

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ФИЛИАЛ МГУ В Г. ГРОЗНОМ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора филиала – руководитель
образовательных программ
А. С. Воронцов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Ботаника

Уровень высшего образования:

Специалитет

Специальность:

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

Биотехнология

Форма обучения:

Очная

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ» (образовательная программа специалитета «Биотехнология»).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова 20.01.2022 года.

Год приема на обучение 2024.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП ВО, раздел учебного плана: Вариативная часть, реализуется в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина «Ботаника» предполагает получение студентами знаний основ современной ботаники как научной дисциплины: изучение строения клеток и тканей, морфологии и анатомии высших растений, грибов и водорослей. Дисциплина предполагает изучение основ эволюции высших и низших растений и основных подходов к отражению их разнообразия в современной системе живых организмов.

Дисциплина «Ботаника» предваряет курсы «Физиология растений», «Экология», «Общая микробиология», а также прохождение учебных практик и работу студентов над ВКР.

2. Входные требования

Для изучения дисциплины «Ботаника» требуется знание биологии, химии и географии в объеме программы среднего общего образования.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять знание о разнообразии, развитии и эволюции биологических объектов различных уровней организации для решения профессиональных задач в полевых и лабораторных условиях, в том	ОПК-1.7. Использует знания о разнообразии, развитии и эволюции объектов ботаники в профессиональной деятельности	Знает: <ul style="list-style-type: none"> строение растительных организмов на разных уровнях организации: клеточном, тканевом, органном и организменном; современные представления о филогенезе высших растений, их таксономическом разнообразии разнообразии, циклы развития, эволюцию водорослей, грибов,

<p>числе с привлечением современных методов структурной биологии, биоинформатики, математического и молекулярного моделирования; способен понимать значение биоразнообразия для устойчивости биосферы</p>		<p>псевдогрибов, слизевиков</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерпретировать и анализировать и применять полученные знания о разнообразии, развитии и эволюции объектов ботаники в контексте их биосферной роли <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками применения теоретических знаний для освоения новых учебных курсов и выполнения практических задач
<p>ОПК-2. Способен планировать и проводить биологические эксперименты, наблюдение, описание, идентификацию, классификацию и культивирование биологических объектов, опираясь на знание их структурной и функциональной организации, механизмов жизнедеятельности, используя современное оборудование, информационные технологии и профессиональные базы данных, физико-химические методы и методы моделирования, соблюдая требования биоэтики, техники безопасности и информационной безопасности;</p>	<p>ОПК-2.9. Планирует и проводит биологические эксперименты, наблюдение, описание, идентификацию, классификацию и культивирование объектов ботаники</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • имеет представление о связи формы и функции растений, внешнего и внутреннего строения; зависимости строения и жизнедеятельности растений от условий их существования; филогенезе высших растений, их таксономическом разнообразии; владение соответствующей терминологией • особенности морфологии, ультраструктуры, размножения, физиологические, биохимические и генетические особенности и подходы к классификации водорослей, грибов, псевдогрибов, слизевиков <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • планировать и осуществлять сбор и первичную обработку материала для ботанических исследований <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками интерпретации и анализа результатов ботанических исследований

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины - 11 з.е. (396 ак.ч), из них 216 ак.ч - контактная работа обучающихся с преподавателем на занятиях лекционного типа (лекции - 72 ак.ч) и на занятиях семинарского типа (лабораторные занятия – 144 ак.ч). Самостоятельная работа обучающихся – 180 ак.ч. Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен (1 семестр), зачет, экзамен (2 семестр).

5. Форма обучения – очная

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий

№ темы	Раздел дисциплины	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, ак.ч.		Самостоятельная работа обучающегося, ак.ч.	Семестр
		Занятия лекционного типа (Лекции)	Занятия семинарского типа (Лабораторные занятия)		
	Введение	1	0	0	1
1.	История и методы клеточной биологии растений. Основные особенности растительной клетки.	1	2	3	1
2.	Органеллы растительной клетки.	1	2	3	1
3.	Клеточная оболочка. Цитоскелет. Клеточный цикл.	1	2	3	1
4.	Понятие о тканях. Образовательные ткани.	1	2	3	1
5.	Покровные и механические ткани.	1	2	3	1
6.	Проводящие ткани.	1	2	3	1
7.	Основные ткани. Секреторные структуры	1	4	6	1
8.	Корень: анатомическое строение.	2	4	3	1
9.	Морфологические типы корней. Корневые системы. Метаморфозы корня.	2	2	3	1

10.	Морфология побега.	2	4	3	1
11.	Стебель	1	4	3	1
12.	Лист	1	4	3	1
13.	Формирование побеговых систем. Соцветия.	1	2	3	1
14.	Метаморфозы побега.	1	2	3	1
15.	Вегетативное размножение растений	1	2	3	1
16.	Жизненные формы растений.	1	2	3	1
17.	Экологические группы высших растений.	1	2	3	1
18.	Растительный покров	1	2	3	1
19.	Систематика и филогенетика высших растений на современном этапе развития.	1	2	6	1
20.	Жизненный цикл высших растений. Родственные связи высших растений.	1	2	3	1
21.	Печеночники.	1	4	3	1
22.	Антоцеротовые и мхи.	1	2	3	1
23.	Эволюция жизненного цикла высших растений. Древнейшие ископаемые высшие растения.	1	2	3	1
24.	Плауновидные.	2	4	3	1
25.	Папоротниковидные.	1	4	3	1
26.	Происхождение и ранняя эволюция семенных растений. Саговники.	2	2	3	1

27.	Гинкговые, хвойные, гнетовые.	1	2	3	1
28.	Общая характеристика цветковых растений.	1	3	3	1
29.	Основы репродуктивной биологии цветковых растений.	1	3	3	1
30.	Происхождение, эволюция и система цветковых растений.	1	4	6	1
	Зачет и экзамен	-	-	6	1
31.	Водоросли. Общая характеристика и их положение в системе органического мира	2	3	3	2
32.	Морфология водорослей. Размножение и жизненные циклы водорослей	2	3	6	2
33.	Цианобактерии или синезеленые водоросли	1	3	3	2
34.	Глаукоцистофитовые и Красные водоросли	1	3	3	2
35.	Зеленые водоросли	2	3	3	2
36.	Харовые водоросли	2	3	3	2
37.	Эвгленовые водоросли	2	3	3	2
38.	Криптофитовые водоросли	2	3	3	2
39.	Гаптофитовые водоросли	2	3	3	2
40.	Динофитовые водоросли	1	3	3	2
41.	Охрофитовые водоросли	2	3	3	2
42.	Хлорарахниофитовые водоросли	2	3	3	2
43.	Псевдогрибы	1	3	3	2
44.	Слизевики	2	4	3	2
45.	Грибы. Общая характеристика и их положение в системе органического мира	1	3	3	2
46.	Морфология грибов. Размножение и жизненные циклы грибов	2	3	6	2
47.	Зооспоровые грибы	2	3	3	2
48.	Зигомицетные грибы	1	3	3	2
49.	Аскомицеты	2	3	3	2
50.	Базидиальные грибы	2	3	3	2
51.	Лихенизированные грибы	2	3	3	2

	или Лишайники				
	Зачет и экзамен	-	-	6	2
	ИТОГО	72	144	180	-

6.1. Содержание дисциплины по разделам и темам

Первый семестр:

Занятия лекционного типа

Введение.

Ботаника – наука о растениях. Фундаментальные и прикладные аспекты ботаники. Понятие о высших растениях.

Тема 1. История и методы клеточной биологии растений. Основные особенности растительной клетки.

Введение в клеточную биологию растений. История первых наблюдений клетки. Изобретение светового микроскопа и его усовершенствование, взаимосвязь с открытиями микроструктур клетки. Световой микроскоп – основной инструмент цитолога. Современные методы микроскопии. DIC, методы иммунофлуоресценции. Лазерная конфокальная микроскопия. Методы суперразрешения в микроскопии.

Основные особенности растительной клетки, общий обзор.

Тема 2. Органеллы растительной клетки.

Пластиды. Их разнообразие, взаимопревращение. Детальное строение хлоропластов, этиопластов, лейкопластов, хромопластов. Разнообразие строения хромопластов. Крахмал – основное вещество запаса. Крахмальные зерна в амилопластах. Инулин.

Пероксисомы. Их строение и значение.

Митохондрии в растительной клетке. Их особенности.

Особенности строения одномембранных органелл.

Вакуоль, обзор функционального значения. Роль вакуоли в создании и поддержании тургорного давления. Плазмолиз. Обеспечение роста клетки. Вакуоль как запасующая структура. Включения. Разнообразие кристаллов Оксалата кальция в вакуолях растительной клетки.

Тема 3. Клеточная оболочка. Цитоскелет. Клеточный цикл.

Клеточная оболочка. Общие принципы строения и химического состава. Детальное строение первичной клеточной оболочки. Целлюлозная сеть. Микрофибриллы: их строение и биосинтез. Гемицеллюлозная сеть в клеточной оболочке. Принцип функционирования. Разнообразие сшивочных гликанов. Пектиновая и белковая сеть в клеточной оболочке. Типы клеточных оболочек. Формирование клеточной оболочки растений. Срединная пластинка. Первичная и вторичная оболочки. Поры. Их значение и разнообразие строения.

Межклеточные контакты – плазмодесмы. Детали строения и функционирования. Транспортные системы в растении: симпласт, эндопласт, апопласт.

Цитоскелет в растительной клетке.

Клеточный цикл и особенности митоза. ЦОМТ-независимые генерации микротрубочек. Цитокинез, образование фрагмопласта и клеточной пластинки.

Тема 4. Понятие о тканях. Образовательные ткани.

Уровни морфологической и цито-гистологической организации растений.

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

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

Строение апикальных меристем побега и корня. Инициальные клетки и их производные. Покоящийся центр корня. Зональность верхушечных меристем. Направления деления клеток. Понятие о гистогенах: дерматоген, периблема, плерома; протодерма, прокамбий, основная меристема. Камбий и феллоген, их сравнительная характеристика.

Тема 5. Покровные и механические ткани.

Эпидерма. Элементы эпидермы, их структура и функции Кутикула и восковой налет. Устьица, их строение и механизм работы. Устьичные аппараты, их типы. Распределение устьиц в эпидерме. Трихомы, их типы и функции. Эмергенцы. Гидатоды.

Феллема, ее образование и строение. Перидерма как особая анатомо-топографическая зона. Чечевичка. Корка (ритидом), ее образование и значение.

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

Тема 6. Проводящие ткани.

Симпласт, эндопласт, апопласт. Понятие ближнего и дальнего транспорта. Типы и функции проводящих тканей.

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 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.

Тема 7. Основные ткани. Секреторные структуры.

Основные ткани. Понятие об основных тканях, их образование и положение в теле растения.

Ассимиляционные ткани, их строение, функции и размещение в теле растений.

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

Аэренхима. Ее биологическое значение. Дальний транспорт газов в теле растения.

Понятие секреции, экскреции и рекреции. Голокриновая и мерокриновая секреция. Внешние секреторные и рекреторные структуры. Гидатоды. Солевые железки. Внутренние секреторные и рекреторные структуры. Млечники. Схизогенные и лизигенные секреторные вместилища. Эпителий.

Тема 8. Корень: анатомическое строение.

Функции корня. Эволюционное происхождение корня. Корневой чехлик. Верхушечная меристема корня и ее деятельность. Ризодерма (эпиблема). Ее формирование, строение и деятельность. Трихобласты и атрихобласты. Корневые волоски, их образование, функционирование, продолжительность жизни. Образование первичных постоянных тканей в коре и стеле. Функции первичной коры и стелы. Барьерные ткани. Роль перicycle. Возникновение камбия, феллогена и образование вторичных тканей. Строение многолетних корней.

Тема 9. Морфологические типы корней. Корневые системы. Метаморфозы корня.

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.

Понятие о метаморфозе. Гомологии и аналогии. Корни-подпорки, ходульные, досковидные, дыхательные корни. Воздушные корни. Веламен. Его формирование, строение и функции. Микориза и сожительство с бактериями Изменения строения корней при симбиозе и паразитизме.

Тема 10. Морфология побега.

Общая характеристика побега, его составные части и их взаимное расположение. Определение понятия «побег». Метамерность побега. Разнокачественность метамеров. Внутрпочечная фаза развития побега. Апекс побега и его органообразовательная деятельность. Понятие о почке. Заложение листьев и боковых побегов. Пластохрон.

Развертывание побега из почки, роль интеркалярных меристем. Образование почечного кольца. Понятие об элементарном и годичном побеге.

Типы почек по положению и способам возникновения. Придаточные почки. Почки и побеги возобновления. Спящие почки и водяные побеги. Роль разных типов побегов в жизни растения.

Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста, положению в пространстве. Смена форм роста одного и того же побега.

Тема 11. Стебель.

Основные функции стебля. Разнообразие строения апикальной меристемы. Анатомио-топографические зоны стебля. Понятие стелы. Принципы классифицирования и разнообразие стел. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Связь проводящих систем стебля и главного корня. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Листовые следы и общая структура стелы.

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 древовидных однодольных.

Тема 12. Лист.

Лист. Определение и функции. Морфологическое строение листа: пластинка,

черешок, основание, прилистники, влагалище, раструб. Разнообразие форм листьев. Гетерофиллия и анизотрихия. Жилкование. Листовые серии и формации листьев. Простые и сложные листья.

Филлотаксис, его основные типы и закономерности. Диаграммы и формулы листорасположения. Листовая мозаика.

Анатомическое строение пластинки зеленого листа. Изменчивость анатомической структуры пластинки в зависимости от экологических условий.

Развитие листа, внутрипочечная и внепочечная его фазы. Верхушечный, краевой, вставочный, поверхностный рост листа и полумеристемы, его обеспечивающие. Анатомо-топографические зоны листа. Анатомия листовой пластинки С₃-, С₄- и САМ-растений, функциональная специфика хлоропластов в этих листьях.

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

Длительность жизни листьев. Понятие о вечнозеленых и летнезеленых растениях. Листопад, его механизм и значение.

Тема 13. Формирование побеговых систем. Соцветия.

Нарастание и ветвление. Образование системы побегов. Понятие о верхушечном (дихотомическом) и боковом типах ветвления.

Дихоподий, моноподий и симподий. Моноподиальные и симподиальные системы побегов. Формирование ствола и кроны у деревьев. Формирование кустарников. Образование системы побегов у многолетних трав. Понятие о монокарпическом побеге.

Соцветие как специализированная часть системы побегов. Принципы классификации соцветий. Отличия экологической морфологической и типологической классификации. Важнейшие морфологические признаки соцветий: фрондозные и брактеозные, открытые и закрытые, ботрические (рацемозные) и цимозные, простые и сложные соцветия. Простые соцветия. Сложные соцветия: двойные (сложные) кисти, зонтики и колосья; метельчатые и тирсоидные соцветия. Цимойды: дихазий, монохазий, плейохазий. Понятие об элементарных, общих и объединенных соцветиях (синфлоресценциях). Биологическое значение соцветий.

Тема 14. Метаморфозы побега.

Специализация и метаморфоз побегов. Подземные побеги: корневище, столоны и клубни, луковица и клубнелуковица. Каудекс. Надземные специализированные побеги и их части: усы, побеги листовых и стеблевых суккулентов, кладодии, филлокладии и филлодии, колючки, усики. Метаморфозы побега и его частей, связанные с получением элементов минерального питания (мирмекодомации, ловчие аппараты).

Функции и биологическое значение метаморфозированных побегов и их частей. Конвергенция. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе растений.

Тема 15. Вегетативное размножение растений.

Вегетативное размножение растений. Сарментация (партикуляция), вегетативная диаспория, эмбриоидогения. Разнообразие способов вегетативного размножения. Искусственное вегетативное размножение высших растений, его методы и практическое значение.

Тема 16. Жизненные формы растений.

Понятие о жизненной форме. Классификации жизненных форм растений.

Эколого-морфологическая классификация жизненных форм растений по И.Г. и Т.И. Серебряковым. Различия между древесными, полудревесными и травянистыми растениями. Разнообразие жизненных форм деревьев. Разнообразие травянистых растений. Система жизненных форм по К. Раункиеру.

Тема 17. 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. Морфологически и анатомические особенности галофитов, оксилофитов, псаммофитов, петрофитов, эпифитов.

Экологические группы растений по отношению к свету.

Морфолого-анатомические особенности полу- и голопаразитических растений.

Тема 18. Растительный покров.

Растительный покров, флора и растительность как способы его изучения. Флора, ее структура. Элементы флоры. Реликты, эндемы. Растительное сообщество, его структура. Зональность растительности. Принципы классификации растительности.

Тема 19. Систематика и филогенетика высших растений на современном этапе развития.

Систематика высших растений как современная наука. Накопление новых данных о разнообразии современных и ископаемых высших растений. Открытия последних десятилетий и их научное значение.

Типы систем живых организмов. Важнейшие особенности кладизма как направления в филогенетике и систематике. Понимание термина «монофилия» в рамках кладизма. Кладизм и проблема ранга таксона. Статус парафилетических групп. Понятие о признаках и состояниях признаков. Апоморфные и плезиоморфные состояния признаков. Синапоморфии и симплезиоморфии. Внешняя и исследуемая группа. Подходы к выявлению родственных связей между таксонами на примере использования принципа максимальной экономии (парсимонии) в филогенетическом анализе.

Понятие о молекулярной филогенетике. Молекулярная революция в филогенетике высших растений.

Тема 20. Жизненный цикл высших растений. Родственные связи высших растений.

Жизненный цикл высших растений. Место мейоза в жизненном цикле. Понятие о спорофите и гаметофите. Строение, функции и развитие архегониев, антеридиев и спорангиев и общие представления об их разнообразии у высших растений. Важнейшие особенности гамет и спор высших растений. Типы тетрад, корреляции со строением спор. Структура спородермы. Спорополленин.

Высшие растения как одна из групп зеленых растений. Ближайшие родственники высших растений – зигнемовые, колеохетовые, харовые. Их общие с высшими растениями признаки и важнейшие различия между группами. Понятие о сосудистых и мохообразных растениях как двух важнейших группах высших растений. Отделы сосудистых и мохообразных растений. Разнообразие точек зрения о родственных связях между отделами высших растений.

Тема 21. Печеночники.

Общая характеристика печеночников как одной из трех групп мохообразных растений. Пересмотр системы печеночников по молекулярно-филогенетическим данным. Широкая трактовка класса юнгерманниевые с включением большинства представителей традиционно выделявшегося класса метцгериевые. Слоевищные (=талломные) и побеговые (=листочкостебельные) печеночники. Строение и развитие побега печеночников на примере листочкостебельных представителей класса юнгерманниевые. Типы ветвления побегов у печеночников. Сравнительный анализ морфолого-анатомической структуры слоевища у талломных представителей классов юнгерманниевые и маршанциевые. Жизненный цикл печеночников. Строение и расположение антеридиев и архегониев. Структуры, окружающие архегонии и развивающийся спорофит. Строение спорофита. Споры и элатеры.

Тема 22. Антоцеротовые и мхи.

Общая характеристика антоцеротовых. Отличия от других групп высших растений: печеночников, мхов и сосудистых растений и признаки, общие для антоцеротовых и какой-либо одной из этих групп. Строение и функции устьиц антоцеротовых. Симбиоз антоцеротовых и цианобактериями и грибами.

Общая характеристика мхов – крупнейшего отдела мохообразных. Морфолого-анатомическое строение гаметофита (протонемы и гаметофора) и спорофита. Разнообразие типов выскрывания коробочки у мхов и современные представления о делении отдела на классы. Перистом как важнейшее эволюционное приобретение крупнейшей клады мхов. Понятие об артродонтном и нематодонтном перистоме.

Экологические особенности мохообразных растений.

Тема 23. Эволюция жизненного цикла высших растений. Древнейшие ископаемые высшие растения.

Сравнительная характеристика мохообразных и сосудистых растений. Точки зрения об эволюции жизненного цикла высших растений. Силурийские и девонские ископаемые высшие растения. Значение находок из местонахождения Райни. Морфолого-анатомическое строение спорофитов Aglaophyton, Horneophyton, Rhynia. Представления о родственных связях этих растений. Гаметофиты растений из Райни.

Тема 24. Плауновидные.

Плауновидные и эуфиллофиты как две важнейшие линии эволюции сосудистых растений и пути становления побеговой организации в эволюции сосудистых растений.

Общая характеристика отдела плауновидные. Класс зостерофилловые: вымершая группа теломных плауновидных. Класс плауновые. Вымершие представители, в том числе Asteroxylon. Морфолого-анатомическая характеристика и особенности биологии спорофита и гаметофита современных плауновых. Оригинальность корней плауновых.

Понятие о гетероспории. Общие особенности жизненных циклов гетероспоровых сосудистых растений. Гетероспоровые лигульные плауновидные: классы полушниковые и селлагинелловые. Морфолого-анатомическое строение спорофитов. Мужской и женский гаметофит. Экологические особенности плауновых, селлагинелловых и полушниковых. Общее представление об палеозойских представителях класса полушниковые.

Тема 25. Папоротниковидные.

Общая характеристика сосудистых споровых растений. Представления об объеме отдела папоротниковидные. Класс хвощовые. Общая характеристика современного рода хвощ. Особенности строения побегов, корней, стробилов, спорангиев, спор и гаметофитов хвоща. Важнейшие ископаемые родственники хвощей.

Класс многоножковые – крупнейшая современная группа папоротников. Морфологическое и экологическое разнообразие ее представителей. Строение вегетативных и репродуктивных органов спорофита. Лептоспорангий как важнейший признак группы, его строение и развитие. Особенности вскрывания спорангия. Строение гаметофита многоножковых равноспоровых папоротников и особый тип строения антеридиев. Антеридиоген. Понятие о равноспоровых представителях класса.

Мараттиевые и ужовниковые – группы эуспорангиатных папоротников. Их важнейшие отличия от многоножковых.

Тема 26. Происхождение и ранняя эволюция семенных растений. Саговники.

Происхождение семенных растений. Праголосоменные растения: морфолого-анатомическое строение спорофита.

Голосеменные растения. Возникновение семяпочки и семенного размножения в ходе эволюции. Предпыльца и пыльца. Особенности репродуктивной биологии древнейших голосеменных растений. Семенные папоротники как уровень развития вымерших голосеменных растений.

Общая характеристика класса саговниковые на примере современных представителей. Морфолого-анатомическое строение вегетативных и репродуктивных органов спорофита. Строение и развитие женского и мужского гаметофитов, половой процесс, строение семени. Экологические особенности саговниковых, адаптации к энтомофилии.

Тема 27. Гинкговые, хвойные, гнетовые.

Ginkgo biloba как единственный современный представитель весьма разнообразной в прошлом группы. Черты сходства и различия с саговниковыми в морфолого-анатомическом строении и особенностях репродуктивной биологии.

Возникновение сифоногамии в эволюции семенных растений. Общая характеристика хвойных и их родственные связи. Морфологическая природа семенной чешуи. Ископаемые представители группы, иллюстрирующие возникновение семенной чешуи. Жизненный цикл хвойных на примере сосны.

Важнейшие сведения о гнетовых. Черты сходства и отличия от хвойных и покрытосеменных растений. Современные представления о родственных связях гнетовых. Особенности полового процесса эфедры и гнетума.

Тема 28. Общая характеристика цветковых растений.

Цветковые, или покрытосеменные растения – крупнейшая и наиболее важная для человека группа высших растений. Экологическое и биоморфологическое разнообразие покрытосеменных. Важнейшие признаки покрытосеменных. Цветок – важнейшая особенность покрытосеменных. Разнообразие цветков, проблема гомологии цветков различных покрытосеменных и сложность формального определения понятия «цветок». Околоцветник и его типы. Андроцей. Типичное строение тычинки покрытосеменных растений. Разнообразие пыльцевых зерен покрытосеменных и таксономическое значение палинологических признаков. Понятие о плодолистике. Асцидиатные и пликатные плодолистки. Разнообразие гинецеев покрытосеменных и подходы к его описанию. Понятие о конгенитальном и постгенитальном срастании на примере развития гинецея у разных представителей покрытосеменных. Цветки с верхней, нижней и полунижней завязью.

Тема 29. Основы репродуктивной биологии цветковых растений.

Строение семязачатка и женского гаметофита (зародышевого мешка) покрытосеменных растений. Двойное оплодотворение и формирование вторичного эндосперма, развитие зародыша и семени. Представления об эволюционном становлении зародышевого мешка и двойного оплодотворения покрытосеменных.

Разнообразие плодов цветковых растений.

Способы распространения плодов и семян.

Важнейшие типы опыления цветков покрытосеменных растений.

Тема 30. Происхождение, эволюция и система цветковых растений.

Проблема происхождения покрытосеменных растений. Важнейшие точки зрения о происхождении цветка. Общая характеристика одной из групп ископаемых голосеменных – беннеттитовых и эвантовая теория происхождения цветка. Вопрос о возникновении плодолистика в рамках эвантовой теории. Псевдантовая теория происхождения цветка. Другие точки зрения о возникновении цветка. Значение данных молекулярной филогенетики, палеоботаники и генетики развития для решения этого вопроса. Представления о близости покрытосеменных к кейтониевым и общие сведения об этой группе ископаемых голосеменных.

Современные представления о системе цветковых растений. Общая характеристика однодольных растений и представления о происхождении однодольных.

Лабораторные занятия.

Тема 1. Методы клеточной биологии растений. Основные особенности растительной клетки.

Строение микроскопа и приемы работы с ним.

Строение клеток эпидермы листа *Elodea canadensis* Michx. в плане и оптическом сечении.

Плазмолиз в основных клетках эпидермы чешуи красной луковицы *Allium cepa* L.

Строение ядра центральной клетки зародышевого мешка *Chelidonium majus* L.

Тема 2. Органеллы растительной клетки.

Хромопласты в паренхимной клетке зрелого плода *Convallaria majalis* L. или *Sorbus aucuparia* L.

Амилопласты в паренхимной клетке клубня *Solanum tuberosum* L.

Тема 3. Клеточная оболочка.

Межклеточные контакты («плазмодесмы») в эндосперме *Diospyros kaki* Thunb.

Слоистость и исчерченность вторичных стенок стеблевых волокон *Linum usitatissimum* L.

Строение простой поры между эпидермальными клетками листа *Aspidistra elatior* Blume

Строение брахисклереиды перикарпия незрелого яблока *Pyrus* sp.

Строение окаймленной поры между трахеидами вторичной ксилемы *Pinus sylvestris* L.

Тема 4. Понятие о тканях.

Гистология сосудистых растений на примере тканей в стебле

тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.).
Анатомо-топографические зоны стебля.

Тема 5. Покровные и механические ткани.

Гистология сосудистых растений на примере тканей в стебле
тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.).
Колленхима и склеренхима.

Тема 6. Проводящие ткани.

Гистология сосудистых растений на примере тканей в стебле
тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.).
Флоэма.
Водопроводящие элементы ксилемы.

Вторичная ксилема (древесина)

Вторичная трахеидальная ксилема (древесина) сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на поперечном, продольном тангенциальном и продольном радиальном срезах.

Вторичная сосудистая ксилема (древесина) берёзы (*Betula sp.*) или ольхи (*Alnus sp.*) на поперечном, продольном тангенциальном и продольном радиальном срезах.

Членик сосуда вторичной сосудистой ксилемы (древесины) *Ulmus pumila* L.

Тема 8. Корень: анатомическое строение.

Строение верхушки (апекса) корня пшеницы (*Triticum aestivum* L.).

Первичное строение корня ириса (*Iris sp.*) в зоне проведения.

Заложение камбия в корне двудольного растения.

Вторичное строение корня тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.) в зоне проведения.

Вторичное строение многолетнего корня липы (*Tilia sp.*).

Тема 10. Морфология побега.

Строение терминальной открытой почки элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.)

Строение покоящейся закрытой вегетативной почки лиственного дерева или кустарника

Открытые почки калины гордовины (*Viburnum lantana* L.).

Сериальные пазушные почки жимолости лесной (*Lonicera xylosteum* L.).

Коллатеральные пазушные почки чеснока (*Allium sativum* L.).

Тема 11. Стебель

Анатомическое строение стебля.

Первичное строение стебля купены лекарственной (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce).

Вторичное строение стебля кирказона (*Aristolochia sp.*).

Вторичное строение 3–4-летней ветви липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.).

Тема 12. Лист

Анатомическое строение листа.

Листовая пластинка камелии (*Camelia sp.*)

Эпидерма листовой пластинки традесканции (*Tradescantia sp.*).

Строение листовой пластинки растения с С4 фотосинтезом на примере куриного проса (*Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv.).

Тема 13. Формирование побеговых систем.

Моноподиальное нарастание при боковом ветвлении у рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.)

Симподиальное нарастание при боковом ветвлении у берёзы поникшей (*Betula pendula* Roth) или липы мелколистной (*Tilia cordata* Miller).

Тема 14. Метаморфозы побега.

Метаморфозы частей побега на примере усиков.

Метаморфозы частей побега на примере филлокладиев и кладодиев.

Тема 16. Жизненные формы растений. Тема 17. Экологические группы высших растений.

Экскурсия в филиал ботанического сада МГУ "Аптекарьский огород".

Тема 21. Печеночники.

Отдел Hepaticae (Marchantiophyta) – Печёночники

Класс Marchantiopsida – Маршантиевые

Marchantia polymorpha L.

Внешний вид таллома сверху под биноклем (спиртовой или гербарный материал).

Класс Jungermanniopsida (вкл. Metzgeriopsida) – Юнгерманиевые

Pellia neesiana (Gott.) Limpr.

Продольный срез таллома женского растения.

Продольный срез таллома мужского растения.

Calypogeia integristipula Steph.

Внешний вид побега листостебельного печеночника с брюшной стороны.

Ptilidium pulcherrimum (Web.) Hampe

Споры и элатеры.

Тема 22. Антоцеротовые и мхи.

Отдел Musci (Bryophyta) – Мхи

Строение листьев мхов.

Общий вид листа *Plagiomnium* sp.

Участок клеточной сети листа *Sphagnum* sp.

Архегоний *Aulacomnium* sp. на продольном срезе собрания архегониев.

Антеридий *Polytrichum* sp. на продольном срезе собрания антеридиев.

Внешний вид гаметофита *Polytrichum* sp. с развившимся на нем спорофитом.

Продольный срез коробочки *Polytrichum* sp.

Отдел Anthocerotophyta – Антоцеротовые

Строение гаметофита и спорофита *Anthoceros* sp.

Внешний вид таллома сверху со спорофитом, отметить положение точек роста, обертку вокруг основания спорофита, спорофит;

Устьице на створке вскрытой коробочки;

Спора в полярном положении и псевдоэлатеру.

Анатомическое строение таллома мужского гаметофита *Folioceros dixitianus* (Mahab.) D.C. Bhardwaj или другого представителя.

Поперечный срез таллома со схизогенными антеридиальными полостями, которые после созревания антеридиев открываются на верхнюю сторону путем разрыва стенки, а также с полостями, не содержащими антеридии и с колониями Nostoc.

Тема 24. Плауновидные.

Отдел Lycopodiophyta – Плауновидные

Класс Lycopodiopsida – Плауновые

Внешний вид *Lycopodium* sp.

Участок побеговой системы с дихотомически разветвленными побегами, стробилами и придаточными корнями.

Анатомическое строение стебля *Lycopodium* sp.

Стробил, спорофилл и споры *Lycopodium clavatum* L.

Класс Selaginellopsida – Селагинелловые

Строение стебля *Selaginella* sp. на поперечном срезе.

Строение анизофилльной *Selaginella* sp. Внешний вид побега со спинной стороны.

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

Строение стробила *Selaginella* sp.

Тема 25. Папоротниковидные

Отдел Pteridophyta – Папоротниковидные

Класс Equisetopsida – Хвощовые

Строение побега, стробила и спор *Equisetum*.

Участок побега хвоща с тремя узлами и расположенными на них мутовками листьев.

Участок продольного среза стробила. Строение спорангиофора. Спора во влажном и в сухом состоянии.

Класс Polypodiopsida – Многоножковые

Строение стелы корневища.

Сифоностела *Marsilea quadrifolia* L. на поперечном срезе корневища.

Мацерированная диктиостела *Dryopteris* sp.

Поперечный срез корневища с диктиостелой у *Thelypteris palustris* Schott.

Строение сорусов и спорангиев *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro и *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.

Общий вид гаметофита папоротника.

Тема 26. Происхождение и ранняя эволюция семенных растений. Саговники.

Отдел Spermatophyta – Семенные растения

Класс Cycadopsida – Саговниковые

Строение микро- и мегаспорофиллов саговников.

Внешний вид микроспорофилла *Ceratozamia mexicana* Brogn. (или другого саговника) с абаксиальной стороны.

Внешний вид мегаспорофилла *Ceratozamia mexicana* Brogn. (или другого саговника) с семенами.

Тема 27. Хвойные.

Отдел Spermatophyta – Семенные растения

Класс Pinopsida – Хвойные

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

Строение пыльцевых зерен *Pinus sylvestris* L.
Строение молодой и зрелой женской шишки *Larix decidua* Mill.
Семяпочка и семя *Pinus*.

Тема 28. Общая характеристика цветковых растений.

Отдел Spermatophyta – Семенные растения

Класс Angiospermae – Покрытосеменные

Строение пыльника и мужского гаметофита *Lilium* sp.

Строение гинецея.

Апокарпный гинецей *Aconitum napellus* L.

Синкарпный гинецей *Scilla* sp.

Паракарпный гинецей *Viola* sp.

Лизикарпный гинецей *Agrostemma githago* L.

Строение семяпочки и женского гаметофита на примере *Scilla* sp. и *Chelidonium majus* L.

Семя и зародыш двудольного растения на примере *Diospyros kaki* Thunb.

Тема 30. Происхождение, эволюция и система цветковых растений.

Зарисовать общий вид одного из предложенных на выбор цветков, установить по морфологическим признакам принадлежность растения к однодольным или высшим двудольным, составить формулу цветка.

Второй семестр

ТЕМА 31. ВОДОРΟΣЛИ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ИХ ПОЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Водоросли. Общая характеристика. Строение водорослевой клетки. Строение (внешний вид и тонкая структура) хлоропластов водорослей. Фотосинтетические пигменты водорослей. Признаки, используемые для систематики водорослей. Основные отделы водорослей. Положение водорослей в системе органического мира.

ТЕМА 32. МОРФОЛОГИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ. РАЗМНОЖЕНИЕ И ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Основные типы талломов и их представленность в разных отделах водорослей. Возможная эволюция талломов.

Размножение водорослей: вегетативное, бесполое и половое. Циклы развития. Смена ядерных фаз и генераций.

ТЕМА 33. ЦИАНОБАКТЕРИИ ИЛИ СИНЕЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Прокариоты. Царство Бактерии (Eubacteria). Общая характеристика.

Отдел Синезеленые водоросли или Цианобактерии (Cyanophyta, Cyanobacteria), класс Синезеленые (Cyanophyceae). Характерные черты строения клетки. Общая характеристика. Строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на порядки и основные представители.

ТЕМА 34. ГЛАУКОЦИСТОФИТОВЫЕ И КРАСНЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Группа Archaeplastida. Общая характеристика.

Отдел Глаукоцистофитовые водоросли или Глаукофитовые (Glaucocystophyta, Glaucophyta). Общая характеристика. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Основные представители.

Отдел Красные водоросли в широком смысле (Rhodophyta sensu lato). Общая характеристика. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы.

Класс Цианидиевые (Cyanidiophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Компсогоновые (Compsorogonophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Бангиевые (Bangiophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Родимениевые или Флоридеи (Rhodymeniophyceae, Florideophyceae). Общая характеристика. Деление на порядки и основные представители.

ТЕМА 35. ЗЕЛЕННЫЕ ВОДРОСЛИ

Группа Archaeplastida. Царство Зеленые растения (Viridiplantae). Общая характеристика.

Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta). Общая характеристика. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы.

Класс Празинофициевые (Prasinophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Ульвовые (Ulvophyceae). Общая характеристика. Деление на порядки и основные представители.

Класс Требуксиевые (Trebouxiophyceae). Общая характеристика. Деление на порядки и основные представители.

Класс Собственно зеленые водоросли (Chlorophyceae). Общая характеристика. Деление на порядки и основные представители.

ТЕМА 36. ХАРОВЫЕ ВОДРОСЛИ

Отдел Харовые водоросли (Charophyta). Сходства и различия с отделом Зеленые водоросли. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы.

Класс Мезостигмовые (Mesostigmatophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Хлорокибовые (Chlorokybophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Клебсормидиевые (Klebsormidiophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Зигнемовые или Конъюгаты (Zygnematomphyceae, Conjugatophyceae). Общая характеристика. Деление на порядки и основные представители.

Класс Колеохетовые (Coleochaetophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Харовые (Charophyceae), Пор. Харовые (Charales). Общая характеристика и основные представители.

ТЕМА 37. ЭВГЛЕНОВЫЕ ВОДРОСЛИ

Группа Discoba. Общая характеристика.

Отдел Эвгленовые водоросли (Euglenophyta), класс Эвгленовые (Euglenophyceae). Общая характеристика. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на порядки и основные представители.

ТЕМА 38. КРИПТОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Группа Cryptista. Общая характеристика.

Отдел Криптофитовые водоросли или Криptomonады (Cryptophyta). Общая характеристика. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы и основные представители.

ТЕМА 39. ГАПТОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Группа Haptista. Общая характеристика.

Отдел Гаптофитовые или Примнезиофитовые водоросли (Haptophyta, Prymnesiophyta). Общая характеристика. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы и основные представители.

ТЕМА 40. ДИНОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Группа SAR, Alveolata. Общая характеристика.

Отдел Динофитовые водоросли (Dinophyta). Общая характеристика. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы и основные представители.

ТЕМА 41. ОХРОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Группа SAR, Straminopila. Общая характеристика.

Отдел Охрофитовые водоросли (Ochromphyta). Общая характеристика. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы.

Класс Эустигматовые (Eustigmatophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Золотистые водоросли (Chrysophyceae). Общая характеристика. Деление на порядки и основные представители.

Класс Пелагофитовые (Pelagophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Пединелловые (Pedinellophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Диктиоховые (Dictyochophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Болидофитовые (Bolidophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Диатомовые (Diatomophyceae). Общая характеристика. Деление порядки и основные представители.

Класс Пингвофитовые (Pinguiphyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Феотамниевые (Phaeothamniophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Желтозеленые водоросли (Triborphyceae). Общая характеристика. Деление на порядки и основные представители.

Класс Рафидофитовые (Raphidophyceae). Общая характеристика и основные представители.

Класс Бурые водоросли (Fucophyceae). Общая характеристика. Деление на порядки и основные представители.

ТЕМА 42. ХЛОРАРАХНИОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Группа SAR, Rhizaria. Общая характеристика.

Отдел Хлорарахниофитовые водоросли или Хлорарахниофиты (Chlorarachniophyta). Общая характеристика. Строение таллома, строение клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Основные представители.

ТЕМА 43. ПСЕВДОГРИБЫ

Псевдогрибы, или Псевдомицеты. Общая характеристика. Место псевдомицетов в системе органического мира.

Группа SAR, Straminopila.

Отдел Оомикота (Oomycota), класс Оомицеты (Oomycetes). Общая характеристика. Образ жизни. Особенности бесполого и полового размножения. Деление на порядки и основные представители.

Отдел Labyrinthulomycota. Общая характеристика и основные представители.

Отдел Nephochytriumycota. Общая характеристика и основные представители.

ТЕМА 44. СЛИЗЕВИКИ

Слизевики. Общая характеристика группы. Характерные черты организации, основные особенности. Место слизевиков в системе органического мира.

Группа Amoebozoa. Общая характеристика.

Отдел Миксомикота (Mucromycota). Общая характеристика. Строение вегетативного тела, строение органов спороношения, размножение, распространение и экология. Деление на классы и основные представители.

Отдел Диктиостелиевые или Диктиостелиды (Dictyosteliomycota). Общая характеристика и основные представители.

Группа SAR, Rhizaria.

Отдел Плазмодиофоромикота или Плазмодиофорицы (Plasmodiophoromycota). Общая характеристика. Размножение, распространение, образ жизни и основные представители.

Группа Discoba.

Отдел Акразиевые или Акразиды (Acrasiomycota). Общая характеристика и основные представители.

ТЕМА 45. ГРИБЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ИХ ПОЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Грибы. Общая характеристика. Место грибов в системе органического мира.

Группа Opisthokonta. Царство Fungi.

Строение клетки и мицелия, запасные вещества. Особенности питания. Черты сходства и различия грибов и псевдогрибов. Признаки, используемые для систематики грибов. Основные отделы грибов.

ТЕМА 46. МОРФОЛОГИЯ ГРИБОВ. РАЗМНОЖЕНИЕ И ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ ГРИБОВ

Типы вегетативного тела у грибов. Мицелиальная и дрожжевая организация. Диморфизм у грибов. Видоизменения мицелия: мицелиальные агрегаты, покоящиеся структуры, спорангиальные и конидиальные спороношения, плодовые тела.

Различные способы вегетативного, бесполого и полового размножения грибов. Анаморфы и телеоморфы. Типы циклов развития у грибов. Явление плеоморфизма.

ТЕМА 47. ЗООСПОРОВЫЕ ГРИБЫ

Понятие о группе зооспоровых грибов как совокупности отделов. Общая характеристика. Деление на отделы.

Отдел Хитридиомикота (Chytridiomycota). Общая характеристика. Образ жизни. Особенности бесполого и полового размножения. Цикл развития. Роль в природе и значение для человека. Деление на классы и основные представители.

ТЕМА 48. ЗИГОМИЦЕТНЫЕ ГРИБЫ

Понятие о группе зигомицетных грибов как совокупности отделов. Общая характеристика. Деление на отделы.

Отдел Мукоромикота (Mucoromycota). Общая характеристика. Образ жизни. Особенности бесполого и полового размножения. Цикл развития. Роль в природе и значение для человека. Деление на классы и основные представители.

ТЕМА 49. АСКОМИЦЕТЫ

Надотдел Дикарии (Dikaryomycotera). Общая характеристика. Деление на отделы.

Отдел Аскомикота (Ascomycota) — Аскомицеты. Общая характеристика. Разделение на подотделы.

Подотдел Тафриномикотина (Taphrinomycotina). Общая характеристика. Образ жизни. Деление на классы. Класс Тафриномицеты (Taphrinomycetes). Общая характеристика. Особенности бесполого и полового размножения. Цикл развития. Роль в природе и значение для человека. Основные представители.

Подотдел Сахаромикотина (Saccharomycotina), класс Сахаромицеты (Saccharomycetes). Общая характеристика. Образ жизни. Особенности бесполого и полового размножения. Цикл развития. Роль в природе и значение для человека. Основные представители.

Подотдел Пезизомикотина (Pezizomycotina). Общая характеристика. Образ жизни. Особенности бесполого и полового размножения. Строение анаморф и телеоморф. Цикл развития. Деление на классы.

Класс Пезизомицеты (Pezizomycetes). Общая характеристика. Роль в природе и значение для человека. Основные представители.

Класс Сордариомицеты (Sordariomycetes). Общая характеристика. Роль в природе и значение для человека. Деление на порядки и основные представители.

Класс Леоциомицеты (Leotiomycetes). Общая характеристика. Роль в природе и значение для человека. Основные представители.

Класс Дотидеомицеты (Dothideomycetes). Общая характеристика. Роль в природе и значение для человека. Основные представители.

Класс Эвроциомицеты (Eurotiomycetes). Общая характеристика. Роль в природе и значение для человека. Основные представители.

ТЕМА 50. БАЗИДИАЛЬНЫЕ ГРИБЫ

Отдел Базидиомикота (Basidiomycota) — Базидиальные грибы. Общая характеристика. Черты сходства и различия Аскомицетов и Базидиальных грибов. Разделение на подотделы.

Подотдел Пукциниомикотина (Pucciniomycotina). Общая характеристика. Образ жизни. Деление на классы. Класс Пукциниомицеты (Pucciniomycetes). Общая характеристика. Особенности бесполого и полового размножения. Цикл развития. Роль в природе и значение для человека. Основные представители.

Подотдел Устилагиномикотина (Ustilaginomycotina). Общая характеристика. Образ жизни. Деление на классы.

Класс Устилагиномицеты, Устомицеты (Ustilaginomycetes, Ustomycetes). Общая характеристика. Особенности бесполого и полового размножения. Цикл развития. Роль в природе и значение для человека. Основные представители.

Класс Экзобазидиомицеты (Exobasidiomycetes). Общая характеристика. Особенности бесполого и полового размножения. Цикл развития. Роль в природе и значение для человека. Основные представители.

Подотдел Агарикомикотина (Agaricomycotina). Общая характеристика. Образ жизни. Особенности бесполого и полового размножения. Строение плодовых тел. Цикл развития. Роль в природе и значение для человека. Деление на классы.

Класс Тремелломицеты (Tremellomycetes). Общая характеристика. Основные представители.

Класс Дакримицеты (Dacrymycetes). Общая характеристика. Основные представители.

Класс Агарикомицеты (Agaricomycetes). Общая характеристика. Деление на морфологические группы. Афиллофороидные, агарикоидные и гастероидные грибы. Основные представители.

ТЕМА 51. ЛИХЕНИЗИРОВАННЫЕ ГРИБЫ ИЛИ ЛИШАЙНИКИ

Представление о лишайниках как сборной группе симбиотических грибов. Взаимоотношения компонентов лишайников. Общая характеристика группы. Морфологическое и анатомическое строение таллома. Способы размножения. Таксоны грибов, где встречаются лишенизированные представители. Роль в природе и практической деятельности человека. Основные представители.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:

7.1. Перечень оценочных средств

Компетенция	Результат обучения по дисциплине (модулю)	Оценочные средства
<p>ОПК-1. Способен применять знание о разнообразии, развитии и эволюции биологических объектов различных уровней организации для решения профессиональных задач в полевых и лабораторных условиях, в том числе с привлечением современных методов структурной биологии, биоинформатики, математического и молекулярного моделирования; способен понимать значение биоразнообразия для устойчивости биосферы</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> строение растительных организмов на разных уровнях организации: клеточном, тканевом, органном и организменном; современные представления о филогенезе высших растений, их таксономическом разнообразии разнообразии, циклы развития, эволюцию водорослей, грибов, псевдогрибов, слизевиков <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> интерпретировать и анализировать и применять полученные 	<ul style="list-style-type: none"> Вопросы для текущей и промежуточной аттестации (устные опросы, контрольные работы, зачет, экзамен) - работа с материалом на практических занятиях и выполнение оригинальных рисунков

	<p>знания о разнообразии, развитии и эволюции объектов ботаники в контексте их биосферной роли</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками применения теоретических знаний для освоения новых учебных курсов и выполнения практических задач 	
<p>ОПК-2. Способен планировать и проводить биологические эксперименты, наблюдение, описание, идентификацию, классификацию и культивирование биологических объектов, опираясь на знание их структурной и функциональной организации, механизмов жизнедеятельности, используя современное оборудование, информационные технологии и профессиональные базы данных, физико-химические методы и методы моделирования, соблюдая требования биоэтики, техники безопасности и информационной безопасности;</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • имеет представление о связи формы и функции растений, внешнего и внутреннего строения; зависимости строения и жизнедеятельности растений от условий их существования; филогенезе высших растений, их таксономическом разнообразии; владение соответствующей терминологией; • особенности морфологии, ультраструктуры, размножения, физиологические, биохимические и генетические особенности и подходы к классификации водорослей, грибов, псевдогрибов, слизевиков <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • планировать и осуществлять сбор и первичную обработку материала для ботанических исследований <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками 	<ul style="list-style-type: none"> • Вопросы для текущей и промежуточной аттестации (устные опросы, контрольные работы, зачет, экзамен) • работа с материалом на практических занятиях и выполнение оригинальных рисунков • составление таблиц для систематизации учебного материала по заданию преподавателя

	интерпретации и анализа результатов ботанических исследований	
--	---	--

7.2. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Первый семестр:

Образцы вопросов текущего контроля успеваемости (устные опросы и контрольные работы)

1. Что такое пора? Дайте определение. Нарисуйте схему простой поры. Цифрами проставьте на схеме первичную и вторичную клеточные стенки, укажите замыкающую пленку поры.
2. Какие функции у перицикла в корнях двудольных растений?
3. Нарисуйте семяпочку голосеменного растения. Подпишите ее части.
4. Чем различаются синангий, сорус и спорангий?
5. Какова морфологическая природа колючек у барбариса (*Berberis*)? Ответ обоснуйте.
6. Назовите признаки сходства и различия в строении спорофитов печеночников и листостебельных мхов.
7. Какая плоидность у клеток нуцеллуса?
8. Как определить нижнюю (абаксиальную) сторону листа по взаимному расположению проводящих тканей в жилках?
9. Что такое первичные лучи в стеблях с вторичным утолщением? Каким участком камбия они образованы?
10. В результате какого деления (митоза или мейоза) образуются споры у селлагинеллы?

Образцы вопросов промежуточной аттестации (зачет)

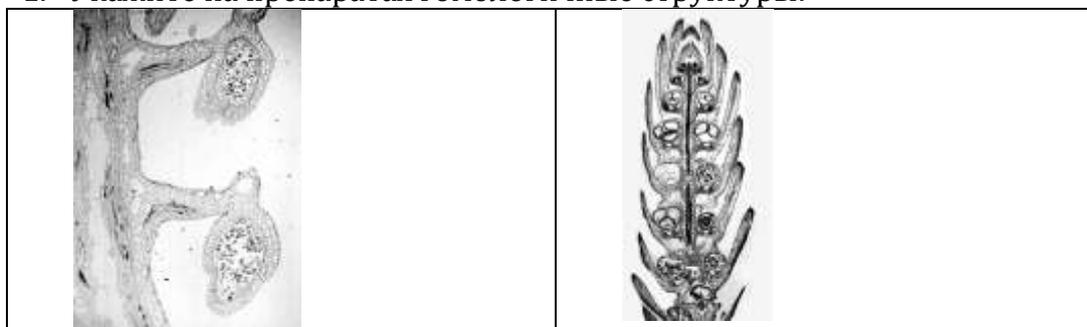
1. Определение и принципы классификации тканей. Простые и сложные, образовательные и постоянные, первичные и вторичные ткани.
2. Меристемы, их цитологическая характеристика. Верхушечные, боковые, вставочные, раневые меристемы. Их распределение в теле растения.
3. Строение апикальных меристем побега и 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. Запасающие 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.

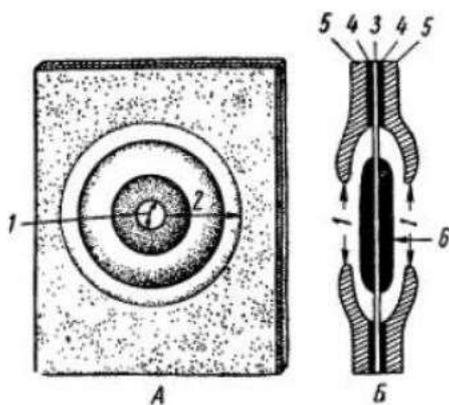
11. Определение понятия "корень". Функции корня.
12. Зоны молодого корневого окончания. Чехлик. Верхушечная меристема корня и её деятельность
13. Верхушечная меристема корня и её деятельность. Образование первичных постоянных тканей корня.
14. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, 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.
24. Общая характеристика мохообразных.
25. Общая характеристика сосудистых растений.
26. Сравнительная характеристика мхов, печеночников и антоцеротовых.
27. Сравнительная характеристика отделов сосудистых растений.
28. Формирование побеговой организации в эволюции высших растений.
29. Эволюция жизненного цикла высших растений.
30. Строение семян и развитие семени в разных группах семенных растений.
31. Репродуктивная биология голосеменных растений. Возникновение сифоногамии.
32. Общая характеристика покрытосеменных растений.
33. Разнообразие структуры цветка у покрытосеменных растений.
34. Типы плодов покрытосеменных растений.

**Образцы практических заданий промежуточной аттестации
(зачет)**

1. Укажите на препаратах гомологичные структуры:



2. Сделайте расшифровку цифровых подписей. Укажите ошибки на схеме.



**Образцы вопросов промежуточной аттестации
(экзамен)**

1. Особенности строения растительной клетки. Пластиды, их типы, ультрамикроскопическое строение, выполняемые функции. Взгляды на эволюционное происхождение пластид.
2. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация. Рост оболочки. Первичная и вторичная оболочка.
3. Формирование клеточной стенки при цитокинезе. Плазмодесмы, первичные поровые поля, поры. Химические изменения оболочки: лигнификация, суберинизация, кутиназация, кутикуляризация, минерализация.
4. Понятие ткани; различные подходы к классификации тканей. Основные типы растительных тканей. Идиобласты.
5. Меристемы и полумеристемы: роль в жизни растений, принципы организации, локализация в теле растения; классификация меристем. Зона интеркалярного роста.
6. 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.
7. Покровные ткани (эпидерма, экзодерма, феллема), их образование, строение. Перидерма. Эндодерма, ее строение и функции.
8. Организация газообмена с внешней средой. Ближний и дальний транспорт газов в растении. Хлоренхима, ее строение и локализация в теле спорофитов и гаметофитов высших растений.
9. Запасающие ткани, их типы и локализация в теле растения. Группы запасных питательных веществ, форма и место отложения в растительной клетке. Наиболее хозяйственно важные растения, запасные белки, жиры и углеводы.
10. Секреторно-выделительные ткани и структуры. Механизмы выделения растительной клеткой. Секреты и экскреты растений.
11. Флоэма: образование, гистологический состав и особенности функционирования слагающих ее элементов.
12. Ксилема: образование, гистологический состав, особенности функционирования слагающих ее элементов.
13. Талломная, теломная и побеговая организации тела высших растений. Различные пути возникновения побеговой организации в ходе эволюции высших растений.
14. Понятие о метаморфозе у растений. Аналогия и гомология. Критерии гомологии. Примеры аналогичных и гомологичных органов.

15. Корень. Морфо-функциональные зоны корня. Строение и функции корневого чехлика. Алло- и гоморизия; типы корневых систем. Возможное возникновение корня в ходе эволюции.
16. Первичное и вторичное анатомическое строение корня цветковых растений.
17. Метаморфозы корня, их строение и функциональное значение.
18. Строение апексов побега и корня: разнообразие, сходства и различия.
19. 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.
20. Ветвление и нарастание побега, их типы и биологическое значение.
21. Соцветие как особый тип побеговой системы цветковых растений. Принципы классификации соцветий. Цимозные и рацемозные соцветия. Тирсы. Понятие о синфлорисценции.
22. Структурные компоненты листа. Формации листьев. Филлотаксис и его закономерности.
23. Развитие листа. Морфологическое разнообразие листьев срединной формации. Жилкование листовой пластинки. Листопад, его механизм и биологическое значение.
24. Анатомическое строение листа на уровне листовой пластинки, его разнообразие у семенных растений. Бифациальные, эквивациальные и унифациальные листья.
25. Понятие об анатомо-топографических зонах стебля. Стела, типы стел и их возможная эволюция. Разнообразие устройства стелы у современных высших растений.
26. Строение стебля травянистых растений с первичным и вторичным строением.
27. Вторичное утолщение стебля древесных двудольных и голосеменных растений. Возрастные изменения вторичной древесины и вторичной коры. Ритидом. Особенности вторичного утолщения стебля древесных однодольных.
28. Метаморфозы побега и его отдельных частей, их функциональное значение.
29. Вегетативное размножение высших растений, его основные типы. Партикуляция, сарментация, вивипария.
30. Понятие о факторах внешней среды. Климатические и эдафические факторы. Экологические группы растений по отношению к воде, свету, субстрату. Анатомо-морфологические особенности растений разных экологических групп.
31. Гетеротрофные высшие растения, их особенности.
32. Понятие о жизненной форме растений. Основные классификации жизненных форм.
33. Растительный покров, подходы к его изучению: флора и растительность. Структура флоры. Принципы классификации растительности. Зональность растительности.
34. Типы систем живых организмов (искусственные, естественные, эволюционные и кладистические). Понимание термина «монофилия» в рамках традиционной (эволюционной) и кладистической систематики. Понятие о синапоморфиях и симплезиоморфиях, их значение для выявления филогенетических отношений между группами.
35. Черты сходства и различия между высшими растениями и наиболее близкими к ним современными водорослями. Гаметангии высших растений в сравнении с таковыми у харовых и колеохетовых водорослей.
36. Бесполое размножение и половое воспроизведение высших растений. Изо- и гетероспория. Типы спорангиев. Типы гаметангиев. Зоидо- и сифоногамия.
37. Древнейшие ископаемые высшие растения с установленным жизненным циклом (т.е. с изученными гаметофитом и спорофитом) на примере *Aglaophyton* и *Horneophyton*.

38. Происхождение жизненного цикла высших растений: модификационная и интеркаляционная гипотезы. Преимущества и недостатки этих гипотез.
39. Общая морфолого-анатомическая характеристика гаметофита и спорофита мохообразных. Основные признаки, используемые при выделении отделов мохообразных.
40. Отдел печеночники (Marchantiophyta, или Hepaticae). Сходства и важнейшие отличия от других отделов мохообразных. Листостебельные и слоевищные формы, их возможные эволюционные взаимоотношения.
41. Класс юнгерманниевые (Jungermanniopsida). Строение гаметофита. Строение и расположение антеридиев и архегониев. Периантий. Строение спорофита. Споры и элатеры. Возможность расширенной трактовки Jungermanniopsida за счет включения в его состав Metzgeriopsida.
42. Класс маршантиевые (Marchantiopsida). Морфолого-анатомическая характеристика гаметофита. Антеридиофоры и архегониофоры, структуры, окружающие архегонии и развивающийся зародыш, строение спорофита. Споры и элатеры.
43. 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.
44. Отдел мхи (Bryophyta). Морфолого-анатомическое строение гаметофита. Размещение и строение гаметангиев.
45. Отдел мхи (Bryophyta). Строение спорофита и важнейшие способы вскрывания коробочки у представителей классов Sphagnopsida, Andreaeopsida, Polytrichopsida и Bryopsida. Понятие о нематодонтном и артродонтном перистоме.
46. Общая характеристика сосудистых растений. Основные отделы сосудистых растений, важнейшие различия между ними.
47. Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta). Общая характеристика и классификация. Равноспоровые и разноспоровые формы. Представления о происхождении листьев в эволюции группы.
48. Класс Плауновые (Lycopodiopsida). Морфолого-анатомическое строение спорофита и гаметофита современных представителей рода *Lycopodium*.
49. Класс Selaginellopsida. Морфолого-анатомическая характеристика спорофита. Жизненный цикл.
50. Класс хвощовые (Equisetopsida). Строение вегетативных и репродуктивных органов, спор и гаметофитов современных представителей.
51. Класс многоножковые (Polypodiopsida). Общая характеристика равноспоровых многоножковых. Разнообразие жизненных форм. Морфология листьев. Строение и развитие спорангиев. Строение заростков равноспоровых форм.
52. Общая характеристика семенных растений (отдел Spermatophyta). Морфологическая природа и происхождение семяпочки.
53. Современные гинкговые (Ginkgoopsida). Строение вегетативных и репродуктивных органов *Ginkgo biloba*. Строение семяпочек. Строение гаметофитов. Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семени.
54. Современные саговниковые (Cycadopsida). Распространение, жизненные формы, морфолого-анатомическое строение вегетативных органов. Строение мега- и микростробилов, семяпочек, гаметофитов. Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семени.
55. Класс Cusadopsida. Порядок беннеттитовые (Bennettitales). Эвантовая теория происхождения цветка покрытосеменных растений и ее критика.

56. Общая характеристика класса Pinopsida на примере *Pinus*. Морфология и анатомия вегетативных органов. Строение женских шишек. Морфологическая природа семенной чешуи. Строение микростробилов.
57. Класс Pinopsida (на примере рода *Pinus*). Строение семяпочки. Строение и развитие женского и мужского гаметофитов. Опыление и оплодотворение. Развитие зародыша. Строение и прорастание семени.
58. Группа оболочкосеменные. Общая характеристика на примере *Ephedra*. Представления о родственных связях оболочкосеменных. Сравнение с хвойными и покрытосеменными растениями.
59. Общая характеристика покрытосеменных растений (класс Angiospermae). Цветок. Строение мужского и женского гаметофитов. Важнейшие отличия от голосеменных.
60. Основы биологии опыления цветковых растений. Адаптации, связанные с различными типами опыления. Автогамия и аллогамия. Клейстогамия. Адаптации, способствующие успеху перекрестного опыления. Типы абиотического и биотического опыления.
61. Основные типы строения гинецея и плода покрытосеменных растений. Способы распространения плодов и семян.
62. Двудольные и однодольные растения: сравнительная характеристика. Современные представления о макросистеме и макроэволюции цветковых растений.

Второй семестр:

Примерные задания текущего контроля успеваемости

Образцы вопросов к опросу

1. Перечислите основные типы дифференциации талломов водорослей и проиллюстрируйте примерами представителей, рассмотренных в лабораторной части курса.
2. Перечислите основные типы клеточных покровов водорослей / грибов / псевдогрибов / слизевиков и проиллюстрируйте примерами представителей, рассмотренных в лабораторной части курса.
3. Строение жгутиковых стадий у водорослей / грибов класса... / отдела... (из рассмотренных в лабораторной части курса).
4. Опишите (и схематично изобразите) цикл развития представителя ... класса... / отдела... (из рассмотренных в лабораторной части курса).
5. Перечислите основные типы вегетативного тела грибов / псевдогрибов / слизевиков и проиллюстрируйте примерами представителей, рассмотренных в лабораторной части курса.
6. Перечислите основные типы запасных продуктов водорослей / грибов / псевдогрибов / слизевиков и проиллюстрируйте примерами таксонов из рассмотренных в лабораторной части курса.
7. Перечислите паразитных / симбиотических представителей (из рассмотренных в лабораторной части курса), укажите круг хозяев и приспособления к паразитическому / симбиотическому образу жизни.

Образцы контрольных лабораторных заданий

1. Приготовить временный препарат для световой микроскопии из водной пробы, отобранной из природного водоема, и на основании микроскопического анализа установить наличие в ней водорослей заданного таксона.
2. Приготовить постоянный препарат для световой микроскопии из водной пробы, отобранной из природного водоема, для изучения диагностических морфологических признаков диатомовых водорослей.

3. Выбрать в гербарном материале листья растения, пораженные фитопатогенным грибом / псевдогрибом, приготовить временный препарат для световой микроскопии и на основании наблюдаемых структур сделать вывод о том, к какой систематической группе принадлежит патогенный организм.

4. Приготовить полупостоянный препарат для световой микроскопии из содержащейся на твёрдой лабораторной среде чистой культуры микроцета и на основании наблюдаемых структур сделать вывод о том, к какой систематической группе он принадлежит.

Примерные задания промежуточной аттестации (вопросы для экзамена, зачета)

Образцы вопросов к зачёту

1. Водоросль из порядка... класса... отдела (из рассмотренных в лабораторной части курса): морфология, размножение, цикл развития, экология.
2. Гриб из порядка... класса... отдела (из рассмотренных в лабораторной части курса): морфология, размножение, цикл развития, экология.
3. Слизевик из порядка... класса... отдела (из рассмотренных в лабораторной части курса): морфология, размножение, цикл развития, экология.

Образцы вопросов к экзамену

1. Распространение водорослей в природе и распределение их в водоемах. Фитопланктон морской и пресноводный. Характерные приспособительные черты в строении планктонных водорослей. Пикопланктон и его роль.
2. Основные типы талломов и их представленность в разных отделах водорослей. Возможная эволюция талломов.
3. Отдел Динофитовые водоросли (Dinophyta), класс Динофитовые (Dinophyceae). Общая характеристика. Строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Представители отдела.
4. Отдел Охрофитовые водоросли (Ochromytha). Общая характеристика. Строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы и представители.
5. Пор. Сфероплейные (Sphaeropleales). Общая характеристика. Размножение, распространение и экология. Адаптация планктонных форм к условиям среды обитания. Представители порядка.
6. Пор. Эдогониевые (Oedogoniales) и Пор. Хетофоровые (Chaetophorales). Общая характеристика. Особенности строения. Половой диморфизм у некоторых представителей. Размножение, распространение и экология. Представители порядков.
7. Псевдогрибы, или Псевдомицеты. Общая характеристика. Биохимические и морфологические признаки, свидетельствующие об обособленности этой группы от грибов. Место псевдомицетов в системе органического мира.
8. Сравнение псевдогрибов и грибов: строение вегетативного тела, тип питания, запасные вещества. Цитологические и биохимические различия.
9. Класс Эвротииомицеты (Eurotiomycetes), пор. Эвротиевые (Eurotiales). Общая характеристика. Строение плодовых тел и сумок. Бесполое размножение и его место в жизненном цикле. Распространение в природе, практическое значение. Антибиотики, их биологическое и терапевтическое значение. Представители порядка.
10. Класс Сордариомицеты (Sordariomycetes). Общая характеристика. Строение плодовых тел и сумок. Бесполое и половое размножение. Пор. Сордариевые (Sordariales) и пор. Гипокрейнные (Hypocreales): характеристика порядков и их представители.

11. Афиллофороидные грибы. Общая характеристика. Строение плодовых тел и рассеивание спор. Распространение и условия жизни. Значение разрушения древесины грибами. Представители группы.

12. Агарикоидные грибы. Общая характеристика. Строение и развитие плодовых тел. Распространение и условия жизни. Съедобные и ядовитые представители.

Ситуационные кейс-задания

1. На основании микроскопического анализа водорослей в препарате из природной водной пробы установите, к какому типу принадлежит водоем, из которого она отобрана: море, река, озеро, сфагновое болото.

2. На основании микроскопического анализа водорослей в препарате из природной водной пробы установите, планктонной или бентосной является эта проба.

3. На основании анализа грибных структур, наблюдаемых в препарате растительных тканей, установите, фитопатогену, или симбионту принадлежат данные структуры.

4. Вам необходимо установить, на каком расстоянии от промышленного предприятия концентрация его загрязняющих атмосферу выбросов становится близкой к нулевой. Как это установить посредством наблюдения за лишайниками?

5. Большинство мукоромицетов гетероталличны. Как спланировать эксперимент с чистыми культурами, поддерживаемыми на твердых лабораторных средах, чтобы это показать?

7.3. Описание критериев и шкал оценивания

Описание критериев оценивания выполнения задания

Показатель	Баллы
Студент выполняет менее 50% задания	0-20
Задание студент выполняет все или большей частью, есть отдельные неточности, способен при направляющих вопросах исправить допущенные неточности	21-32
Задание выполнено студентом правильно, самостоятельно в полном объеме	33-40

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенции	Баллы	Оценка в 5-ти балльной шкале
Недостаточный	Менее 20	неудовлетворительно
Базовый	20-26	удовлетворительно
Высокий (повышенный)	27-32	хорошо
Продвинутый (повышенный)	33-40	отлично

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения по дисциплине (модулю)

(*оценка сформированности компетенций дается в соответствии со шкалой

выше)				
Оценка Рез-т обучения	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Знания (приведены в п.3.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (приведены в п.3.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки /владения/опыт деятельности (приведены в п.3.)	Отсутствие навыков (владений, опыта деятельности)	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Ботаника: в 4 т. Т. 3. Высшие растения / А.К. Тимонин. М.: Издательский центр Академия, 2007. 352 с.
2. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений. Кн.1 / А.К. Тимонин, В.Р. Филин. М.: Издательский центр Академия, 2009. 320 с.
3. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений. Кн.2 / А.К. Тимонин, Д.Д. Соколов, А.Б. Шипунов. М.: Издательский центр Академия, 2009. 352 с.
4. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. М.: Эдиториал УРСС, 2000. 528 с.
5. Малый практикум по ботанике. Морфология и анатомия растений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / А.К. Тимонин и др. М.: Издат. центр "Академия", 2012. 208 с.
6. Барсукова Т. Н., Белякова Г. А., Прохоров В. П., Тарасов К. Л. 2005. Малый практикум по ботанике. Водоросли и грибы. Академия, Москва.
7. Белякова Г. А., Дьяков Ю. Т., Тарасов К. Л. 2006. Водоросли и грибы: учебник для студентов высших учебных заведений. Т. 1,2. Академия, Москва.
8. Дьяков Ю. Т. (ред). 2007. Ботаника. Курс альгологии и микологии. МГУ, Москва.

Дополнительная литература:

1. Вассер С. П. (ред). 1989. Водоросли. Наукова Думка, Киев.
2. Дьяков Ю. Т. 2000. Введение в микологию и альгологию. МГУ, Москва.
3. Мюллер Э., Леффлер В. 1995. Микология. Мир, Москва.
4. Саут Р., Виттик А. 1990. Основы альгологии. Мир, Москва.
5. Lee R.E. 2018. Phycology. Cambridge University Press, Cambridge/
6. Watkinson S.C., Boddy L., Money N.P. (eds.). 2015. The Fungi. Academic Press.
7. Endress P.K. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge: University Press, 1994.

8. Gifford E.M., Foster A.S. Morphology and evolution of vascular plants. Freeman and company, NY. 1996. 626 p.
9. Taylor E.L., Taylor T.N., Krings M. Paleobotany: the biology and evolution of fossil plants. Academic Press, 2009. 1252 p.
10. The Angiosperm phylogeny group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Bot. J. Linn. Soc. 2016. Vol. 181. P. 1–20.
11. Мейен С.В. Основы палеоботаники. М.: Недра, 1987. 403 с.
12. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений: Учеб. пособие. - 3-е изд. М. : Изд-во МГУ, 1982. 219 с.
13. Рейвн П. Эверт Р., Айхорн С. Современная ботаника: в 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1990.– 348 с., ил

8.2. Перечень лицензионного и(или) свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Яндекс Браузер
2. Libre Office
3. Adobe Acrobat Reader

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайты по биологии девонских растений:
<http://www.uni-muenster.de/GeoPalaeontologie/Palaeo/Palbot/erhynie.html>,
<http://www.abdn.ac.uk/rhynie/intro.htm>
 Biodiversity Heritage Library www.biodiversitylibrary.org/Default.aspx
 Проблемы эволюции <http://macroevolution.narod.ru/index.html>
 Botanicus Digital Library <http://www.botanicus.org/browse/titles>
 International Plant Names Index <http://ipni.org/>
2. Журналы и библиографические базы данных, доступные через Интернет
<http://www.elibrary.ru>
3. Index Fungorum <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>
4. AlgaeBase <https://www.algaebase.org>
5. Сайт кафедры микологии и альгологии <http://mycol-algol.ru>

8.4. Описание материально-технической базы

Для освоения дисциплины требуется свободный доступ к сети Интернет, а также:

- Аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
 - А. Помещения: аудитории для проведения лекционных/лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная аудитория филиала МГУ в г. Грозном;
 - Б. Оборудование: наборы ученической мебели, рабочее место преподавателя, оптика: микроскопы и стереомикроскопы (бинокляры), наборы реактивов и расходных материалов для изготовления временных препаратов, учебные коллекции: гербарий, спиртовые коллекции, коллекции постоянных препаратов. При возможности – живой материал из природы. Наборы учебных таблиц, ученическая доска, компьютер, проектор, экран, доска.

9. Язык преподавания

Русский.

10. Преподаватели

10.1. Преподаватели лекционной части курса:

Соколов Дмитрий Дмитриевич - доктор биологических наук, чл.-корр. РАН, зав. кафедрой высших растений биологического факультета МГУ

Беэр Антон Сергеевич - кандидат биологических наук, ассистент каф. высших растений биологического факультета МГУ

Зернов Александр Сергеевич - доктор биологических наук, профессор биологического факультета МГУ

Ремизова Маргарита Васильевна - кандидат биологических наук, старший преподаватель каф. высших растений биологического факультета МГУ

Константинова Александра Игоревна - кандидат биологических наук, доцент каф. высших растений биологического факультета МГУ

Крамина Татьяна Евгеньевна - кандидат биологических наук, доцент каф. высших растений биологического факультета МГУ

Локк Ингрид Эдвиновна - кандидат биологических наук, ассистент каф. высших растений биологического факультета МГУ

Площинская Мария Евгеньевна - кандидат биологических наук, ассистент каф. высших растений биологического факультета МГУ

Федорова Татьяна Анатольевна - кандидат биологических наук, старший преподаватель каф. высших растений биологического факультета МГУ

Чубатова Нина Владимировна - кандидат биологических наук, доцент каф. высших растений биологического факультета МГУ

Белякова Галина Алексеевна – к.б.н., доцент, кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Благовещенская Екатерина Юрьевна – к.б.н., с.н.с., кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Воронина Елена Юрьевна – к.б.н., доцент, кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Георгиев Антон Александрович – к.б.н., с.н.с., кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Гмошинский Владимир Иванович – к.б.н., ст. преп., кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Гололобова Мария Александровна – к.б.н., доцент, кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Кураков Александр Васильевич – д.б.н., заведующий кафедрой микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Тарасов Константин Львович – к.б.н., доцент, кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

\Чудаев Дмитрий Алексеевич – к.б.н., н.с., кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ.

11. Авторы программы

Соколов Дмитрий Дмитриевич - доктор биологических наук, чл.-корр. РАН, зав. кафедрой высших растений биологического факультета МГУ

Беэр Антон Сергеевич - кандидат биологических наук, ассистент каф. высших растений биологического факультета МГУ

Зернов Александр Сергеевич - доктор биологических наук, профессор биологического факультета МГУ

Белякова Галина Алексеевна – к.б.н., доцент, кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Воронина Елена Юрьевна – к.б.н., доцент, кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Гололобова Мария Александровна – к.б.н., доцент, кафедра микологии и альгологии биологического факультета МГУ

Кураков Александр Васильевич – д.б.н., заведующий кафедрой микологии и альгологии биологического факультета МГУ.