

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета биоинженерии
и биоинформатики,
академик

_____/В.П. Скулачев /

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Ботаника высших растений

Уровень высшего образования:

специалитет

Направление подготовки (специальность):

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Ученым советом факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» (программы специалитета) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016, 2017, 2018, 2019.

© Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: 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.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – базовая часть, математический и естественно-научный цикл, курс I – семестр 1.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть):

для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов "Биология", "Химия", "География", "Физика" на предыдущем уровне образования.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные характеристики жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения высших растений, их онтогенетических и сезонных изменений, способы размножения, воспроизведения и расселения, зависимость от условий обитания;

- научные представления о разнообразии растительного мира;

- научные представления о растительном покрове как сложной интегрированной системе, современные представления о динамических процессах под влиянием антропогенных процессов;

- методы исследования в современной ботанике.

уметь:

- проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения высших растений;

- определять, делать морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и их части;

- делать геоботанические описания;

- проводить наблюдения в природе.

владеть:

- методикой изготовления анатомических препаратов;

- методикой морфологического описания высших растений;

- методикой определения высших растений.

4. Формат обучения - лекционные и лабораторные занятия.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., в том числе 108 академических часов,

отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Раздел I. Анатомия и морфология высших растений

1. Введение
2. Клетка
3. Растительные ткани
4. Корень и корневая система
5. Побег и побеговая система
6. Воспроизведение и размножение

Раздел II. Систематика высших растений

1. Надотдел Мохообразные (Bryomorphae)
2. Отдел Риниофиты (Rhiniophyta)
3. Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta)
4. Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta)
5. Семенные растения

Раздел III. Экология и география высших растений

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Занятия лекционного типа	Лабораторные занятия	Всего	
Ботаника – наука о растениях. Эргастические вещества и оболочка растительной клетки.	8	2	4	6	2
Классификация тканей. Образовательные и покровные ткани.	8	2	4	6	2
Механические и проводящие ткани.	8	2	4	6	2
Морфология корня. Корневые системы. Анатомия корня. Метаморфозы корня.	8	2	4	6	2 Контрольная работа
Морфология побега. Почка. Формирование побеговых систем.	8	2	4	6	2
Анатомия стебля.	8	2	4	6	2

					Контрольная работа
Морфология и анатомия листа. Листорасположение.	8	2	4	6	2
Соцветия. Метаморфозы побега и его частей.	8	2	4	6	2
Воспроизведение и размножение растений. Вегетативное размножение.	8	2	4	6	2 Коллоквиум
Отдел Мохообразные.	8	2	4	6	
Отдел Риниофиты. Отдел Псилотовые. Отдел Плауновидные. Отдел Хвощевидные. Отдел Папоротниковидные.	8	2	4	6	2 Контрольная работа
Отдел Голосеменные.	8	2	4	6	2
Цветок. Морфология цветка. Андроцей и гинецей.	8	2	4	6	2 Контрольная работа
Опыление.	8	2	4	6	2
Семя. Строение семян и проростков.	8	2	4	6	2
Плод. Классификация и эволюция плодов. Способы распространения диаспор	8	2	4	6	2
Жизненные формы и экологические группы растений.	6	2	4	6	
Представление о растительном покрове. Флора и растительность.	6	2	4	6	
Промежуточная аттестация – экзамен	4				4
Итого	144	36	72	108	36

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Примерный список вопросов для проведения текущего контроля успеваемости:

1. Общая организация типичной растительной клетки. В чем проявляются важнейшие отличия растительных и животных клеток?

2. Пластиды. Типы пластид и их субмикроскопическая структура. Онтогенез и взаимопревращения пластид.

3. Хлоропласты, их структура и функции. Первичный крахмал.

4. Хромопласты и лейкопласты, их биологическая роль. Пигменты пластид. Эволюционное происхождение пластид.

5. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация оболочки. Синтез и транспорт компонентов оболочки. Биологическая роль клеточной оболочки. Понятие об апопласте.

6. Первичная и вторичная оболочки; состав, текстура, физические и химические свойства.

7. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, суберинизация, кутинизация, кутикуляризация, минерализация оболочек и отложение слизи. Биологическое значение этих процессов. Значение целлюлозы в хозяйстве.

8. Плазмодесмы и первичные поровые поля. Понятие о симпласте. Поры, их типы. Значение пор.

9. Каким образом в клетке формируется центральная вакуоль и какие функции она выполняет.

10. Формы отложения запасных углеводов, жиров, белка и их место в клетке. Кристаллы. Основные культурные растения – источники получения крахмала, сахара, растительных масел, белков, дубильных веществ, алкалоидов и т.д.

11. Определение и принципы классификации тканей. Простые и сложные, образовательные и постоянные, первичные и вторичные ткани.

12. Меристемы, их цитологическая характеристика. Верхушечные, боковые, вставочные, раневые меристемы. Их распределение в теле растения.

13. Строение апикальных меристем побега и корня. Инициальные клетки и их производные. Понятие о гистогенах: протодерма, прокамбий, основная меристема.

14. Камбий и феллоген, их сравнительная характеристика.

15. Устьица, их строение и механизм работы. Распределение устьиц в эпидерме.

16. Перидерма. Строение, образование и биологическое значение. Чечевички. Корка (ритидом), её образование и значение.

17. Запасающие ткани. Основные черты их формирования, строения и функционирования. Размещение в теле растения.

18. Механические ткани. Общие черты строения, значение, размещение в теле растений.

19. Ксилема. Трахеальные (водопроводящие) элементы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие, строение. Перфорации. Представление об эволюции трахеальных элементов.

20. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Ситовидные поля и ситовидные пластинки. Ситовидные клетки и ситовидные трубки. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения.

21. Определение понятия "корень". Функции корня.

22. Зоны молодого корневого окончания. Чехлик. Верхушечная меристема корня и её деятельность

23. Верхушечная меристема корня и её деятельность. Образование первичных постоянных тканей корня.

24. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные).

25. Принципы классификации корневых систем.

26. Чем отличаются друг от друга бахромчатые, кистевые и типичные мочковатые корневые системы? А в чем их сходство?

27. Экологическая пластичность корневых систем. Практические приёмы, влияющие на формирование корневых систем сельскохозяйственных растений.

28. Метаморфозы корня. Функции и биологическое значение.

29. Корнеплоды, корневые шишки, корневые клубеньки и их морфологическая природа. Использование человеком.

30. Корни-подпорки, ходульные, досковидные, дыхательные корни. Воздушные корни.

31. Дифференциация и специализация корней в корневых системах. Ростовые, сосущие, эфемерные, втягивающие и запасающие корни.

32. Возникновение в корне камбия, феллогена и образование вторичных тканей.

33. Микориза и сожительство с бактериями. Изменения корней при симбиозе и паразитизме.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену

1. Ботаника – наука о растениях. Ее место и значение в системе биологических дисциплин. Роль растений в жизни нашей планеты и человечества.
2. Уровни морфологической организации растений. Общая характеристика высших растений. Особенности жизни растений в наземных условиях. Теломные представления происхождения побеговой организации тела растения.
3. Слоевидный и побеговый типы организации тела растений. Представленность у современных таксонов высших растений. Возникновение корня и побега в филогенезе.
4. Особенности строения растительной клетки. Пластиды. Фотосинтез, его значение в биосфере и эволюции жизни. Эргастические вещества. Их место в растительной клетке, формы отложения, биологическое и практическое значение.
5. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация. Первичная и вторичная оболочка. Физические и химические свойства. Формирование клеточной стенки при цитокинезе. Плазмодесмы, первичные поровые поля, поры. Химические изменения оболочки: лигнификация, суберинизация, кутиназация, кутикуляризация, минерализация.
6. Ткани: различные подходы к классификации тканей. Основные типы растительных тканей. Первичные и вторичные постоянные ткани.
7. Первичные и вторичные меристемы. Верхушечные и боковые меристемы, устройство и функционирование. Интеркалярный рост. Прокамбий. Вторичный рост растений.
8. Механические ткани: колленхима и склеренхима. Опорная система древесины. Строение стебля как механической опорной конструкции, противодействие деформации.
9. Проводящие ткани. Ксилема, первичная и вторичная, особенности строения. Эволюция водопроводящих элементов. Флоэма, особенности строения и функционирования.
10. Покровные и барьерные ткани. Эпидерма. Пробка. Экзодерма. Эндодерма. Система газоснабжения у растений: устьица, чечевички, аэренхима.
11. Корень. Основные функции корня. Топографические зоны молодого корня: деления, растяжения, всасывания, проведения. Корневой чехлик. Корневые волоски. Морфологические типы корней: главный, боковые и придаточные. Гомо- и аллоризия. Строение корневой системы в зависимости от условий среды и особенностей растения.
12. Корень. Основные и дополнительные функции корня. Метаморфозы корня: корнеплоды, корневые клубни, втягивающие, столбовидные, досковидные, ходульные, дыхательные корни, гаустории, микориза, ризобиальные и актиноризные клубеньки.
13. Внутреннее строение корня: первичная кора, центральный цилиндр. Особенности заложения и расположения первичных проводящих тканей. Перицикл. Камбий и его деятельность. Переход от первичного строения корня ко вторичному строению у двудольных растений.
14. Понятие о побеге. Узел, междоузлие. Понятие о метамерности побега. Морфологические типы побегов. Строение почки как зачатка побега. Верхушечный и вставочный рост побега.
15. Ветвление побега: верхушечное и боковое. Нарастание побеговых осей: дихоподиальное, моноподиальное и симподиальное. Многообразие внутреннего строения стеблей цветковых растений.
16. Соцветия, их основные типы. Принципы классификации. Направления эволюции соцветий.

17. Метаморфозы побега. Особенности строения, функциональное значение. Критерии гомологии.
18. Стела. Типы стел и их возможная эволюция. Разнообразие устройства стелы у высших растений.
19. Стебель и его основные функции. Анатомическое строение стебля травянистых растений. Черты сходства и различия у однодольных и двудольных цветковых растений. Особенности заложения и дифференциации ксилемы в стебле. Типы строения пучков. Камбий и вторичное утолщение травянистых стеблей.
20. Стебель древесных растений. Нарастание древесины и луба. Структурные элементы древесины и луба и их функции. Годичные кольца древесины. Возрастные изменения древесины и луба. Использование древесины и луба в хозяйстве. Особенности вторичного утолщения у древесных цветковых однодольных растений.
21. Особенности вторичного утолщения стебля и корня. Отличия анатомического строения корня от стебля.
22. Морфологическое и гистологическое строение апексов побега и корня: разнообразие, сходство и различия.
23. Лист и его основные функции и развитие. Типы листорасположения. Основные части листа. Разнообразие листьев. Простые и сложные листья. Формации листьев. Гетерофиллия и анизофиллия. Жилкование. Влияние условий на строение листьев. Метаморфозы листа. Листопад, его значение в жизни растений, механизм листопада.
24. Анатомическое строение листа на уровне листовой пластинки. Особенности функционирования хлоренхимы. Столбчатый и губчатый мезофилл. Разнообразие анатомического строения листа у растений разных экологических групп.
25. Воспроизведение высших растений: бесполое и половое. Вегетативное размножение растений. Значение вегетативного размножения растений в природе и сельскохозяйственной практике.
26. Бесполое воспроизведение. Спорообразование у высших растений. Строение спор. Равно- и разноспоровость. Половое воспроизведение. Особенности полового процесса у высших растений. Зоидо- и сифоногамия. Строение половых органов (антеридиев и архегониев) и гамет.
27. Понятие о спорофите и гаметофите. Чередование поколений и ядерных фаз у высших растений. Две линии эволюционного развития высших растений - с преобладанием гаметофита и спорофита. Редукция гаметофита в связи с разноспоровостью.
28. Разнообразие строения гаметофитов у современных высших растений. Эндо- и экзоспорическое развитие гаметофитов. Редукция гаметофитов у семенных растений.
29. Споры и пыльца. Приспособление к биотическим и абиотическим агентам переноса.
30. Надотдел Моховидные (*Bryomorphae*). Общая характеристика. Особенности жизненного цикла. Деление на отделы: антоцеротовые (*Anthocerotophyta*), печеночники (*Marchantiophyta*), листостебельные мхи (*Bryophyta*).
31. Отдел антоцеротовые (*Anthocerotophyta*). Особенности их строения и размножения.
32. Отдел печеночники (*Marchantiophyta*). Общая характеристика. Талломная и листостебельная организация тела печеночника. Гаметофит, спорофит, их строение. Маршанциевые и юнгерманиевые печеночники. Экология, географическое распространение,

значение в природе и хозяйстве.

33. Отдел листостебельные мхи (*Bryophyta*). Общая характеристика. Строение гаметофита и спорофита. Устройство перистома. Особенности строения зеленых и сфагновых мхов. Проблема происхождения мохообразных. Экология, географическое распространение, значение в природе и хозяйстве.

34. Отдел Риниофиты (*Rhiniophyta*). Общая характеристика и анатомическая структура основных представителей: куксония, аглаофитон, риния и др. Возможный жизненный цикл. Разные точки зрения на положение отдельных представителей и всего отдела в системе высших растений.

35. Отдел Плауновидные (*Lycopodiophyta*). Общая характеристика. Микрофилльная линия эволюции. Происхождение листа. Особенности строения и жизненный цикл представителей класса Плауновые (*Lycopodiopsida*). Стеллярная организация. Ископаемые плауновидные, их значение для выяснения филогении плауновидных.

36. Разноспоровые плауновидные. Особенности строения плаунка (*Selaginella*) и полушника (*Isoetes*): стебель, проводящая система, листья. Спороношение. Половое поколение, редукция гаметофита у разноспоровых представителей. Ископаемые плауновидные, их роль в растительном покрове палеозойской эры и в образовании каменного угля.

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

38. Отдел Папоротниковидные (*Pteridophyta*). Класс хвощевые (*Equisetopsida*). Общая характеристика. Распространение и экологические особенности. Жизненный цикл. Особенности строения спорофита: листья, ветвление, проводящая система. Гаметофит. Ископаемые представители хвощевых.

39. Отдел Папоротниковидные (*Pteridophyta*). Классы псилотовые (*Psilotopsida*), ужовниковые (*Ophioglossopsida*) и мараттиевые (*Marattiopsida*). Строение их спорофитов и гаметофитов.

40. Отдел Папоротниковидные (*Pteridophyta*). Класс Лептоспорангиатные папоротники (*Polypodiopsida*). Строение их спорофитов и гаметофитов, цикл развития. Экологическое разнообразие папоротников, значение современных папоротниковидных в природе.

41. Отдел Голосеменные (*Gymnospermae*). Общая характеристика. Жизненный цикл. Возникновение семязачатка и семени. Значение семени для эволюции наземных растений. Разделение на классы: саговниковые (*Cycadopsida*), гинкговые (*Ginkgoopsida*), хвойные (*Pinopsida*), оболочкосеменные (*Gnetopsida*).

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

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

44. Класс шишконосные (*Pinopsida*). Общая характеристика. Строение листьев, стебля. Органы размножения Развитие гаметофитов. Половой процесс и образование семян. Ископаемые представители - кордаиты.

45. Отдел Покрывосеменные (*Angiospermae*). Общая характеристика. Разнообразие строения. Цветок. Двойное оплодотворение. Семя и плод. Жизненный цикл покрытосеменных растений. Значение покрытосеменных для человечества.
46. 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.
47. Двойное оплодотворение. Развитие семени. Морфологические типы семян. Прорастание семян. Типы прорастания семян. Морфологическое разнообразие проростков.
48. Развитие плода. Основные типы плодов: апокарпии, синкарпии, паракарпии, лизикарпии. Многообразие плодов.
49. Плоды и семена – элементы расселения растений. Способы распространения диаспор у растений.
50. Морфологическая природа и происхождение цветка покрытосеменных растений. Эвантовая, псевдантовая и теломная теории происхождения цветка.
51. Разделение покрытосеменных на классы. Классы двудольные (*Dicotyledones*, *Magnoliopsida*) и однодольные (*Monocotyledones*, *Liliopsida*). Общая характеристика. Морфологические особенности вегетативных органов, цветка, семян. Признаки классов в строении вегетативных органов и цветка.
52. Понятие о жизненной форме растений. Основные классификации жизненных форм.
53. Понятие о факторах внешней среды. Климатические и эдафические факторы. Экологические группы растений по отношению к воде, свету, субстрату. Особенности растений разных экологических групп.
54. Растительный покров. Подходы к его изучению: флора и растительность. Структура флоры и принципы классификации растительности.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: - основные характеристики жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения высших растений, их онтогенетических и сезонных изменений, способы размножения, воспроизведения и расселения, зависимость от	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

<p>условий обитания;</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные представления о разнообразии растительного мира; - научные представления о растительном покрове как сложной интегрированной системе, современные представления о динамических процессах под влиянием антропогенных процессов; 				
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения высших растений; - определять, делать морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и их части; - делать геоботанические описания; - проводить наблюдения в природе. 	<p>Умения отсутствуют</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)</p>	<p>Успешное и систематическое умение</p>
<p>Владения:</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой изготовления анатомических препаратов; 	<p>Навыки владения отсутствуют</p>	<p>Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)</p>	<p>В целом, сформированные навыки (владения), но используемые</p>	<p>Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач</p>

- методикой морфологического описания высших растений; - методикой определения высших растений.			не в активной форме	
--	--	--	---------------------	--

8. Ресурсное обеспечение:

А. Основная литература:

1. Зитте П. и др. Ботаника. Учебник для вузов: в 4 т. Т. 3. Эволюция и систематика. - Москва: Издательский центр Академия, 2009.
2. Зитте П. и др. Ботаника. Учебник для вузов: в 4 т. / Т. 4. Экология. - Москва: Издательский центр Академия, 2007.
3. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. - Москва: Эдиториал УРСС, 2000.
4. Тимонин А.К. Ботаника: в 4 т. Т. 3. Высшие растения. - Москва: Издательский центр Академия, 2007.
5. Тимонин А.К., Филин В.Р. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений. Кн.1. - Москва: Издательский центр Академия, 2009.
6. Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Шипунов А.Б. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений. Кн.2. - Москва: Издательский центр Академия, 2009.
7. Тимонин А.К. и др. Малый практикум по ботанике. Морфология и анатомия растений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования. - Москва: Издат. центр "Академия", 2012.
8. Эверт Р.Ф. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие. - Москва: Бином, 2016.

Б. Дополнительная литература:

9. Викторов В.П., Гуленкова М.А., Дорохина Л.Н., Еленевский А.Г., Зернов А.С., Шорина Н.И. Практикум по анатомии и морфологии растений. Изд. 2-е, исправл. - Москва: Издат. центр "Академия, 2004.
10. Еленевский А. Г. (ред). Краткий словарь ботанических терминов.. - Саратов: 1979.
11. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. - Москва: Наука, 1981.
12. Михайловская И.С. Строение растений в связи с условиями их жизни. - Москва: Просвещение, 1979.
13. Серебрякова Т.И., Воронин Н.С, Еленевский А.Г. и др. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений. - Москва: ИКЦ "Академкнига", 2006.
14. Старостенкова М.М., Гуленкова М.А., Шафранова Л.М. и др. Учебно-полевая практика по ботанике: учебное пособие для вузов. 2-ое изд. - Москва: ГОЭТАР-Медиа, 2012.
15. Терехин Э.С. Семя и семенное размножение. - СПб: Мир и семья-95, 1996.
16. Транковский Д.А. (ред). Практикум по анатомии растений. - Москва: Высшая школа, 1978.

В. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотека МГУ <http://www.nbmgu.ru/publicdb/>

Библиотека научных статей PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

Википедия <https://en.wikipedia.org>

<http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>

<http://macroevolution.narod.ru/index.html>
www.biodiversitylibrary.org/Default.aspx
<http://mc.manuscriptcentral.com/bjls>

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

А. Помещения: лекционная аудитория, 3 лаборатории вместимостью по 14 чел.

Б. Оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук.

В. Иные материалы: набор учебных таблиц по систематике, анатомии и морфологии растений.

Гербарные коллекции.

Микроскопы стереоскопические отраженного света в количестве 45 шт.

Микроскопы стереоскопические проходящего света в количестве 45 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.