказников, ботанических садов и других форм ограниченного использования территории в охране растений. "Красные книги" и их значение. Основные формы просветительской работы среди населения, направленные на охрану растений и растительности.

## **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. Антипова, Е. М. Высшие растения. Часть 4. Покрытосеменные растения : учебное пособие в 4 частях / Е. М. Антипова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 222 с. — ISBN 978-5-4486-0207-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71558.html>
2. Антипова, Е. М. Высшие растения. Часть 1. Высшие споровые растения (мохообразные, плауновидные) : учебное пособие в 4 частях / Е. М. Антипова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 181 с. — ISBN 978-5-4486-0189-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71555.html>
3. Антипова, Е. М. Высшие растения. Часть 2. Высшие споровые растения (отдел папоротниковидные) : учебное пособие в 4 частях / Е. М. Антипова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-4486-0197-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71556.html>
4. Антипова, Е. М. Высшие растения. Часть 3. Голосеменные растения : учебное пособие в 4 частях / Е. М. Антипова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-4486-0200-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71557.html>

### Дополнительная:

1. Атлас ультраструктуры растительных клеток: учебное пособие/ Академия наук СССР.- Петрозаводск, 1972.-295.
2. Растительность Земного шара. Эколого-физиологическая характеристика/ Г. Вальтер ; Под. ред. Т. А. Работнова. - М.: Прогресс, 1974. Т. 2. Леса умеренной зоны. - 1974. - 424
3. Алексеев Е. Б., Губанов И. А., Тихомиров В. Н. Ботаническая номенклатура/ Е. Б. Алексеев, И. А. Губанов, В. Н. Тихомиров. - Москва: Изд-во Московского ун-та, 1989. - 168.
4. Биологический энциклопедический словарь/ гл. ред. М. С. Гиляров ; редкол. А. А. Баев [и др.]. - 2-е изд., испр. - Москва: Советская энциклопедия, 1989, ISBN 5-85270-002-9. - 864. - Библиогр.: с. 753-765. - Имен. указ.: с. 766-771. - Предм. указ.: с. 771-795. - Указ. латинских назв.: с. 795-821. - Указ. русских назв.: с. 821-857
5. Вальтер Г. Растительность Земного шара. Эколого-физиологическая характеристика. перевод с немецкого Т. 3. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни/ Г. Вальтер. - Москва: Прогресс, 1975. - 428
6. Вальтер Г. Растительность Земного шара. Эколого-физиологическая характеристика. перевод с немецкого Т. 1. Тропические и субтропические зоны/ Г. Вальтер. - Москва: Прогресс, 1968. - 551

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

<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm> Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»

<http://www.plantarium.ru/> Плантариум. Открытый атлас растений России и сопредельных стран

## 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-образовательную 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 выполнении 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, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

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

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных

консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, 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 и критерии их оценивания**

<b>Планируемый результат обучения</b>	<b>Знания, умения и навыки</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>УРО.3</b> Проводит анализ новых направлений исследований и обосновывает перспективы их проведения в соответствующей области знаний</p>	<p>Проводит анализ новых направлений исследований в области ботаники. Умеете обосновать перспективы их проведения в области ботаники.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основ ботаники, необходимых при формировании компетенции. Не знает основных понятий и терминов, используемых в ботанике. Отсутствие умений решать научно-исследовательские задачи в области ботаники, выделять главное и определять второстепенное, ставить цели и выбирать пути их достижения в процессе профессиональной деятельности. Отсутствие навыков таксономического и флористического анализа, номенклатурной характеристики таксонов, диагностики различных групп растений.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания теоретических основ современной систематики, основ ботанической географии, основ ботанического ресурсоведения, основ морфологии и анатомии растений. Знает основные понятия и терминологию. Частично сформированное умение решать научно-исследовательские задачи в области ботаники, выделять главное и определять второстепенное, ставить цели и выбирать пути их достижения в процессе профессиональной деятельности. Фрагментированное применение навыков таксономического и флористического анализа, номенклатурной характеристики таксонов, диагностики различных групп растений.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теоретических основ современной систематики, основ ботанической географии, основ</p>

Планируемый результат обучения	Знания, умения и навыки	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ботанического ресурсоведения, основ морфологии и анатомии растений. Знает терминологию и основные понятия, используемые в ботанике.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения решать научно-исследовательские задачи в области ботаники, выделять главное и определять второстепенное, ставить цели и выбирать пути их достижения в процессе профессиональной деятельности.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков таксономического и флористического анализа, номенклатурной характеристики таксонов, диагностики различных групп растений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания теоретических основ современной систематики, основ ботанической географии, основ ботанического ресурсоведения, основ морфологии и анатомии растений. Знает терминологию и основные понятия используемые в ботанике.</p> <p>Сформированное умение решать научно-исследовательские задачи в области ботаники, выделять главное и определять второстепенное, ставить цели и выбирать пути их достижения в процессе профессиональной деятельности.</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков таксономического и флористического анализа, номенклатурной характеристики таксонов, диагностики различных групп растений.</p>

### Оценочные средства

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Устное собеседование по вопросам

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
**время отводимое на подготовку 40**



### Показатели оценивания

<p>-Не демонстрирует знание основного содержания дисциплины; Не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</p> <p>– не умеет выполнять типовые задания, предусмотренные программой</p>	<b>Неудовлетворител</b>
<p>- Демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом;</p> <p>Владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</p> <p>–показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой</p>	<b>Удовлетворительн</b>
<p>- ответ по вопросу или заданию аргументированный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</p> <p>демонстрирует понимание материала, приводит примеры;</p> <p>- Владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</p> <p>–показывает владение методологией дисциплины, умение выполнять типовые задания, предусмотренные программой</p>	<b>Хорошо</b>
<p>- ответ по вопросу аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</p> <p>демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры;</p> <p>- свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</p> <p>– - показывает владение методологией дисциплины, умение выполнять типовые задания, предусмотренные программой;</p> <p>- демонстрирует способность творчески применять знание теории к решению профессиональных практических задач</p>	<b>Отлично</b>

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия, полярность, корреляция. Аналогия и гомология. Конвергенция, редукция, атавизм, абортрование.
2. Проголосеменные. Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Биологическое значение семени. Морфология и анатомия представителей семенных "папоротников" (Pteridospermsida), Беннеттитовых и Кордаитовых.
3. Типы опыления. Приспособления, препятствующие самоопылению. Прорастание пыльцы на рыльце и дальнейший рост пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение.
4. Кариокинез и цитокинез. Рост, дифференциация и специализация вновь образованных клеток как основа гистогенеза.
5. Определение понятия «соцветие». Типы и принципы классификации соцветий.
6. Происхождение и положение однодольных в разных системах цветковых растений.
7. Клетка как основная единица тела растения. Особенности ее строения и мультифункциональность.

- Оболочка и органоиды клетки, их строение и взаимосвязь. Апопласт, симпласт, плейкилогидричность и гомойогидричность.
8. Проблемы дизъюнктивных ареалов и основные ботанико-географические дизъюнкции, викариантная биогеография. Концепции экваториальной помпы, фитоспрединга.
  9. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Гипотезы, объясняющие происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков.
  10. Ткани и топографические зоны. Мультифункциональность тканей. Принципы выделения и классификации тканей.
  11. Определение понятия «плод». Строение околоплодника. Различные подходы к классификации и номенклатуре плодов. Морфогенетическая классификация плодов. Соплодия.
  12. Важнейшие таксоны Angiospermae или Magnoliophyta. Классы двудольные и однодольные, их характеристика и вероятные родственные связи.
  13. Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам.
  14. Систематика: определение, задачи и значение в биологии и в деятельности человеческого общества. Особая роль систематики как синтетической науки. Диагностика и таксономия.
  15. Плодолистик (карпель) как структурный элемент гинецея. Типы гинецея и плацентации. Пестик, его строение и биологическое значение.
  16. Понятие о стеле. Типы и эволюция стел. Вторичный рост и особенности анатомического строения осевых органов древесных растений.
  17. Таксономические категории и таксоны. Линии развития (клады) и уровни организации (грады), их отражение в системе. Монофилия, парафилия и полифилия. Гетеробатмия.
  18. Антропогенное влияние на флору и растительность.
  19. Уровни морфологической организации растений. Таллом и телом. Ветвление и его типы. Теломная теория.
  20. Искусственные (Чезальпино, Турнефор, Линней), естественные (А. Жюссье, А.П. Декандолль и др.) и эволюционные (А. Браун, А. Энглер, Р. Ветгштейн, Н.И. Кузнецов, А.Л. Тахтаджян, Р. Торн и др.) системы растений.
  21. Эндемизм. Реликты и рефугиумы. Миграции.
  22. Строение семян, зародышей и проростков семенных растений, происхождение монокотилии и поликотилии у двудольных и однодольных растений.
  23. Гипотезы происхождения высших растений. Гомологическая и антитетическая гипотезы происхождения жизненных циклов высших растений.
  24. Двух- и трехклеточная пыльца. Способы переноса пыльцы. Первичные и вторичные аттрактанты.
  25. Побег, особенности его строения. Метамерность побега и побеговых систем. Типы ветвления и нарастания побегов. Морфофункциональные зоны побега.
  26. Археогониальные и цветковые, споровые и семенные растения. Гипотезы происхождения спорангиев и гаметангиев. Филогенетические связи отделов высших растений.
  27. Андроец и его типы. Тычинки как микроспорофиллы. Строение и вскрывание пыльника. Микроспорогенез. Монады и псевдомонады, диады, тетрады, полиады и поллинии.
  28. Почка как зачаток побега, типы и расположение почек. Аксилярный комплекс, особенности его строения и развития. Почка возобновления и формирующиеся из нее побеги.
  29. Отдел моховидные (Bryophyta). Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов. Происхождение моховидных.
  30. Зональность и поясность растительности. Интразональная и экстразональная растительность.
  31. Лист. Энационные и кладодийные листья. Микро- и макрофилия. Основные направления

- эволюции листьев покрытосеменных. Внутрпочечное и внепочечное развитие листа.
32. Флористические царства Земного шара, их краткая характеристика.
  33. Основные группы голосеменных. Класс Оболочкосеменные (Gnetopsida). Строение вегетативных органов и стробилов. Специфика гаметофитов и половых процессов.
  34. Происхождение и эволюция корня. Его развитие в филогенезе и онтогенезе растений. Первичное и вторичное строение корня. Ризотаксис. Типы корневых систем.
  35. Отдел Риниофитовые (Rhyniophyta). Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангиев.
  36. Понятие об ареале. Естественные, искусственные и вторичные ареалы. Размеры ареалов. Картирование ареалов.
  37. Мультифункциональность вегетативных органов как основа их пластичности на пути приспособления к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Метаморфозы.
  38. Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta). Микрофиллия. Строение стелы. Расположение спорангиев. Изо- и гетероспория. Заростки, их строение и образ жизни.
  39. Семяпочка, или семязачаток, его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных. Развитие и биологическое значение семени.
  40. Понятие о жизненных формах растений. Эколого-физиологическое, морфолого-биологическое и эволюционно-экологическое направления изучения жизненных форм.
  41. Отдел Хвощевидные (Equisetophyta). Древнейшие и современные представители, их облик, внутреннее строение. Спорангиофоры современных хвощей, строение спор, особенности строения и развития заростков.
  42. Цветок и его происхождение. Общие закономерности строения цветка. Диаграмма и формула цветка.
  43. Жизненный цикл высших растений. Морфологические особенности гаметангиев и гамет. Зигота и развитие зародыша. Апогамия и партеногенез.
  44. Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta). Разнообразие жизненных форм, типы стел. Трофофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрывания спорангиев. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков.
  45. Экзо- и эндоспорическое развитие гаметофита. Редукция гаметофитов при гетероспории. Аспоспория.
  46. Строение и расположение спорангиев. Сорусы и синангии. Спорофиллы и стробилы. Спорогенез и морфологические типы тетрад. Строение спородермы. Апертуры и их типы.
  47. Древнейшие папоротниковидные. Эвспорангиатные и лептоспорангиатные папоротники.
  48. Современные голосеменные. Жизненные формы, морфолого-анатомические особенности. Расположение и строение микростробилов и женских шишек. Развитие мужского гаметофита. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита.