



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
кафедра ботаники



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине:

Б1.О.22 «БОТАНИКА: ВЫСШИЕ»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация: Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация выпускника: биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК биологического-почвенного
факультета
Протокол № 5 от 21.03.2025 г.
Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой ботаники:
Протокол № 7 от 06.03.2025 г.
Зав. кафедрой А. В. Лиштва

Иркутск 2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Разработан для учебной дисциплины Б1.О.22 «БОТАНИКА: ВЫСШИЕ» 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», Специализация: «Биоинженерия и биоинформатика». Фонд оценочных материалов (ФОМ) включает оценочные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме экзамена.

Оценочные материалы соотнесены с требуемыми результатами освоения образовательной программы 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.22 «БОТАНИКА: ВЫСШИЕ» с учетом ОПОП.

Нормативные документы, регламентирующие разработку ФОМ:

- статья 2, часть 9 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», ФЗ-273, от 29.12.2012 г.;

- ФГОС ВО по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 12 августа 2020 г. № 973.

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (1 курс, 2 семестр)

ОПК-1: Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных);

Компетенции	Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
ОПК-1: Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных);	ОПК-1.1 Демонстрирует знания в области наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов	Знать: особенности классификации, строения и размножения растительных организмов; Уметь: применять на практике знания особенностей растительных организмов; Владеть: ботанической терминологией и методами ботанических исследований;	Текущий контроль: - лабораторная работа, - контроль самостоятельной работы Промежуточная аттестация: экзамен
	ОПК-1.2 Демонстрирует методологические навыки в области наблюдения, описания и идентификации организмов	Знать: особенности классификации, растительных организмов; Уметь: применять на практике знания особенностей растительных организмов; Владеть: методами ботанических наблюдений;	Текущий контроль: - лабораторная работа, - контроль самостоятельной работы Промежуточная аттестация: экзамен
	ОПК-1.3 Владеет навыками работы по наблюдению, описанию, идентификации и научной классификации живых организмов	Знать: особенности строения растительных организмов; Уметь: применять на практике знания особенностей строения и культивирования организмов; Владеть: методами идентификации и культивирования растительных организмов;	Текущий контроль: - лабораторная работа, - контроль самостоятельной работы Промежуточная аттестация: экзамен

2. Оценочные материалы для проведения текущего контроля (демонстрационный вариант заданий)

2.1 Тестирование

Индекс и содержание формируемой компетенции	Индикаторы компетенций	Тип задания для промежуточной аттестации																																																
		Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и аргументацией выбора	Задание открытого типа с развернутым ответом																																													
ОПК-1: Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных);	<p><i>ИДК_ОПК-1.1</i> Демонстрирует знания в области наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов</p> <p>Задание 1 Установите систематическую принадлежность предложенных организмов: К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Отдел</th> <th>Представительства</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Орляк</td> <td>A Мохообразные</td> </tr> <tr> <td>2. Вельвичия</td> <td>Б Плауновые</td> </tr> <tr> <td>3. Сфагнум</td> <td>В Сосновые</td> </tr> <tr> <td>4. Селягинелла</td> <td>Г Папоротникобразные</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>В</td> <td>А</td> <td>Б</td> </tr> </table>	Отдел	Представительства	1. Орляк	A Мохообразные	2. Вельвичия	Б Плауновые	3. Сфагнум	В Сосновые	4. Селягинелла	Г Папоротникобразные	1	2	3	4					1	2	3	4	Г	В	А	Б	<p>Задание 2 Расставьте в верном порядке стадии жизненного цикла споровых растений, начиная с процесса оплодотворения</p> <p>А) формирование спор Б) оплодотворение В) формирование</p> <p>Г) образование гамет</p> <p>Д) формирование</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1"> <tr> <td>Б</td> <td>Д</td> <td>А</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											Б	Д	А	В	Г						<p>Задание 3 Внимательно прочитайте задание и выберите один правильный вариант ответа:</p> <p>Сосуды в ксилеме впервые появились у</p> <p>А) мхов Б) псидотовых В) голосеменных Г) цветковых</p> <p>Ответ:</p> <p>Обоснование: до псидотовых в ксилеме имелись лишь отдельные продольные ряды клеток</p> <p>Правильный ответ: Г</p> <p>Обоснование: Сосуды псидотовых являются продольными сосудами с разрушенными торцевыми стенками</p>	<p>Задание 4 <i>Прочтите текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:</i> Почему массовый урожай семян сосны сибирской (кедра) происходит 1 раз в 3 года?</p> <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> Семезачаток в женском стробиле (шишке) развивается 1,5 года. Между процессом опыления и оплодотворения проходит 0,5 года. Зародыш внутри семена развивается 1 год.
Отдел	Представительства																																																	
1. Орляк	A Мохообразные																																																	
2. Вельвичия	Б Плауновые																																																	
3. Сфагнум	В Сосновые																																																	
4. Селягинелла	Г Папоротникобразные																																																	
1	2	3	4																																															
1	2	3	4																																															
Г	В	А	Б																																															
Б	Д	А	В	Г																																														
	<i>ИДК_ОПК-1.2</i>	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Задание 8																																													

<p>Демонстрирует методологические навыки в области наблюдения, описания и идентификации организмов</p>	<p>Соотнесите элементы строения и стадии жизненного цикла:</p> <p>К каждой позиции, данной в правом столбце, подберите соответствующую позицию из левого столбца:</p> <table border="1" data-bbox="631 366 1057 584"> <thead> <tr> <th>Стадия жизненного цикла</th><th>Элемент строения</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Гаметофит</td><td>A Эпифрагма</td></tr> <tr> <td>2. Спорофит</td><td>B Ризоиды</td></tr> <tr> <td></td><td>C Гиалодерма</td></tr> <tr> <td></td><td>D Колонка</td></tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="631 695 1057 754"> <tr> <td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Правильный ответ</p> <table border="1" data-bbox="631 822 1057 897"> <tr> <td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> </table>	Стадия жизненного цикла	Элемент строения	1. Гаметофит	A Эпифрагма	2. Спорофит	B Ризоиды		C Гиалодерма		D Колонка	A	Б	В	Г					A	Б	В	Г	1	1	1	2	<p>Расставьте в правильном порядке оболочки споры хвоща начиная от споры</p> <p>А) пирина Б) интина В) экзина</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1" data-bbox="1087 457 1275 484"> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>				<p>Внимательно прочтайте задание и выберите один правильный вариант ответа:</p> <p>Макрофильную линию эволюции представляют</p> <p>А) папоротники Б) мхи В) плауны Г) селягинеллы</p> <p>Ответ:</p> <p>Обоснование: Листья папоротников являются вяями -плосковетками</p>	<p><i>Прочтите текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:</i></p> <p>В чем заключается биологический смысл распространения спор хвоща группами - скоплениями?</p> <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> Для хвощей характерна физиологическая разноспоровость. В теплых и влажных условиях из споры формируется женский гаметофит, а в прохладных и – сухих мужской. Близкое расположение гаметофитов увеличивает вероятность оплодотворения.
Стадия жизненного цикла	Элемент строения																																
1. Гаметофит	A Эпифрагма																																
2. Спорофит	B Ризоиды																																
	C Гиалодерма																																
	D Колонка																																
A	Б	В	Г																														
A	Б	В	Г																														
1	1	1	2																														
<p><i>ИДК опк-1.3</i></p> <p>Владеет навыками работы по наблюдению, описанию, идентификации и научной классификации живых организмов</p>	<p>Задание 9</p> <p>Установите соответствие между отделом и элементами строения:</p> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <table border="1" data-bbox="631 1156 1057 1325"> <thead> <tr> <th>Отдел</th><th>Элемент строения</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Сосновые</td><td>A Ризофор</td></tr> <tr> <td>2. Папоротники</td><td>B Эпифрагма</td></tr> <tr> <td>3. Мхи</td><td>C Сорус</td></tr> <tr> <td>4. Плауны</td><td>D Констробил</td></tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" data-bbox="631 1426 1057 1483"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Отдел	Элемент строения	1. Сосновые	A Ризофор	2. Папоротники	B Эпифрагма	3. Мхи	C Сорус	4. Плауны	D Констробил	1	2	3	4					<p>Задание 10</p> <p>Расположите таксономические группы споровых растений, начиная с наиболее древних:</p> <p>а) плауны б) риниевые в) папоротникообразные г) хвощевые</p> <p>Ответ:</p> <table border="1" data-bbox="1087 1330 1394 1357"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>					<p>Задание 11</p> <p>Внимательно прочтайте задание и выберите один правильный вариант ответа:</p> <p>Самой древней из предложенных групп является:</p> <p>а) хвоши б) риниевые в) плауны г) папоротники</p> <p>Ответ:</p> <p>Обоснование: Самой древней группой</p>	<p><i>Прочтите текст задания и запишите развернутый, обоснованный ответ:</i></p> <p>Почему сфагновые мхи часто называют белыми?</p> <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> Лист сфагnumа состоит из зеленых хлорофилюносных клеток и бесцветных гиалиновых 							
Отдел	Элемент строения																																
1. Сосновые	A Ризофор																																
2. Папоротники	B Эпифрагма																																
3. Мхи	C Сорус																																
4. Плауны	D Констробил																																
1	2	3	4																														

б	а	г	в
---	---	---	---

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

растений из предложенных являются риниевые, возраст которой более 450 млн. лет.

Правильный ответ: Б
Обоснование: Самыми древними наземными растениями являются риниевые.

2. На зеленые клетки приходится не более 5 % площади листа.
3. Бесцветные клетки составляют около 95 % площади листа, придавая ему белесый цвет.

Критерии оценки результатов тестирования

№	Тип задания	Критерии оценки	Результат оценивания
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции одного столбца верно соотнесены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Считается верным, если правильно указана цифра (буква) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора	Считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Считается верным, если ответ совпадает с эталонным ответом по содержанию и полноте	Полное соответствие эталонному ответу – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов

Процент результативности	Оцениваемые компетенции	Оценка	
		Балл (отметка)	Вербальный аналог
91 % - 100 %	ОПК-1	5	отлично
71 % - 90 %		4	хорошо
51 % - 70 %		3	удовлетворительно
0 % - 50 %		2	неудовлетворительно

2.2 Лабораторные работы

Лабораторное занятие проводится в составе академической группы с разделением на подгруппы. В водной части занятия проводится знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности. Основная часть лабораторного занятия заключается в проведение студентом лабораторной работы. Заключительная часть предусматривает подведение итогов выполненной лабораторной работы.

В рамках дисциплины «Ботаника: высшие» проводятся следующие лабораторные работы:

Отдел мохообразные. Печеночные мхи.

Отдел мохообразные. Сфагновые мхи.

Отдел мохообразные. Настоящие мхи.

Отдел плауновые. Равноспоровые плауны.

Отдел плауновые. Разноспоровые мхи.

Отдел хвощевые

Отдел папоротникообразные. Равноспоровые папоротники.

Отдел папоротникообразные. Разноспоровые папоротники.
 Отдел голосеменные, классы саговниковые и гинкговые
 Отдел голосеменные, класс сосновые. Особенности строения.
 Отдел голосеменные. Многообразие видов.
 Отдел голосеменные, класс гнетовые
 Отдел цветковые растения. Класс двудольные.
 Отдел цветковые растения класс однодольные.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ (№ 1 – № 14)

Критерий	Оцениваемые компетенции	Лабораторная работа зачтена / лабораторная работа не зачтена
Лабораторная работа выполнена в полном объеме, студент правильно использовал все методики, справился с поставленными задачами, результаты внесены в альбом.	ОПК-1	Лабораторная работа зачтена
При выполнении лабораторной работы студент допускал методические неточности, что не позволило ему справиться с поставленными задачами.		Лабораторная работа не зачтена

3. Оценочные материалы, используемые при проведении промежуточной аттестации (экзамен)

Примерный список вопросов для подготовки к экзамену

1. Общая характеристика высших растений. Основные особенности высших растений, черты сходства и отличия их от низших.
2. Морфологическое расчленение тела как следствие жизни в наземных условиях. Талломные (слоевцовые) и листостебельные растения. Понятие о теломе.
3. Размножение высших растений. Спорангии, их строение и расположение на растении.
4. Отдел Моховидные. Общая характеристика. Разделение моховидных на классы. Экология и распространение моховидных. Возможные предки моховидных.
5. Класс Печеночные, или Маршанциевые мхи. Талломные и листостебельные формы. Строение гаметангии. Особенности строения спорогониев.
6. Подклассы Маршанциевые и Юнгерманниевые. Общая характеристика, основные порядки.
7. Класс Антоцеровые. Общая характеристика. Особенности строения и развития гаметангии и спорогониев. Черты сходства с печеночниками. Положение в системе моховидных.
8. Класс Листостебельные мхи. Развитие и строение гаметофита; гаметангии. Строение спорогония. Подклассы Зеленые или Бриевые, Андреевые и Сфагновые мхи. Общая характеристика, основные представители. Географическое распространение, их роль в растительном покрове. Хозяйственное значение мхов; мхи - торфообразователи.
9. Отдел Риниофитовые. Древнейшие представители наземных растений, их строение и значение для эволюции высших растений.
10. Отдел Псилотовидные. Общая характеристика псилота и тмезиптериса; черты примитивности в строении их спорофита и гаметофита, свидетельствующие о древнем происхождении псилотовидных.
11. Отдел Плауновидные. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Жизненный цикл. Микрофилляция. Равносровость и разноспоровость. Деление на классы.

12. Класс Плауновые. Вымершие представители класса (порядки Астероксильевые и Протолепидодендровые). Порядок Плауновые. Общая характеристика: особенности развития и строения заростков.

13. Класс Полушниковые. Представители порядка Лепидодендровые: лепидодендрон, сигиллярия. С своеобразие анатомического строения: вторичное утолщение, мощное развитие перицермы и др. Роль этих вымерших растений в образовании каменного угля. Порядок Лепидоспермовые: миадесмия, лепидокарпон; особенности развития мегаспорангии. Ныне живущие представители порядков Селагинелловых и Полушниковых: морфолого-анатомическая характеристика, сильная редукция гаметофита.

14. Отдел Хвощевидные. Общая характеристика. Деление на классы. Класс Гиениевые. Особенности строения. Примитивность гиениевых. Класс Клинолистовые. Особенности морфологического и анатомического строения. Разнообразие стробилов.

15. Класс Хвощевые. Характерные особенности класса.

16. Порядок Каламитовые. Порядок Хвощевые. Анатомическое строение, строение стробилов. Особенности спор и заростков.

17. Отдел Папоротниквидные. Общая морфолого-анатомическая характеристика спорофита; макрофилля, типы стелярной структуры, листовые прорывы и прорывы ветвления. Спорангии и их развитие (эуспорангиятность и лептоспорангиятность), сорусы, синангии. Равно- и разноспоровость. Ископаемые папоротниквидные (представители классов Аневроптерисовые, Археоптерисовые, Кладоксильевые, Зигоптерисовые).

18. Класс Ужовниковые. Общая характеристика. Ужовник, гроздовник, гельминтостахис. С своеобразие строения; спорангии, споры, заростки. Класс Мараттиевые. Морфолого-анатомическая характеристика. Строение спорангии, сорусы, синангии. Гаметофиты мараттиевых.

19. Класс Полиподиопсиды. Общая характеристика. Разнообразие анатомического строения. Развитие спорангия. Равно- и разноспоровость. Деление класса на подклассы. Подкласс Полиподиопсиды. Разнообразие жизненных форм. Морфолого-анатомическая характеристика на примерах мужского папоротника и папоротника орляка. Спорангии, сорусы. Равноспоровость. Строение заростков. Гаметангии. Оплодотворение. Развитие молодого спорофита.

20. Подклассы разноспоровых полиподиопсид - Сальвиниевые и Марцилеевые, особенности их местообитания; морфолого-анатомическое строение. Разноспоровость. Строение сорусов сальвиниевых и спорокарпий марцилеевых. Редукция гаметофитов.

21. Отдел Голосеменные. Общая морфолого-анатомическая характеристика и их происхождение. Особенности строения стробилов. Синангиальная гипотеза происхождения семяпочки. Нуцелюс как мегаспорангий. Микро- и мегаспорогенез и развитие гаметофитов. Пыльцевые зерна и опыление. Завершение развития мужского гаметофита в пыльцевой камере семяпочки; образование пыльцевой трубки. Мужские гаметы - сперматозоиды и спермии. Оплодотворение. Развитие и строение семени.

22. Класс Семенные папоротники. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Особенности строения микроспорангии и семяпочек. Калимматотека, медулоза и кейтониевые как представители класса.

23. Класс Саговниковые. Строение вегетативных органов и репродуктивных структур. Стробилы. Микроспорангии. Семяпочки. Опыление. Пыльцевая трубка - гаустория. Развитие мужского гаметофита, сперматозоиды. Развитие женского гаметофита. Оплодотворение. Развитие и строение семени. Характерные представители класса.

24. Класс Беннеттитовые. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Вильямсония и цикадеоида. Особенности строения стробилов.

25. Класс Гинкговые. Современный представитель класса – гинкго двулопастной. Особенности строения. С своеобразие органов спороношения. Строение семяпочки. Развитие гаметофитов, оплодотворение. Развитие и строение семени. Ископаемые гинкговые.

26. Класс Хвойные. Общая характеристика. Деление на подклассы.

27. Подкласс Кордайты. Анатомо-морфологическая характеристика. Строение стробилов. Кордайты как возможные предки представителей подкласса хвойных.

28. Подкласс Хвойные. Общая характеристика. Морфология вегетативных органов. Анатомическое строение стебля, листа, корня. Стробили, спорангии. Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита. Мегаспрогенез и развитие женского гаметофита. Опыление. Оплодотворение, развитие зародыша. Строение семени. Краткая характеристика особенностей строения порядков подкласса. Главнейшие представители порядка сосновых и особенности их строения. Хозяйственное значение хвойных.

29. Класс Гнетовые, или Оболочкосеменные. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Разделение класса на порядки. Особенности строения эфедры, гнетума, вельвичии. Филогенетическое значение оболочкосеменных.

30. Отдел Покрытосеменные, или Цветковые растения. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Объем отдела. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. Цветок как характерный признак отдела.

31. Теории происхождения цветка. Стробильная (эвантовая) теория Арбера и Паркина и современные корректизы к ней.

32. Псевдантовая теория Веттштейна и Карстена.

33. Теломная теория происхождения частей цветка.

34. Микроспорогенез, развитие микроспор и мужских заростков, их отличия от пыльцевых зерен голосеменных растений. Морфологическое разнообразие пыльцевых зерен. Значение структурных особенностей пыльцевых зерен для систематики растений.

35. Строение семяпочки. Их отличие от семяпочек голосеменных растений. Мегаспорогенез, развитие и строение женского заростка (зародышевого мешка). Двойное оплодотворение покрытосеменных растений, развитие зародыша и эндосперма.

36. Происхождение покрытосеменных. Время их возникновения в истории Земли; условия, благоприятствующие их появлению и определяющие расцвет и господство в современной флоре.

37. Гипотеза М.И. Голенкина. Предки покрытосеменных растений. Разные группы высших и низших растений как предполагаемые предки покрытосеменных.

38. Гипотезы гибридогенного происхождения покрытосеменных. Важнейшие направления морфологической эволюции покрытосеменных.

39. Общая оценка современного состояния проблемы построения системы цветковых растений. Деление на клады.

40. Класс Двудольные. Общая характеристика; происхождение и основные направления эволюции.

41. Класс Однодольные. Общая характеристика; происхождение; отношение к двудольным; происхождение односемядольного зародыша; анатомические особенности; важнейшие направления эволюции.

Критерии оценок, выставляемых за экзамен

К экзамену допускаются студенты, которые успешно выполнили все лабораторные работы, а также участвовали в работе всех коллоквиумов.

Критерий	Оцениваемые компетенции	Оценка
Студент дает полные, развернутые ответы, соответствующие элементам эталонного ответа. Свободно владеет материалом. Отвечает на дополнительные вопросы.	ОПК-1	отлично
Студент дает полные ответы, в целом соответствующие элементам эталонного ответа. Однако допускает небольшие неточности.		хорошо
Студент дает неполные ответы, не вполне соответствующие элементам эталонного ответа, допускает неточности.		удовлетворительно
Студент очень слабо владеет материалами, ответы его не соответствуют элементам эталонного ответа, допускает ошибки и неточности.		неудовлетворительно

Демонстрационный вариант эталонного ответа на вопросы экзаменационного билета.

БИЛЕТ № 5

1. Класс Печеночные, или Маршанциевые мхи. Талломные и листостебельные формы. Строение гаметангииев. Особенности строения спорогониев.
2. Класс Хвощевые. Характерные особенности класса. Порядок Каламитовые.
3. Класс Двудольные. Общая характеристика; происхождение и основные направления эволюции.

Эталонный ответ:

1. Гаметофиты печеночников, имеющие либо пластинчатые (слоевищные), либо листостебельные талломы, характеризуются дорзивентральным строением. У печеночников это определяется тем, что вентральная, или брюшная, сторона отличается от дорзальной, или спинной, стороны наличием ризоидов. У листостебельных печеночников дорзивентральность обусловлена тем, что листья располагаются в 2 ряда по бокам от оси, а на нижней - вентральной стороне формируются брюшные чешуйки - амфигастрии, которые отличаются от листьев и размерами, и формой, и характером развития. Листья печеночников в отличие от листьев мхов всегда однослойные и состоят из однородных клеток. Ризоиды их только одноклеточные, хотя могут иметь разное строение.

Для спорогония печеночников наиболее характерно то, что в однослойной или многослойной коробочке споры развиваются непосредственно под стенкой, т.е. она функционально является спорангием. Стенка при созревании либо сгнивает, либо растрескивается, но она не имеет механизмов для активного выбрасывания спор. Функцию разрыхления спор выполняют особые вытянутые клетки - элатеры. Они имеют спиральные утолщения и, обладая гигроскопичностью, могут раскручиваться или закручиваться; поэтому иначе они называются пружинками. У некоторых видов вместо элатер образуются питательные клетки. Протонемы печеночников очень слабо развиты. У слоевищных видов они по форме мало отличаются от взрослого гаметофита. У всех исследованных видов печеночников обнаружена микориза, которая отсутствует у листостебельных мхов.

Подавляющее число видов печеночников приурочено к влажным тропическим и субтропическим лесам, где они часто образуют сплошной напочвенный ковер, чехлом окутывают стволы деревьев; будучи эпифитами, оплетают листья мелких и крупных растений. Лишь относительно небольшое число видов печеночников распространено в умеренных областях Северного и Южного полушарий. Сочетание таких специфических признаков, как строение коробочки, дорзивентральность гаметофита, наличие микоризы, своеобразный ареал, говорит о том, что печеночники, возникнув одновременно со мхами, шли в своем развитии независимым, параллельным со мхами путем. Класс печеночники включает в себя два подкласса - маршанциевые и юнгерманиевые.

Порядок Маршанциевые (*marchantiales*) Вегетативное тело — дорсивентральное слоевище, обычно сложного строения, с многослойной тканью без хлоропластов и с ассимиляционной тканью. На брюшной стороне — язычковые и гладкие ризоиды, а также брюшные чешуйки, расположенные в два или несколько рядов.

У юнгерманиевых печёночников (*Jungmanniales*) стебель построен из одинаковых клеток, например у рода хлорантелия(*Chloranthelia*). Но у некоторых видов по периферии стебля клетки отличающейся формы образуют «кору». Остальная часть клеток составляет «сердцевину». С нижней стороны стебля от его поверхностных клеток отходят одноклеточные бесцветные или окрашенные ризоиды, они часто разветвляются на концах. Ветвления иногда вздуваются, и в них вселяются грибы. Эпифитные печеночники дисковидными расширениями на концах ризоидов плотно прикрепляются к субстрату. Выводковые почки обычно образуются из одной или двух клеток, развивающихся на верхушке побегов или листьев

Для маршанции, как и для других Печеночников, характерно чередование поколений с доминированием гаметофита (n) над спорофитом ($2n$). Два важнейших события в жизненном цикле — мейоз и сингамия. Гаметофитное поколение начинается с мейоза, дающего гаплоидные споры. Одни из них прорастают в мужские гаметофиты, другие — в женские. Спорофитное поколение

начинается с сингамии, дающей диплоидную зиготу. Подвижным сперматозоидам для достижения яйцеклетки требуется водная среда. Внутри калипты, или брюшка, архегония зигота развивается в зародыш, или молодой спорофит. По мере роста зародыша калипта тоже увеличивается в размере. В конечном итоге созревающий спорофит разрывает калипту, вынося спорангий во внешнюю среду. Спорофит в течение всей жизни прикреплен к гаметофиту расширенной стопой.

2. Класс Хвощевые

Представители этого класса характеризуются, во-первых, наличием в анатомическом строении артростелы, во-вторых, единым типом строения щитковидных спорангифоров, не связанных непосредственно с вегетативными листьями. Этот класс объединяет 2 порядка — вымерших каламитовых и ныне живущих хвощевых.

Порядок Каламитовые

По остаткам вегетативных органов эта группа известна под названием каламитовые, а по органам спороношения — каламостахиевые. Для их стробилов было характерно чередование на оси стробила спорангифоров с вегетативными листьями. Каламитовые известны с нижнего карбона; в начале Перми они начинают угасать и полностью вымирают в конце перми. Это были растения различной величины и жизненных форм — мелкие травы, лианы, деревья. Наибольший интерес представляют древесные каламитовые. Самые древние из них нижнекарбоновые археокаламиты (*Archaeocalamites*) были небольшими деревьями с диаметром ствола 10-15 см, имевшие в центре сердцевину и хорошо развитую вторичную ксилему — древесину. Они были широко распространены по всему Северному полушарию. Характерной особенностью археокаламитов было многократное дихотомическое ветвление листьев и расположение их в соседних узлах друг под другом. Стробили располагались на тонких боковых ветвях; их спорангифоры дихотомически ветвились и несли по 4 споранги.

Наиболее многочисленными были каламиты (*Calamites*), которые достигли расцвета в верхнем карбоне и нижней перми. Это были деревья высотой до 10-15 м, они формировали либо чистые заросли, либо произрастали вместе с лепидодендронами и древовидными папоротниками. Внешне они напоминали современные хвоши, достигавшие огромных размеров. Одни из них были неветвящимися, другие обладали самыми разнообразными типами ветвления — супротивным, крестообразным, мутовчатым.

Мутовки листьев в зависимости от вида растения и от порядка ветвления побега содержали от 4 до 60 листьев различной формы и размеров (от 2 мм до 7 см). Листовые пластинки были линейной или овальной формы; они могли располагаться свободно или срастаться основаниями в единое влагалище. В нижних частях стволов могли находиться боковые корни, отходившие от узлов несколькими ярусами. От стволов отходили длинные мощные корневища с множеством боковых корней. В центре стебля располагалась паренхима сердцевины, которая в более старых частях стебля разрушалась и образовывала центральную воздухоносную полость. В проводящих пучках первичная ксилема рано разрушалась и на ее месте также возникали узкие полости. По-видимому, система воздушных полостей способствовала улучшению газообмена в условиях влажного климата. Хорошо развитая древесина, пронизанная сердцевинными лучами, не имела годичных колец.

Большинство каламитовых было равноспоровыми, лишь у некоторых наблюдалась разноспоровость. Интерес представляет род каламокарпон (*Calamocarpion*), описанный из верхнего карбона на территории Северной Америки; у него в одном мегаспорангии находилась одна большая продолговатая мегаспора, а в другом — женский гаметофит.

3. Подкласс Магнолииды (Magnoliidae)

Подкласс Ранункулиды (Ranunculidae)

Подкласс Гамамелииды (Hamamelididae)

Подкласс Кариофиллиды (Caryophyllidae)

Покласс Дилленииды (Dilleniidae)

Подкласс Розоиды (Rosidae)

Подкласс Астериды (Asteridae)

Семейства кувшинковые

Кувшинковые, или Нимфейные (лат. *Nymphaeaceae*) — семейство цветковых растений.. Насчитывает около 70 видов, из них 7 встречается в России. В ископаемом состоянии известно с раннего мела.

Многолетние, редко однолетние водные травы с подводными сильно развитыми корневищами, укореняющиеся в илистое дно рек и стоячих вод.

Листья цельные, на длинных черешках, подводные — тонкие и нежные, плавающие — более жёсткие, сверху блестящие, снизу ворсистые, часто крупные (до 2 м в диаметре).

Цветки правильные одиночные на длинных цветоножках, чаще всего крупные, обоеполые, с простым или, чаще, двойным окольцом. Чашелистиков три—четыре, свободных или при основании несколько сросшихся. Лепестков обычно много, свободных в непостоянном числе. Тычинок много, до 700, часто имеются переходы от тычинок к лепесткам; пестиков несколько, иногда один, в последнем случае завязь четырёх- или многогнёздная, верхняя или нижняя, рыльце сидячее, щитовидное.

Плоды чаще многосемянные, подводные или плавучие.

Растения семейства распространены повсюду, кроме пустынь и высокогорий; в России растут виды родов кубышка и кувшинка, на Дальнем Востоке — эвриала. В оранжереях часто разводят викторию.

Лавровые (лат. *Lauraceae*) — семейство цветковых растений порядка Лавроцветные (*Laurales*).

Представители семейства распространены повсеместно, преимущественно во влажных тропических и субтропических областях Старого и Нового Света.

Большинство из них — ароматические вечнозелёные деревья или кустарники, но Сассафрас (*Sassafras*) и ещё один-два рода — листопадные, а род Кассита (*Cassytha*) принадлежит к паразитическим лианам.

Листорасположение очерёдное, реже супротивное. Листья простые, цельнокрайные или лопастные, кожистые, без прилистников.

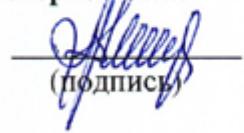
Соцветие метельчатое, зонтичное или кистевидное. Цветки лавровых актиноморфные, обоеполые или однополые, в последнем случае растения однодомные, циклические, обычно трёхчленные (коричник, авокадо), редко двучленные (у лавра) и пятичленные. Листочки окольцоцветника в числе 6, свободные, в двух кругах, зеленоватые или желтоватые. Тычинки в числе 9, 12 или более, с 4—8 пыльниками, в трёх или четырёх кругах, часть их (а в женских цветках все) редуцирована до стаминоидиев, при основании нередко с желёзками. Пыльники 2—4-гнездные, с очень характерными откидывающими клапанами. Гинецей ценокарпный, из двух-трёх плодолистиков. Завязь верхняя, очень редко нижняя, с одной анатропной семяпочкой, погруженная в полое цветоложе; столбик один; рыльца мелкие, простые или с 2—3 лопастями.

Наиболее часто строение цветков лавровых отвечает формулам:

Плод — односемянная ягода или костянка, причем плод может быть и сухим. Если плод сухой, то купула вместе с плодом напоминает жёлудь дуба. Семена без эндосперма; зародыш прямой; семядоли толстые, мясистые.

Для представителей семейства характерно содержание слизей, эфирных масел, горьких веществ.

Разработчик:


~~(подпись)~~

доцент А.В. Лиштва