

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Биологический факультет



«_____» 2022 г.

ВРЕМЕННАЯ ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

1.5.9. Ботаника

кафедра высших растений биологического факультета МГУ

Шифр и наименование области науки: 1.5. Биологические науки

Наименование отраслей науки,

по которым присуждаются ученые степени: Биологические науки

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Ученым советом факультета
(протокол № 4 от 31 марта 2022 г.)

Москва 2022

Описание программы:

Настоящая программа охватывает основополагающие разделы и области знания, в основе данной программы лежат следующие дисциплины:

Современные проблемы биологии по специальности (ботаника).

Основные разделы и вопросы к экзамену:

1. Цитолого-анатомические особенности высших растений

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

2. Клеточная стенка органоиды клетки, их строение и взаимосвязь. Апопласт и симпласт. Понятие о фрагмобластеме.

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

4. Ткани и топографические зоны. Мультифункциональность тканей. Принципы выделения и классификации тканей.

5. Меристемы и полумеристемы (гистогены): роль в жизни растений, принципы организации, локализация в теле растения; классификация меристем.

6. Особенности строения и топографии постоянных тканей, специализированных для выполнения основных функций вегетативного тела растения – фотосинтеза и газообмена, поглощения воды и минеральных веществ, проведения растворов, запасания ассимилятов, опорной, барьерной и выделятельной функций.

2. Морфология и анатомия вегетативных органов высших растений

1. Уровни морфологической организации растений. Талломная, теломная и побеговая организации тела высших растений. Пути возникновения побеговой организации спорофита в ходе эволюции высших растений.

2. Побег, особенности его строения. Метамерность побега и побеговых систем. Типы ветвления и нарастания побегов. Моррофункциональные зоны побега.

3. почка как зачаток побега, типы и расположение почек. Аксиллярный комплекс, особенности его строения и развития. Понятие об архитектурных моделях и моделях побегообразования.

4. Внутрипочечное и внепочечное развитие листа. Ярусные категории листьев. Филлотаксис. Ювенильные и дефинитивные листья. Гетерофилля, анизофиля.

5. Анатомическое строение листовой пластинки, его разнообразие у семенных растений. Бифицальные, эквициальные и унифициальные листья.

6. Разнообразие и эволюция листьев в разных группах высших растений.

7. Понятие об анатомо-топографических зонах стебля. Стела, типы стел и их возможная эволюция. Разнообразие строения стелы у современных высших растений.

8. Первичное и вторичное строение стебля. Возрастные изменения вторичной древесины и вторичной коры. Ритидом. Особенности вторичного утолщения стебля древесных однодольных.

9. Гипотезы о происхождении корня в эволюции высших растений. Особенности корней эуфиллофитов и плаунообразных. Анатомическое строение корня: первичное и вторичное строение. Особенности нарастания и ветвления. Ризотаксис. Типы корневых систем. Первичная и вторичная гоморизия, аллоризия.

10. Моррофункциональная дифференциация в пределах корневой системы. Симбиотические связи корней с грибами и бактериями.

11. Мультифункциональность вегетативных органов как основа их пластичности на пути приспособления к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Метаморфозы органов. Онтогенетический и эволюционный подходы к их изучению. Понятие о критериях гомологии в сравнительной морфологии растений.

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

3. Репродуктивные органы, воспроизведение и размножение высших растений

1. Жизненный цикл высших растений. Происхождение жизненного цикла высших растений: модификационная и интеркаляционная гипотезы, достоинства и недостатки каждой из гипотез. Моррофункциональные связи гаметофита и спорофита. Морфологические особенности гаметангииев и гамет. Зоидо- и сифоногамия. Зигота и развитие зародыша.

2. Строение и расположение спорангииев в разных группах высших растений. Сорусы и синангии. Спорофиллы и стробили.

3. Спорогенез и морфологические типы тетрад. Строение спородермы. Апертуры и их типы. Изо- и гетероспория. Экзо- и эндоспорическое развитие гаметофита. Редукция гаметофитов при гетероспории.

4. Семяпочка, или семязачаток, его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных.

5. Развитие и биологическое значение семени. Строение семян голо- и покрытосеменных растений. Семенная кожура, запасающие ткани, зародыш. Морфологическая природа и функции семядолей. Особенности проростков семенных растений. Эпигейное и гипогейное прорастание. Гомо- и гетеробластный типы развития растений в онтогенезе. Сравнение зародышей сосудистых споровых, семенных и мохообразных растений.

6. Понятие об апомиксисе. Его структурные основы и биологическое значение.

7. Цветок и его происхождение (псевдантовая и эвантовая теории, теория антокорма, представления о роли гамогетеротопии в происхождении цветка, преимущественно мужская теория; их критический анализ). Общие закономерности строения и развития цветка. Основы генетической регуляции морфогенеза цветка.

8. Околоцветник, его типы и функции.

9. Андроцей и его типы. Тычинки и представления об их эволюционном происхождении. Строение и вскрывание пыльника.

10. Микроспорогенез. Монады и псевдомонады, диады, тетрады, полиады и поллинии. Гармомегат. Двух- и трехклеточная пыльца. Способы переноса пыльцы. Первичные и вторичные атTRACTАНты.

11. Плодолистик (карпель) как структурный элемент гинецея. Проблема морфологической природы и происхождения плодолистика. Разнообразие плодолистиков покрытосеменных. Типы гинецея и плаентации. Пестик, его строение и биологическое значение. Гипантий. Происхождение нижней завязи.

12. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Гипотезы, объясняющие происхождение зародышевого мешка покрытосеменных. Типы зародышевых мешков. Моно-, би- и тетраспорические зародышевые мешки.

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

14. Подходы к определению понятия «соцветие». Типы и принципы классификации соцветий.

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

16. Естественное вегетативное размножение моховидных, папоротниковидных, голо- и покрытосеменных и способы его осуществления. Вегетативная диаспория, сарментация и эмбриоидогенез. Искусственное вегетативное размножение культивируемых человеком растений.

4. Систематика и эволюция растений

1. Систематика: определение, ее значение в фундаментальной науке и практике. Особая роль систематики как синтетической дисциплины.

2. Диагностика и таксономия. Таксономические категории и таксоны. Линии развития и уровни организации, их отражение в системе. Гетеробатмия.

3. Типы систем живых организмов (искусственные, естественные, эволюционные и кладистические). Понятие оmonoфилетических, полифилетических и парафилетических группах. Понимание термина «монофилия» в рамках традиционной (эволюционной) и кладистической систематики. Понятие о синапоморфиях и симплезиоморфиях. Гомоплазии. Реверсии эволюционные параллелизмы.

4. Принципы построения и интерпретации молекулярно-филогенетических деревьев. Значение данных молекулярной филогенетики для пересмотра системы высших растений. Особенности пластидных, ядерных и митохондриальных маркеров при их использовании в филогенетике.

5. Понятие о филогеномике. Значение немолекулярных данных как источников филогенетической информации. Проблемы и подходы эволюционной морфологии растений. Принципы синтеза палеонтологических и молекулярных данных. Понятие об исторической биogeографии и филогеографии.

6. Гипотезы происхождения высших растений. Сравнение высших растений с харовыми, зигнемовыми и колеохетовыми водорослями. Филогенетические связи между основными группами высших растений.

7. Мохообразные. Общая характеристика. Особенности жизненного цикла. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов.

8. Представления о мохообразных как монофилетической либо парафилетической группе. Основные признаки, используемые при выделении отделов мохообразных. Разнообразие печеночников, антоцеротовых и мхов.

9. Общая характеристика сосудистых растений. Основные группы сосудистых растений, важнейшие различия между ними.

10. Важнейшие силурийские и девонские представители сосудистых растений и их возможное эволюционное положение. Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангииев. Представления о жизненном цикле *Aglaophyton*, *Rhynia*, *Horneophyton*.

11. Плауновидные. Своеобразие корней и листьев. Различные точки зрения о происхождении побеговой организации. Строение стелы. Расположение спорангииев. Изо- и гетероспория. Гаметофиты, их строение и образ жизни. Основные признаки, используемые при выделении классов плауновидных.

12. Классы Зостерофилловые, Плауновые, Селагинелловые, Полушниковые: особенности организации спорофитов и гаметофитов.

13. Понятие об эуфиллофитах как группе, включающей папоротнико-видные и семенные растения.

14. Папоротнико-видные. Разнообразие жизненных форм, типы стел. Происхождение, эволюция и разнообразие листьев. Корни папоротнико-видных в сравнении с корнями плауновидных и семенных растений. Трохофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрытия спорангииев. Изо- и гетероспория. Особенности развития и строения заростков.

15. Эвспорангиятные (Ужовниковые, Мараттиевые, Ицилотовые, Хвощевые) и лептоспорангиятные (Многоножковые) папоротники: особен-

ности организации спорофитов и гаметофитов. Разнообразие ископаемых родственников современных хвощей. Общая характеристика, особенности жизненного цикла и филогенетическое положение гетероспоровых водных папоротников.

16. Лигнотифты: происхождение бифациального камбия в эволюции сосудистых растений. Значение мультиплекативных делений.

17. Праголосеменные растения: изо- и гетероспоровые представители. Происхождение семенных растений. Эустела и ее отличия от стел праголосеменных. Аллоризия. Понятие о геммаксиллярных растениях.

18. Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Биологическое значение семени. Морфология и анатомия представителей параптилетической группы Семенных «папоротников».

19. Беннеттитовые, Кордайтовые, Кейтониевые и их значение для понимания эволюции семенных растений.

20. Современные голосеменные. Жизненные формы, морфолого-анатомические особенности. Особенности строения репродуктивных органов в разных группах. Развитие мужского гаметофита. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита.

21. Саговниковые, Гинкговые, Хвойные, Оболочкосеменные (Гнетовые). Строение вегетативных и репродуктивных органов. Специфика гаметофитов и половых процессов. Морфологическая интерпретация и происхождение женской шишки хвойных.

22. Покрытосеменные, или цветковые растения. Общая характеристика и сравнение с голосеменными. Важнейшие группы покрытосеменных.

23. Двудольные и однодольные, их сравнительная характеристика и эволюционные взаимоотношения. Происхождение монокотилии в ходе эволюции покрытосеменных. Гипотезы синкотилии, гетерокотилии, «недоразвития» семядолей. Синдром признаков однодольных растений. Функциональная и морфогенетическая интерпретация особенностей строения вегетативных органов однодольных.

24. Общие представления о систематике покрытосеменных растений. Система Angiosperm Phylogeny Group.

25. Важнейшие семейства покрытосеменных растений (кувшинковые, магнолиевые, лавровые, ароидные, орхидные, пальмы, осоковые, злаки, лютиковые, розовые, бобовые, бересковые, буковые, молочайные, миртовые, гвоздичные, маревые, вересковые, мареновые, бурачниковые, губоцветные, сложноцветные, зонтичные): общая характеристика, филогенетическое положение, морфологическое разнообразие, проблемы эволюционной морфологии.

I. Критерии оценивания

Критерии и показатели оценивания ответа на экзамене			
1	2	3	4
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Фрагментарные знания по всем заданным вопросам, значительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов ботаники.	Неполные знания по некоторым заданным вопросам, слабое ориентирование в материале, определенные трудности в сопоставлении и анализе сведений из нескольких разделов ботаники.	Полные знания, но содержащие отдельные пробелы в областях морфологии, анатомии и систематики высших растений, незначительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы.	Исчерпывающие знания по всем заданным вопросам, свободное владение материалом, грамотные сопоставление и анализ сведений из различных разделов программы.

II. Рекомендуемая основная литература:

1. Тимонин А.К. Ботаника. В 4 томах. Том 3. Высшие растения. М.: Академия. 2007. 352 с.
2. Тимонин А.К., Филин В.Р. Ботаника. В 4 томах. Том 4. В двух книгах. Книга 1. Систематика высших растений. М.: Академия. 2009. 350 с.
3. Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Шипунов А.Б. Ботаника. В 4 томах. Том 4. В двух книгах. Книга 2. Систематика высших растений. М.: Академия. 2009. 351 с.

III. Дополнительная литература:

1. Strasburger. Ботаника. В 4 томах. Т.1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология. М.: Академия. 2008. 368 с.
2. Strasburger. Ботаника. В 4 томах. Т.3. Эволюция и систематика. М.: Академия. 2007. 576 с.

IV. Авторы временной программы:

1. Северова Елена Эрастовна, к.б.н., ведущий научный сотрудник
2. Соколов Дмитрий Дмитриевич, д.б.н., зав. кафедрой
3. Тимонин Александр Константинович, д.б.н., профессор
4. Зернов Александр Сергеевич, д.б.н., профессор
5. Криницына Анастасия Александровна, к.б.н., ведущий научный сотрудник

I. Критерии оценивания

Критерии и показатели оценивания ответа на экзамене			
1	2	3	4
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Фрагментарные знания по всем заданным вопросам, значительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов ботаники.	Неполные знания по некоторым заданным вопросам, слабое ориентирование в материале, определенные трудности в сопоставлении и анализе сведений из нескольких разделов ботаники.	Полные знания, но содержащие отдельные пробелы в областях морфологии, анатомии и систематики высших растений, незначительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы.	Исчерпывающие знания по всем заданным вопросам, свободное владение материалом, грамотные сопоставление и анализ сведений из различных разделов программы.

II. Рекомендуемая основная литература:

1. Тимонин А.К. Ботаника. В 4 томах. Том 3. Высшие растения. М.: Академия. 2007. 352 с.
2. Тимонин А.К., Филин В.Р. Ботаника. В 4 томах. Том 4. В двух книгах. Книга 1. Систематика высших растений. М.: Академия. 2009. 350 с.
3. Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Шипунов А.Б. Ботаника. В 4 томах. Том 4. В двух книгах. Книга 2. Систематика высших растений. М.: Академия. 2009. 351 с.

III. Дополнительная литература:

1. Strasburger. Ботаника. В 4 томах. Т.1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология. М.: Академия. 2008. 368 с.
2. Strasburger. Ботаника. В 4 томах. Т.3. Эволюция и систематика. М.: Академия. 2007. 576 с.

IV. Авторы временной программы:

1. Северова Елена Эрастовна, к.б.н., ведущий научный сотрудник
2. Соколов Дмитрий Дмитриевич, д.б.н., зав. кафедрой
3. Тимонин Александр Константинович, д.б.н., профессор
4. Зернов Александр Сергеевич, д.б.н., профессор
5. Криницына Анастасия Александровна, к.б.н., ведущий научный сотрудник