

I. Высшие растения

II. Шифр дисциплины:

III. Цель и задачи дисциплины.

Цель: обеспечение студентов научными знаниями об эволюционном развитии, таксономическом разнообразии, внешнем и внутреннем строении высших растений, в том числе цветковых, как группы господствующей в современном растительном покрове; формирование системных знаний по ботанике.

Задачи дисциплины:

последовательный анализ разных уровней организации растений: клеточного, тканевого, вегетативных и репродуктивных органов и целых растительных организмов;
получение представлений о структурных и молекулярных данных как источниках познания эволюции высших растений, о значении данных палеоботаники для понимания эволюции группы, демонстрация современных представлений об эволюционной системе и филогении высших растений;
демонстрация тесной связи формы и функции растений, внешнего и внутреннего строения;
показ зависимости строения и жизнедеятельности растений от условий их существования;
получение представлений о растительном покрове как сложной интегрированной системе флоры и растительности;

IV. Место дисциплины в структуре ООП.

А.

Тип образовательного стандарта ИБ – интегрированный бакалавр

Направление подготовки: Биология

Наименование учебного плана:

Профиль подготовки: ?

Б.

Базовая часть

Блок дисциплин ?

Модуль ?

Тип обязательный

Курс 1

Семестр 2

В. Для освоения программы необходимы Цитология, Микология и альгология, а также знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе обучения в школе.

Г.

Общая трудоёмкость академических часов (зачетных единицах): 108 ч., 3 з.ед.

Д.

Форма итоговой аттестации – экзамен.

V. Формы проведения дисциплины.

А.

Лекции – 48 академических часов, 1,3 з.ед.

Лабораторная работа – 48 академических часа, 1,3 з.ед.

Самостоятельная работа – 12 академических часов, 0,4 з.ед.

Формы текущего контроля – коллоквиум и контрольное тестирование.

VI. Распределение трудоёмкости по разделам и темам.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Трудоёмкость по формам занятий			Формы контроля
		Лекции	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	
1	Основные особенности биологии и организации высших растений	2			
2	Морфология побеговых и корневых систем	2	2		
3	Метаморфозы вегетативных органов	2	1	Подготовка к контрольной работе	
4	Гистология растений. Классификация тканей. Меристемы и покровные ткани	2	1	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
5	Секреторные структуры и механические ткани	2	4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
6	Проводящие ткани	2	4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
7	Морфология и анатомия корня, корневая система	2	4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
8	Анатомия стебля	2	2	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
9	Анатомия листа	2	2		Контрольная работа
10	Размножение растений	2			
11	Общие вопросы систематики и филогенетики высших растений	2			
12	Макросистема высших растений. Общая характеристика мохообразных.	2			
13	Мохообразные растения: отделы печеночники и антоцеротовые.	2	4	Подготовка к контрольной работе	
14	Мохообразные растения: отдел мхи. Общая характеристика сосудистых растений. Древнейшие ископаемые сосудистые растения.	2	4		Контрольная работа
15	Эволюция жизненного цикла высших растений.	2	2	Подготовка к контрольной	

	Отдел плауновидные. Равноспоровые представители.			работе	
16	Отдел плауновидные. Разноспоровые представители, важнейшие современные и ископаемые формы. Отдел папоротниковидные. Общая характеристика. Эволюционное формирование побеговой организации спорофита.	2	2		Контрольная работа
17	Класс хвощовые. Общая характеристика. Современные и ископаемые формы. Класс многоножковые. Общая характеристика.	2	4		
18	Праголоосеменные растения. Древнейшие ископаемые голоосеменные растения..	2			
19	Голоосеменные растения. Классы гинкговые и саговниковые.	2	2	Подготовка к контрольной работе	
20	Голоосеменные растения. Классы хвойные и гнетовые.	2	2	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
21	Общая морфолого-анатомическая и эмбриологическая характеристика покрытосеменных, или цветковых растений. Происхождение покрытосеменных.	2	4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
22	Разнообразие цветковых растений. Макросистема цветковых растений. Односемядольные и двусемядольные покрытосеменные.	2	4		Контрольная работа
23	Экологические группы высших растений	2			
24	Флора и растительность	2		Подготовка к зачету	
	Экзамен		Зачет		

VII. Содержание дисциплины.

Лекции

Раздел I. Анатомия и морфология высших растений

1. Основные особенности биологии и организации высших растений

Высшие растения как группа, возникшая при освоении наземной среды обитания. Специфика характера и распределения потребляемых растением ресурсов в наземных условиях. Полярность, неподвижность, открытый рост, ветвление, модульная организация как существенные черты формы жизни высших растений. Разнообразие ветвления и нарастания растений. Талломная, кормусная (побеговая) и ризо-кормусная (корнепобеговая) уровни морфологической организации высших растений. Формирование кормусной и ризо-кормусной организации из талломной в процессе эволюции.

2. Морфология побеговых и корневых систем

Почка как зачаточный побег. Общие особенности строения и разнообразие почек; классификация почек.

Пластохрон. Понятие о квантированном морфогенезе и динамической устойчивости в структуре почек. Филлотаксис.

Силлепсис, пролепсис и каталепсис. Типы покоя почек. Биологическое значение покоящихся и спящих почек.

Гоморизия и аллоризия.

Разнообразие жизненных форм и принципы их классификации. Роль процессов нарастания и программированного отмирания в формировании жизненных форм. Понятие об архитектурных моделях и моделях побегообразования.

3. Метаморфозы вегетативных органов

Смена функций как причина метаморфоза. Понятие о гомологии органов, основные критерии гомологии.

Метаморфозы корня: корневая шишка, микоризные и коралловидные корни, корневые клубеньки. Корни-подпорки, ходульные, досковидные, дыхательные корни (пневматофоры).

Метаморфозы побега: корневище, столон, клубень, луковица, клубнелуковица, туберидий, колючка, усик, кладодий, филлокладий.

Метаморфозы листа: почечная чешуя, колючка, усик.

4. Гистология растений. Классификация тканей. Меристемы и покровные ткани

Фрагмобласта как тип надклеточной организации тела высшего растения. Апопласт, симпласт, эндопласт.

Меристемы и их функциональная роль в жизнедеятельности растения. Классификация меристем. Апоикальные эумеристемы и полумеристемы. Функциональная специализация клеток меристемы.

Принципы классификации постоянных тканей. Разнообразие покровных тканей. Эпидерма, выполняемые ей функции и слагающие ее типы клеток. Устьица и устьичные аппараты, их строение и функционирование. Кроющие трихомы. Феллема, ее образование и строение. Перидерма как особая анатомо-топографическая зона. Чечевичка.

5. Секреторные структуры и механические ткани

Понятие секреции, экскреции и рекреции. Голокриновая и мерокриновая секреция.

Внешние секреторные и рекреторные структуры. Железистые трихомы и железки-эмергенцы. Гидатоды. Солевые железки.

Внутренние секреторные и рекреторные структуры. Идиообласты. Млечники. Схизогенные и лизигенные секреторные вместилища. Эпителлий.

O₂ как важнейший экскрет фотоавтотрофного растения. Структуры, обеспечивающие его экскрецию.

Механические ткани. Общие черты строения, значение, размещение в теле растений. Особенности колленхимы, ее виды. Склеренхима. Волокна и склереиды. Особенности роста волокон. Практическое значение волокон.

6. Проводящие ткани

Понятие ближнего и дальнего транспорта. Типы и функции проводящих тканей.

Дальний транспорт газов: аэренхима.

Дальний транспорт воды: ксилема как комплексная ткань. Трахеальные (водопроводящие) элементы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие, строение. Представление об эволюции трахеальных элементов. Непроводящие компоненты ксилемы: тяжевая и лучевая паренхима, волокнистые трахеиды и волокна либриформа.

Дальний транспорт растворов ассимилятов: флоэма как комплексная ткань. Ситовидные элементы, их типы. Ситовидные поля и ситовидные пластинки. Эволюция ситовидных элементов. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения. Клетки-спутники, их структура и функции. Непроводящие компоненты флоэмы: паренхима, флоэмные волокна.

Общие черты ксилемы и флоэмы.

Роль прокамбия и камбия в образовании проводящих тканей. Прото- и метаксилема, прото- и метафлоэма, их образование и специфика. Вторичная ксилема (древесина) и вторичная флоэма (луб) их образование и специфика.

7. Корень и корневая система

Функции корня. Эволюционное происхождение корня. Морфологические зоны корня. Корневой чехлик. Апикальная меристема корня. Гистогены. Анатомо-топографические зоны корня. Ризодерма, ее строение и функции. Барьерные ткани экзодерма и эндодерма и их роль в обеспечении функционирования корня. Строение стелы корня. Возникновение камбия, феллогена и вторичное утолщение корня. Строение многолетних корней.

Ветвление корней. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные). Роль придаточных корней в жизни растений. Типы корневых систем по способу образования, по морфологическим особенностям и по размещению корней в почве. Экологическая пластичность корневых систем. Дифференциация и специализация корней в корневых системах. Практические приемы, влияющие на формирование корневых систем сельскохозяйственных растений.

8. Анатомия стебля

Основные функции стебля. Разнообразие строения апикальной меристемы. Анатомо-топографические зоны стебля. Понятие стелы. Принципы классифицирования и разнообразие стел. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Связь проводящих систем стебля и главного корня. Первичное и вторичное утолщение стебля.

Строение и нарастание древесины. Ядровая и заболонная древесина, их особенности и значение. Механические особенности древесин различных видов древесных растений и их практическое значение.

Строение луба древесных растений. Значение и типы дилатации. Образование ритидома и его значение в жизни растений.

Вторичное утолщение стеблей у древесных однодольных. Вторичное утолщение стебля лиан.

9. Анатомия листа

Развитие листа, внутрипочечная и внепочечная его фазы. Верхушечный, краевой, вставочный, поверхностный рост листа и полумеристемы, его обеспечивающие. Анатомо-топографические зоны листа. Анатомия листовой пластинки C_3 -, C_4 - и САМ-растений, функциональная специфика хлоренхимы в этих листьях.

Разнообразие и изменчивость анатомической структуры пластинки в зависимости от экологических условий.

Анатомия черешка.

Длительность жизни листьев. Листопад, его механизм и значение.

10. Размножение растений

Вегетативное размножение растений. Сарментация (партикуляция), вегетативная диаспория, эмбриодогения. Разнообразие способов вегетативного размножения.

Искусственное вегетативное размножение высших растений, его методы и практическое значение.

Бесполое размножение и половое воспроизведение растений. Понятие о жизненном цикле и чередовании поколений. Место мейоза и оплодотворения в жизненном цикле. Понятие о спорофите и гаметофите.

Спорангии и спорогенез. Основные особенности и разнообразие спорангиев у высших растений. Споры, их разнообразие. Биологическое значение экзоспория. Изоспория и гетероспория.

Гаметангии высших растений. Строение гамет. Зоидогамия и сифоногамия.

Раздел II. Систематика высших растений

11. Общие вопросы систематики и филогенетики высших растений

Типы систем живых организмов (искусственные, естественные, эволюционные и кладистические). Понимание термина «монофилия» в рамках традиционной (эволюционной) и кладистической систематики. Понятие о синапоморфиях и симплезиоморфиях. Использование молекулярных данных в филогенетике растений.

12. Макросистема высших растений. Общая характеристика мохообразных.

Понятие о макросистеме высших растений. Мохообразные и сосудистые растения. Парафилия мохообразных.

Надотдел Мохообразные (*Bryomorphae*). Характеристика надотдела как особой группы. Географическое распространение и экология. Цикл воспроизведения. Черты специализации и примитивности взрослого гаметофита моховидных. Общие черты в строении спорофита (спорогона) и их разнообразие.

13. Мохообразные растения: отделы печеночники и антоцеротовые.

Отдел антоцеротовые (*Anthocerotophyta*). Особенности их строения и размножения.

Отдел печеночники (*Marchantiophyta*). Общая характеристика. Талломная и листостебельная организация тела печеночника. Гаметофит, спорофит, их строение. Маршанциевые и юнгерманниевые печеночники. Экология, географическое распространение, значение в природе и хозяйстве.

14. Мохообразные растения: отдел мхи. Общая характеристика сосудистых растений. Древнейшие ископаемые сосудистые растения.

Отдел мхи (*Bryophyta*). Морфолого-анатомическое строение гаметофита. Размещение и строение гаметангиев. Строение спорофита и важнейшие способы вскрывания коробочки у представителей классов *Sphagnopsida*, *Andreaeopsida*, *Polytrichopsida* и *Bryopsida*.

Общая характеристика сосудистых растений. Основные отделы сосудистых растений, важнейшие различия между ними.

Древнейшие ископаемые сосудистые растения. Общая характеристика и анатомическая структура основных представителей: куксония, аглаофитон, риния и др. Жизненный цикл. Разные точки зрения на положение этих растений в системе высших растений.

15. Эволюция жизненного цикла высших растений. Отдел плауновидные. Равноспоровые представители.

Происхождение жизненного цикла высших растений: модификационная и интеркаляционная гипотезы. Преимущества и недостатки этих гипотез.

Отдел Плауновидные (*Lycopodiophyta*). Общая характеристика. Микрофилльная линия эволюции. Происхождение листа. Особенности строения и жизненного цикла плауна. Стелярная организация.

16. Отдел плауновидные. Разноспоровые представители, важнейшие современные и ископаемые формы. Отдел папоротниковидные. Общая характеристика. Эволюционное формирование побеговой организации спорофита.

Разноспоровые плауновидные. Особенности строения селлагинеллы и полушника: стебель, проводящая система, листья. Спороношение. Половое поколение, редукция гаметофита у разноспоровых представителей. Ископаемые плауновидные, их значение для выяснения филогении плауновидных. Ископаемые плауновидные и формирование каменного угля.

Отдел Папоротниковидные (*Pteridophyta*). Общая характеристика. Жизненный цикл. Макрофилльная линия эволюции. Происхождение листа. Разнообразие строения спорофита. Гаметофит. Типы стелы. Особенности формирования спорангиев (эвспорангиатные и лептоспорангиатные формы).

17. Класс хвощовые. Общая характеристика. Современные и ископаемые формы. Класс многоножковые. Общая характеристика.

Класс Хвощовые (*Equisetopsida*). Общая характеристика хвоща. Жизненный цикл. Особенности строения спорофита: листья, ветвление, проводящая система. Гаметофит. Распространение и экологические особенности. Ископаемые представители хвощовых.

Лептоспорангиатные папоротники (класс *Polypodiopsida*). Строение их спорофитов и гаметофитов. Экологическое и таксономическое разнообразие папоротниковидных (*Pteridophyta*), значение современных папоротниковидных в природе.

18. Праголоосеменные растения. Древнейшие ископаемые голосеменные растения..

Общая характеристика праголоосеменных растений и их значение для понимания эволюции сосудистых растений. Общая характеристика семенного размножения. Возникновение семязачатка и семени. Семенное размножение у голосеменных. Мужские и женские шишки. Микроспоры и пыльцевые зерна (мужские гаметофиты). Опыление у голосеменных, его биологическое значение. Роль пыльцевой трубки. Оплодотворение. Образование и строение семени. Зародыш и эндосперм у голосеменных. Значение семени для эволюции наземных растений. Отдел Голосеменные (*Gymnospermae*). Общая характеристика. Жизненный цикл. Разделение на классы.

19. Голосеменные растения. Классы гинкговые и саговниковые.

Класс саговниковые (*Cycadopsida*). Общая характеристика. Строение листьев, стебля, органов спороношения. Особенности строения гаметофитов. Половой процесс. Семя.

Класс гинкговые (*Ginkgoopsida*). Общая характеристика. Современный представитель - гинкго. Строение его вегетативных органов. Органы размножения, половой процесс, формирование семени.

20. Голосеменные растения. Классы хвойные и гнетовые.

Класс хвойные (*Pinopsida*). Общая характеристика. Строение листьев, стебля. Органы размножения. Развитие гаметофитов. Половой процесс и образование семян. Ископаемые

представители.

Класс гнетовые (*Gnetopsida*). Общая характеристика. Строение вегетативных органов
Органы размножения, гаметофиты, семена.

21. Общая морфолого-анатомическая и эмбриологическая характеристика покрытосеменных, или цветковых растений. Происхождение покрытосеменных.

Класс Покрытосеменные (*Angiospermae*). Общая характеристика. Жизненный цикл покрытосеменных растений. Значение покрытосеменных для человечества.

Морфологическая природа и происхождение цветка покрытосеменных растений. Теории происхождения цветка. Строение цветка покрытосеменных: цветоложе, околоцветник и многообразие его строения (симметрия, сростание, редукция); андроцей; строение тычинки, пыльник, образование микроспор и пыльцы. Разнообразие строения андроцея. Гинецей. Пестик. Апокарпия, ценокарпия. Положение завязи в цветке. Абиотическое и биотическое опыление.

Двойное оплодотворение. Развитие семени. Морфологические типы семян. Прорастание семян. Типы прорастания семян. Морфологическое разнообразие проростков.

Развитие плода. Основные типы плодов. Многообразие плодов.

Плоды и семена – элементы расселения растений. Способы распространения диаспор у растений. Определение понятия «плод». Биологическое значение плодов. Строение околоплодника. Участие различных частей цветка в его образовании. Плоды сухие и сочные, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся, дробные и членистые. Нижние и верхние плоды. Понятия: плодик, мерикарпий, эрем. Способы вскрывания плодов. Соплодия.

Ископаемые покрытосеменные растения и проблема происхождения покрытосеменных.

22. Разнообразие цветковых растений. Макросистема цветковых растений. Односемядольные и двусемядольные покрытосеменные.

Современные представления о макросистеме и макроэволюции цветковых растений. Парафилия двудольных растений. Общая характеристика крупных групп покрытосеменных, выявляемых на основе молекулярно-филогенетических данных.

Раздел III. Экология и география высших растений

23. Экологические группы высших растений

Понятие о факторах внешней среды. Общее представление об экологических группах растений.

Экологические группы по отношению к влаге. Морфологические и анатомические особенности ксерофитов, мезофитов, гидатофитов, гидрофитов, гигрофитов.

Эдафические группы растений. Морфологические и анатомические особенности галофитов, оксилофитов, псаммофитов, петрофитов, эпифитов.

Экологические группы растений по отношению к свету.

Морфолого-анатомические особенности хищных растений.

Морфолого-анатомические особенности полу- и голопаразитических растений.

24. Флора и растительность

Флора, ее структура: реликты, эндемики, элементы. Флористические области Земли. Растительный покров. Растительное сообщество, его структура. Основные растительные биомы Земли. Сукцессии.

Лабораторные работы

Раздел I. Анатомия и морфология высших растений

Занятие 1. Морфология высших растений

Моноподиальное нарастание побегов *Picea abies* (L.) Karst.

Симподиальное нарастание побегов *Betula pendula* Roth

Терминальная почка растущего побега *Elodea canadensis* Michx.

Апикальная меристема побега *Elodea canadensis* Michx.

Метаморфозы органов на примере усиков.

Метаморфозы органов на примере колючек и шипы.

Занятие 2. Гистология высших растений

Склерейды в перикарпии *Pyrus communis* L.

Колленхима как пример простой ткани

Склеренхима стебля *Cucurbita pepo* L. как пример простой ткани

Эпидерма листовой пластинки *Tradescantia* sp. или *Zebrina* sp. как пример сложной (комплексной) ткани.

Флоэма стебля *Cucurbita pepo* L.

Занятие 3. Проводящие элементы ксилемы и вторичная ксилема (древесина)

Проводящие элементы ксилемы стебля *Helianthus annuus* L.

Вторичная трахеидальная древесина (ксилема) *Pinus sylvestris* L.

Вторичная сосудистая древесина (ксилема) *Alnus* sp.

Занятие 4. Анатомия корня

Строение апекса корня *Triticum aestivum* L.

Корень *Iris* sp.

Корень *Ranunculus acris* L.

Корень *Cucurbita pepo* L. на стадии вторичного строения.

Корень *Tilia cordata* Mill. на стадии вторичного строения.

Занятие 5. Однолетний побег

Стебель *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce

Стебель *Lamium album* L.

3–4-летняя ветвь *Tilia cordata* Mill.

Листовая пластинка *Syringa vulgaris* L.

Черешок *Syringa vulgaris* L.

Листовая пластинка *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. или *Amaranthus retroflexus* L.

Занятие 6. Мохообразные

Отдел Hepaticae (Marchantiophyta) – Печёночники

Класс Marchantiopsida – Маршантиевые

Marchantia polymorpha L. – строение спорофита и гаметофита.

Класс Jungermanniopsida – Юнгерманиевые

Calypogeia integristipula Steph. – строение побега.

Ptilidium pulcherrimum (Web.) Hampe – споры и элатеры.

Занятие 7. Мохообразные

Отдел Musci (Bryophyta) – Мхи

Класс Sphagnopsida – Сфагновые

Sphagnum sp. – лист, спорофит.

Класс Polytrichopsida – Политриховые

Polytrichum sp. – гаметофит и спорофит.

Занятие 8. Плауновидные

Отдел Lycopodiophyta – Плауновидные

Класс Lycopodiopsida – Плауновые

Lycopodium clavatum L. – строение спорофита и спор.

Класс Selaginellopsida – Селягинелловые

Строение побега анизозилльной *Selaginella* sp.

Строение трофофиллов и спорофиллов *Selaginella selaginoides* (L.) Link

Занятие 9. Хвощи и папоротники

Отдел Pteridophyta – Папоротниковидные

Класс Equisetopsida – Хвощовые

Строение стробила и спор *Equisetum*.

Класс Polypodiopsida – Многоножковые

Строение стелы корневища папоротников.

Сорусы и спорангии *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott или *Matteuccia struthiopteris* (L.)

Today

Занятие 10. Голосеменные растения

Отдел Spermatophyta – Семенные растения

Класс Cycadopsida – Саговниковые

Строение микро- и мегаспорофиллов саговников.

Класс Pinopsida – Хвойные

Строение микростробила *Picea abies* (L.) Karst.

Строение пыльцевых зерен *Pinus sylvestris* L.

Строение женской шишки *Larix decidua* Mill.

Занятие 11. Покрытосеменные растения

Отдел Spermatophyta – Семенные растения

Класс Angiospermae – Покрытосеменные

Строение цветка: разнообразие планов строения у представителей важнейших таксонов.

Занятие 12. Покрытосеменные растения

Отдел Spermatophyta – Семенные растения

Класс Angiospermae – Покрытосеменные

Строение пыльника и мужского гаметофита *Lilium*.

Строение оболочек пыльцевых зерен (число и положение апертур): таксономическое значение этих признаков.

Строение апокарпного гинецея *Aconitum napellus* L.

Строение семяпочки и женского гаметофита *Scilla* и *Chelidonium*.

Семя и зародыш двудольного растения и проросток однодольного растения

VIII. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладанием мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью к подготовке и редактированию текстов профессионального и социально значимого содержания (ОПК-5);
- готовностью применять современные методики и технологии, методы диагностирования достижений обучающихся для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-3);
- способностью использовать возможности образовательной среды для формирования универсальных видов учебной деятельности и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-5);
- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для

- определения и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11);
- способностью использовать в учебно-воспитательной деятельности основные методы научного исследования (ПК-13);
 - владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений (СК-1);
 - владеет знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений, грибов и микроорганизмов, понимать их роль в природе и хозяйственной деятельности человека (СК-3);
 - владеет знаниями о закономерностях развития органического мира; способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа (СК-6);
 - способен понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы и пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов, способен к системному анализу глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов (СК -7);
 - способен применять биологические и экологические знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности (СК -8).

IX. Образовательные технологии

Реализация настоящей программы помимо системного и синергетического подходов к научному познанию включает в себя и информационный подход – сведения, передаваемые условными сигналами, техническими средствами. Реализация задач данной дисциплины осуществляется с использованием следующих информационных технологий:

1. Мультимедиа-технологии, как демонстративное и иллюстративное средство для изучения нового материала;
2. Моделирующие и игровые, как средство создания имитации, решения некоторых проблем, ситуационных задач;
3. Контролирующие, как средство контроля знаний;
4. Персональный компьютер и микроскоп, как средства самообразования.

Программно-прикладные электронные средства обеспечивают:

- информационную емкость и документальность;
- наглядность;
- демонстративные возможности наиболее важных моментов при изучении дисциплины;
- непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения при помощи теоретического материала, информационно-поисковой деятельности, имитационного моделирования, осуществления интерактивной обратной связи;
- мотивацию студентов к изучению новой области знаний;
- сокращение времени обучения;
- самостоятельность нахождения нового или справочного материала;
- контролирующие программы (тренажеры, тесты), используемые как при индивидуальном опросе, так и при самоконтроле и самостоятельной работе дома.

Информационно-компьютерные технологии сочетаются с другими педагогическими технологиями:

- проектными технологиями обучения, реализующими личностно-ориентированный подход, но и создание проекта в виде презентации, которая максимально соответствует цели конкретного занятия или всей теме (авторские презентации соответствующих индивидуальному стилю педагога, целям и задачам конкретного занятия, логики изложения материала, методам);
- социально-педагогическими тренингами, реализующими психодинамический и социально-адаптированный подход (коммуникативный тренинг, развитие креативности, видеотренинг и т.д.).

При изучении курса применяются следующие современные образовательные технологии:

Контекстное обучение. Основано на интеграции различных видов деятельности студентов – учебной и практической. Ключевой момент – использование сочетаний различных форм организации деятельности студентов: учебная теоретическая деятельность (лекционные занятия с использованием мультимедийных компьютерных презентаций и интерактивной панели, включение в лекцию элементов беседы, для установления обратной связи), учебно-практическая деятельность (лабораторные занятия, с использованием постоянных анатомических препаратов, спиртового фиксированного и гербарного материала). Проведение межпредметных связей путем сопоставления явлений из разных областей естественнонаучных знаний. В контекстном обучении предпочтение отдается разнообразным практическим лабораторным занятиям.

Имитационное обучение. В его основе лежит имитационное моделирование в условиях обучения процессов, происходящих в реальной системе. Ключевой момент – опора на использование имитационных форм обучения во время проведения лабораторно-практических занятий по морфологии, анатомии и экологии растений. Эта технология предусматривает проведение экскурсий в ботанический сад МГУ им. М.В. Ломоносова.

Проблемное обучение. Обучение представляет собой подобие научного поиска. Осуществляется на основе инициирования самостоятельного поиска студентом знаний через проблематизацию преподавателем учебного материала. Данная образовательная технология практически не поддается регламентации, поэтому лучше применять фрагментами, которые необходимо вводить обоснованно – при адекватном характере учебного материала. Ключевой момент – опора на постановку и решение проблемной задачи. В рамках этой технологии целесообразно проведение мастер-класса по анатомии растений со специалистами кафедры высших растений МГУ имени М.В. Ломоносова.

Модульное обучение. Представляет собой разновидность программированного обучения, сущность которого заключается в том, что содержание учебного материала жестко структурируется в целях его максимально полного усвоения, сопровождаемая обязательными блоками упражнений и контроля по каждому фрагменту. Ключевой момент – организация учебного материала в наиболее сжатом и понятном для студента виде. Модули – это автономные организационно-методические блоки по каждому фрагменту структурированного учебного материала. Изучение каждого модуля завершается итоговым занятием с демонстрацией студентами результатов самостоятельной работы (защита рефератов, презентаций) и проведением контрольного мероприятия.

IX. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов. Последний компонент является основой полноценного образования: только упорный собственный труд и желание приобрести знания могут стать гарантией превращения студента в высококлассного специалиста. Поэтому стимулирование самостоятельной, индивидуальной работы студентов, как учебной, так и научной, представляется одним из основных направлений в совершенствовании современного высшего образования.

Цель самостоятельной работы студентов заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. В целом разумное сочетание самостоятельной работы с иными видами учебной деятельности позволяет реализовать три основных компонента университетского образования:

- познавательный, который заключается в усвоении студентами необходимой суммы знаний по избранной специальности, а также способности самостоятельно их пополнять;
- развивающий, то есть выработка навыков аналитического и логического мышления, способности профессионально оценить ситуацию и найти правильное решение;

- воспитательный – формирование профессионального правового сознания, мировоззренческих установок, связанных не только с выбранной ими специальностью, но и с общим уровнем развития личности.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, конспектами лекций, нормативными материалами, первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами Internet;
- составление графиков, таблиц, схем, написание докладов, рефератов, курсовых и дипломных работ;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам непосредственно перед ними. При выполнении самостоятельных работ, подготовке к докладам и выступлениям на лабораторных занятиях и коллоквиумах, рекомендуется регулярное использование специальной литературы. Желательно широкое привлечение Internet-материалов, просмотр видеофильмов, посвящённых природе нашей планеты и отдельных её районов, специальных программ телевидения, носящих практически учебный характер.

Темы самостоятельных работ

Тема для самостоятельного изучения	Форма самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Виды контроля, форма отчётности
1. Жизненные формы травянистых растений.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата
2. Экологические группы растений.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата
3. Ультраструктура растительной клетки.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата
4. Морфогенез и филогенез пластид.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата
5. Современные представления о структуре флоэмы.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата
6. Покой семян и особенности их прорастания.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата
7. Сравнительное анатомо-морфологическое изучение двух видов одного рода.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата
8. Морфология	Подготовка доклада	учебная и	тезисы доклада,

соцветий растений одного семейства (мотыльковые, гвоздичные, губоцветные).	или написание реферата	научная литература, ресурсы Internet	мультимедийная презентация или текст реферата
9. Гетерокарпия и гетероспермия, их биологическое значение.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата
10. Изменение жизненной формы растения в онтогенезе.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата
11. Возрастные состояния растений.	Подготовка доклада или написание реферата	учебная и научная литература, ресурсы Internet	тезисы доклада, мультимедийная презентация или текст реферата

Темы рефератов

1. Жизненные формы травянистых растений.
2. Экологические группы растений.
3. Ультраструктура растительной клетки.
4. Онтогенез и филогенез пластид.
5. Современные представления о структуре флоэмы.
6. Покой семян и особенности их прорастания.
7. Сравнительное анатомо-морфологическое изучение двух видов одного рода.
8. Морфология соцветий растений одного семейства (мотыльковые, гвоздичные, губоцветные).
9. Гетерокарпия и гетероспермия, их биологическое значение.
10. Изменение жизненной формы растения в онтогенезе.
11. Возрастные состояния растений.

Вопросы для текущего контроля и самоконтроля

1. Определение и принципы классификации тканей. Простые и сложные, образовательные и постоянные, первичные и вторичные ткани.
2. Меристемы, их цитологическая характеристика. Верхушечные, боковые, вставочные, раневые меристемы. Их распределение в теле растения.
3. Строение апикальных меристем побега и корня. Инициальные клетки и их производные. Понятие о гистогенах. Протодерма, прокамбий, основная меристема.
4. Камбий и феллоген, их сравнительная характеристика.
5. Устьица, их строение и механизм работы. Распределение устьиц в эпидерме.
6. Феллема – вторичная покровная ткань. Её строение, образование и биологическое значение. Перидерма. Чечевички. Корка (ритидом), её образование и значение.
7. Запасные ткани. Основные черты их формирования, строения и функционирования. Размещение в теле растения.
8. Механические ткани. Общие черты строения, значение, размещение в теле растений.
9. Ксилема. Трахеальные (водопроводящие) элементы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие, строение. Перфорации. Представление об эволюции трахеальных элементов.
10. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Ситовидные поля и ситовидные пластинки.

Ситовидные клетки и ситовидные трубки. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения.

11. Определение понятия "корень". Функции корня.
12. Зоны молодого корневого окончания. Чехлик. Верхушечная меристема корня и её деятельность
13. Верхушечная меристема корня и её деятельность. Образование первичных постоянных тканей корня.
14. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные).
15. Принципы классификации корневых систем.
16. Чем отличаются друг от друга бахромчатые, кистевые и типичные мочковатые корневые системы? А в чем их сходство?
17. Экологическая пластичность корневых систем. Практические приёмы, влияющие на формирование корневых систем сельскохозяйственных растений.
18. Метаморфозы корня. Функции и биологическое значение.
19. Корнеплоды, корневые шишки, корневые клубеньки и их морфологическая природа. Использование человеком.
20. Корни-подпорки, ходульные, досковидные, дыхательные корни. Воздушные корни.
21. Дифференциация и специализация корней в корневых системах. Ростовые, сосущие, эфемерные, втягивающие и запасующие корни.
22. Возникновение в корне камбия, феллогена и образование вторичных тканей.
23. Микориза и сожительство с бактериями. Изменения корней при симбиозе и паразитизме.

Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)

1. Общие особенности организации высших растений: неподвижность, полярность, открытый рост, – их биологическое значение.
2. Талломная, теломная и побеговая организация тела высших растений. Различные пути возникновения побеговой организации в ходе эволюции высших растений.
3. Возникновение корня в ходе эволюции. Морфо-функциональные зоны корня. Строение и функции корневого чехлика. Алло- и гоморизия; типы корневых систем.
4. Ветвление и нарастание, их типы и биологическое значение.
5. Почка; разнообразие строения и расположения почек; понятие геммаксиллярности. Развитие почек с периодом покоя и без него, продолжительность периода покоя, биологическое значение различных вариантов ритмики развития побеговых систем.
6. Понятие о метаморфозе у растений. Аналогия и гомология. Критерии гомологии. Примеры аналогичных и гомологичных органов.
7. Метаморфозы листа и корня, их функциональное значение.
8. Метаморфозы побега, их функциональное значение.
9. Структурные компоненты листа. Формации листьев. Филлотаксис и листовая мозаика.
10. Развитие листа. Морфологическое разнообразие листьев срединной формации. Жилкование листовой пластинки. Листопад, его механизм и биологическое значение.
11. Понятие ткани; классификация тканей. Идиобласты, их типы.
12. Меристемы и полумеристемы: роль в жизни растений, принципы организации, локализация в теле растения; классификация меристем. Зона интеркалярного роста.
13. Механические ткани. Сходство и различия в принципах функционирования и строении клеток колленхимы и склеренхимы. Склерейды. Механическая функция флоэмы и ксилемы и гистологические элементы, ее выполняющие.
14. Покровные ткани (эпидерма, экзодерма, феллема), их образование, строение. Перидерма.

15. Организация газообмена с внешней средой. Ближний и дальний транспорт газов в растении.
16. Флоэма: образование, гистологический состав и особенности функционирования слагающих ее элементов.
17. Ксилема: образование, гистологический состав, особенности функционирования слагающих ее элементов.
18. Понятие об анатомо-топографических зонах. Стела; разнообразие и классификация стел.
19. Строение апексов побега и корня: разнообразие, сходства и различия.
20. Первичное и вторичное строение корня семенных растений.
21. Вторичное утолщение стебля. Возрастные изменения вторичной древесины и вторичной коры. Ритидом.
22. Секреторные структуры высших растений. Рекреторные структуры высших растений.
23. Типы систем живых организмов (искусственные, естественные, эволюционные и кладистические). Понимание термина «монофилия» в рамках традиционной (эволюционной) и кладистической систематики. Понятие о синапоморфиях и симплезиоморфиях.
24. Черты сходства и различия между высшими растениями и наиболее близкими к ним современными водорослями. Гаметангии и спорангии высших растений.
25. Происхождение жизненного цикла высших растений: модификационная и интеркаляционная гипотезы. Преимущества и недостатки этих гипотез.
26. Бесполое размножение и половое воспроизведение высших растений. Изо- и гетероспория. Типы спорангиев. Типы гаметангиев. Зоидо- и сифоногамия.
27. Вегетативное размножение высших растений, его основные типы.
28. Общая морфолого-анатомическая характеристика гаметофита и спорофита мохообразных. Основные признаки, используемые при выделении отделов мохообразных.
29. Отдел печеночники (Marchantiophyta, или Hepaticae). Сходства и важнейшие отличия от других отделов мохообразных. Листостебельные и слоевищные формы, их возможные эволюционные взаимоотношения.
30. Класс юнгерманниевые (Jungermanniopsida). Строение гаметофита. Строение и расположение антеридиев и архегониев. Перриантий. Строение спорофита. Споры и элатеры.
31. Класс маршантиевые (Marchantiopsida). Морфолого-анатомическая характеристика гаметофита. Антеридиофоры и архегониофоры, структуры, окружающие архегонии и развивающийся зародыш, строение спорофита. Споры и элатеры.
32. Отдел антоцеротовые (Anthocerotophyta). Морфолого-анатомическое строение гаметофита. Особенности заложения и строения гаметангиев. Развитие и строение спорофита. Споры и (псевдо)элатеры. Признаки, сближающие антоцеротовые с печеночниками, мхами и сосудистыми растениями.
33. Отдел мхи (Bryophyta). Морфолого-анатомическое строение гаметофита. Размещение и строение гаметангиев.
34. Отдел мхи (Bryophyta). Строение спорофита и важнейшие способы вскрывания коробочки у представителей классов Sphagnopsida, Andreaeopsida, Polytrichopsida и Bryopsida.
35. Общая характеристика сосудистых растений. Основные отделы сосудистых растений, важнейшие различия между ними.
36. Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta). Общая характеристика и классификация. Равноспоровые и разнospоровые формы.
37. Класс Плауновые (Lycopodiopsida). Морфолого-анатомическое строение спорофита и гаметофита современных представителей рода *Lycopodium*.

38. Класс Selaginellopsida. Морфолого-анатомическая характеристика спорофита. Жизненный цикл.
39. Класс хвощовые (Equisetopsida). Строение вегетативных и репродуктивных органов, спор и гаметофитов современных представителей.
40. Класс многоножковые (Polypodiopsida). Общая характеристика равноспоровых многоножковых. Разнообразие жизненных форм. Морфология листьев. Строение и развитие спорангиев. Строение заростков равноспоровых форм.
41. Общая характеристика семенных растений (отдел Spermatophyta). Морфологическая природа и происхождение семяпочки.
42. Современные гинкговые (Ginkgoopsida). Строение вегетативных и репродуктивных органов. Строение семяпочек. Строение гаметофитов. Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семени.
43. Современные саговниковые (Cycadopsida). Распространение, жизненные формы, морфолого-анатомическое строение вегетативных органов. Строение мега- и микростробиллов, семяпочек, гаметофитов. . Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семени.
44. Класс Cycadopsida. Порядок беннеттитовые (Bennettitales). Эвантовая теория происхождения цветка покрытосеменных растений.
45. Общая характеристика класса Pinopsida на примере *Pinus*. Морфология и анатомия вегетативных органов. Строение женских шишек. Морфологическая природа семенной чешуи. Строение микростробиллов.
46. Класс Pinopsida (на примере рода *Pinus*). Строение семяпочки. Строение и развитие женского и мужского гаметофитов. Опыление и оплодотворение. Развитие зародыша. Строение и прорастание семени.
47. Общая характеристика покрытосеменных растений (класс Angiospermae). Цветок. Строение мужского и женского гаметофитов. Важнейшие отличия от голосеменных.
48. Двудольные и однодольные растения: сравнительная характеристика. Современные представления о макросистеме и макроэволюции цветковых растений.
49. Понятие о факторах внешней среды. Экологические группы растений по отношению к влажности, их особенности.
50. Понятие о факторах внешней среды. Эдафические факторы и связанные с ними экологические группы растений; особенности их представителей.
51. Гетеротрофные высшие растения, их особенности.
52. Понятие о флоре и растительности; принципы их классификации. Ярусность и мозаичность растительности.

Х. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

№ п/п	Автор	Название книги/статьи	Отв. редактор (для коллективных работ)	Место издания	Издательство	Год издания	Название журнала (сборника)	Том (выпуск) журнала / сборника	Номер журнала
1	А.К. Тимонин	Ботаника: в 4 т. Т. 3. Высшие		Москва	Издательский центр Акаде	2007			

		е растен ия			мия				
2.	А.К. Тимон ин, В.Р. Филин	Ботани ка: в 4 т. Т. 4. Систе матика высши х растен ий. Кн.1	А.К. Тимон ин	Москв а	Издате льский центр Акаде мия	2009			
3.	А.К. Тимон ин, Д.Д. Сокол ов, А.Б. Шипу нов	Ботани ка: в 4 т. Т. 4. Систе матика высши х растен ий. Кн.2	А.К. Тимон ин	Москв а	Издате льский центр Акаде мия	2009			
4.	П. Зитте и др.	Ботани ка. Учебн ик для вузов: в 4 т. Т. 1. Клеточ ная биолог ия. Анато мия. Морфо логия	Перев од под ред. А.К. Тимон ина	Москв а	Издате льский центр Акаде мия	2007			
5.	П. Зитте и др.	Ботани ка. Учебн ик для вузов: в 4 т. Т. 3. Эволю ция и систем атика	Перев од под ред. А.К. Тимон ина, И.И. Сидор овой	Москв а	Издате льский центр Акаде мия	2007			
6.	П. Зитте и др.	Ботани ка. Учебн	Перев од под ред.	Москв а	Издате льский центр	2007			

		ик для вузов: в 4 т. Т. 4. Экология	А.Г. Еленевского, В.Н. Павлова		Академия				
7.	Логова Л.И.	Ботаника: морфология и анатомия высших растений		Москва	КомКнига	2007			
8.	Тимонин А.К., Филин В.Р., Нилова М.В., Фёдорова Т.А., Беэр А.С.	Малый практикум по ботанике. Морфология и анатомия растений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования	А.К. Тимонин	Москва	Издательский центр Академия	2012			

Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Название книги/статьи	Отв. редактор (для коллективных работ)	Место издания	Издательство	Год издания	Название журнала (сборника)	Том (выпуск) журнала / сборника	Номер журнала
1	Рейвн П., Эверт Р.,	Современная ботаника.		Москва	Мир	1990			

	Айкхорн С.								
2	Серебрякова Т.И., Воронин Н.С, Еленевский А.Г. и др.	Ботаника с основами фитонологии: Анатомия и морфология растений.		Москва	ИКЦ "Академкнига"	2006			
3	Терехин Э.С.	Семя и семенное размножение.		Санкт-Петербург	Мир и семья-95	1996			

Интернет-ресурсы

1. Библиотека «Флора и фауна» <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>
2. Проблемы эволюции <http://macroevolution.narod.ru/index.html>
3. Angiosperm Phylogeny Web <http://www.mobot.org/mobot/research/APweb/>
4. Palaeobotanical Research Group, University Münster. The Rhynie chert and its flora. <http://www.uni-muenster.de/GeoPalaeontologie/Palaeo/Palbot/erhynie.html>
5. University of Aberdeen. The Biota of Early Terrestrial Ecosystems. <http://www.abdn.ac.uk/rhynie/intro.htm>
6. Biodiversity Heritage Library www.biodiversitylibrary.org/Default.aspx
7. Botanicus Digital Library <http://www.botanicus.org/browse/titles>
8. International Plant Names Index <http://ipni.org/>

XI. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наглядные средства обучения

Лекционная аудитория вместимостью 200 чел., 3 лаборатории вместимостью по 14 чел.

Мультимедийный проектор, ноутбук, кодоскоп.

Набор учебных таблиц по систематике, анатомии и морфологии растений.

Гербарные коллекции.

Учебно-лабораторная база для проведения лабораторных работ

Микроскопы стереоскопические и просвечивающие в количестве 50 шт.

Лампы настольные в количестве 30 шт.

Наборы учебных таблиц по анатомии и систематике высших растений.

Демонстрационные препараты.

Наборы препаровальных игл, пинцетов, скальпели, химические реактивы.

Наборы анатомических препаратов растений.

Наборы гистологических реактивов.

Наборы для изготовления временных анатомических препаратов.