

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,
Ректор ВятГУ



В.Н. Пугач



Протокол заседания
Приемной комиссии
от 29.10.2021 № 25

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по образовательной программе магистратуры
06.04.01 «Биология. Разработка фитокосметических средств»

Киров, 2021

1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания включает содержание тем из семи разделов биологии. В программе приводятся требования к абитуриентам, методические указания для подготовки к вступительному испытанию и список литературы.

Цель вступительного испытания: определить степень готовности абитуриентов к освоению магистерских образовательных программ по направлению «Биология. Разработка фитокосметических средств».

Задачи вступительного испытания:

1. Выявить и оценить у абитуриента теоретические знания по программе биологии.
2. Выявить и оценить у абитуриента умение характеризовать, сравнивать, обосновывать, объяснять основные биологические явления и закономерности.

Требования к абитуриенту:

Должен знать:

1. Уровни организации живого.
2. Анатомию, морфологию и физиологию типичных представителей разных систематических категорий.
3. Основные понятия, теории и законы биологии.
4. Особенности энергетического и пластического обмена.
5. Значение растений в природе и для человека.

Должен уметь:

1. Сравнить строение клеток автотрофов и гетеротрофов, прокариот и эукариот; митоз и мейоз; способы размножения организмов; фенотипы и генотипы; мутационную и модификационную изменчивость.
2. Обосновывать значение мутаций для эволюции, законов генетики для селекции; роль пищевых связей; место растений в пищевых цепях, в круговороте веществ; роль многообразия видов в сохранении равновесия в экосистеме.
3. Применять знания по биологии для оценки состояния окружающей среды.

Должен владеть навыками:

1. Пользоваться предметным и именным указателем при работе с научной литературой.
2. Составлять развёрнутый план – тезисы выступления.
3. Анализировать схемы, таблицы по профильным вопросам.
4. Работать с определителями биологических объектов.

2. Содержание программы вступительного испытания

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Биология как наука. Биология как система наук и часть целостного научного знания. Система и классификация биологических наук. Основные направления развития и проблемы современной биологии. Биологическое образование как часть формирования духовно-нравственной культуры человека.

Тема 1.2. Системы организмов в истории науки. Таксономия, систематика и классификация организмов: объект и предмет исследования этих наук; соотношение понятий. Основные системы организмов в истории биологии. Современные системы организмов.

Раздел 2. Жизнь на Земле

Тема 2.1. Происхождение жизни на Земле. Основные теории происхождения жизни на Земле. Этапы химической эволюции жизни.

Тема 2.1. Становление клетки как начало биологической эволюции. Современные гипотезы возникновения клеточной организации у прокариот и эукариот. Возникновение многоклеточных организмов.

Тема 2.3. Современные представления о сущности жизни. Основные признаки и свойства живого. Уровни организации и изучения живого.

Тема 2.4. Основные формы жизни на Земле. Сходства и различия растительной и животной форм жизни на молекулярном, клеточном, организменном уровнях. Унитарные, метамерные и модульные организмы. Особенности в поведении и индивидуальном развитии.

Тема 2.5. Питание организмов. Типы питания организмов в зависимости от получения углерода, водорода и энергии: гетеротрофы, автотрофы, фоторедукторы, фотосинтетики, хемосинтетики. Основные представители. Эволюция типов питания. Специфика разных типов питания у растений.

Тема 2.6. Размножение и воспроизведение организмов. Размножение и воспроизведение организмов как процесс и результат. Понятие о диплофазе и гаплофазе, диплобионте и гапобионте. Циклы воспроизведения: гаплофазный и диплофазный. Место мейоза и полового процесса в цикле воспроизведения. Типы полового процесса. Чередование поколений и чередование ядерных фаз у организмов разных царств, их биологическая роль. Способы образования потомства. Размножение бесполое и половое. Споровое и вегетативное размножение у организмов разных царств. Основные направления эволюции в изменении соотношения гапло- и диплофазы в циклах воспроизведения высших животных. Редукция гапобионта и её биологическая роль. Преимущества диплофазного цикла воспроизведения.

Тема 2.7. Индивидуальное развитие организмов. Понятие об онтогенезе. Периоды онтогенеза и их характеристики у организмов разных царств. Эмбриональный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный периоды онтогенеза. Возрастные состояния. Типы онтогенеза у растений. Особенности онтогенеза у растений.

Раздел 3. Клетка как основная структурная и функциональная единица живого

Тема 3.1. Клеточная теория: этапы становления, современное состояние. Постулаты клеточной теории. Значение клеточной теории для развития науки.

Тема 3.2. Структурная организация клетки. Гиалоплазма растительной и животной клеток и её роль в стабилизации структуры и функции органоидов и клетки в целом. Надмолекулярные комплексы. Биологические мембраны: модели строения, функциональное

значение. Компартментация и её роль в обеспечении жизненно-важных процессов в клетке. Органоиды цитоплазмы и их роль в биологической активности клетки. Одномембранные, двумембранные и глобулярные органоиды: строение и функции. Сходства и отличия животной, растительной, грибной и бактериальной клеток по спектру органоидов, структурной организации, обеспечению дискретности.

Тема 3.3. Фотосинтез как процесс поглощения, усвоения, сохранения и передачи энергии. Основные фотосинтетические пути усвоения углекислого газа, значение их в адаптации организмов к условиям внешней среды. Фазы фотосинтеза, основные процессы и результат. Космическая роль фотосинтеза.

Тема 3.4. Клетка – открытая термодинамическая система. Первый и второй законы термодинамики и их реализация в клетке. Механизм биологического окисления в растительных клетках (этапы синтеза АТФ). АТФ как универсальный переносчик энергии. Макроэргические связи. Особенности энергетического обмена в растительной клетке.

Тема 3.5. Клеточный цикл и мейоз как основные способы образования новых клеток. Клеточный цикл как механизм обеспечения постоянства числа хромосом в клетках одного организма. Характеристика фаз клеточного цикла. Митоз как механизм распределения наследственного материала; биологический результат и значение. Место клеточного цикла в растительном и животном организмах. Особенности клеточного цикла у растений. Клеточный цикл и жизненный цикл клетки: соотношение понятий. Онтогенез растительной клетки. Процесс, результат и биологическое значение мейоза как редукционного деления. Зиготический (начальный), спорический (промежуточный) и гаметический (конечный) мейоз: особенности этих процессов, место в цикле воспроизведения растений и животных. Связь мейоза с половым процессом.

Тема 3.6. Внутриклеточная регуляция. Рецепторно-конформационный принцип как основа внутриклеточной регуляции у растений и животных. Межклеточные и внутриклеточные молекулярные сигналы. Изменение клеточных мембран под действием сигналов. Цитоплазматические, цитозольные и ядерные рецепторы. Вторичные посредники. Конформация мембранных белков. Механизм внутриклеточной регуляции. Изменение конформации ферментов под действием молекул субстрата и молекул-эффекторов.

Раздел 4. Многообразие организмов

Тема 4.1. Вирусы. Особенности строения и существования. Многообразие. Роль в природе и жизни человека. Вирусные заболевания и меры профилактики.

Тема 4.2. Бактерии. Основные таксономические категории. Особенности строения и физиологии бактериальной клетки. Формы и размеры бактериальной клетки. Роль бактерий в биогеохимических циклах земли и в жизни человека. Взаимоотношения бактерий с другими представителями живого.

Тема 4.3. Царство Грибы. Многообразие царства Грибы. Особенности строения и физиологии грибной клетки. Роль бактерий в биогеохимических циклах земли и в жизни человека. Взаимоотношения бактерий с другими представителями живого. Лишайники как особый отдел царства Грибы. Особенности строения слоевищ. Морфологические типы слоевищ лишайников. Экологические группы. Роль лишайников в природе и жизни человека. Лишайники как индикаторы среды.

Тема 4.4. Царство Растения. Многообразие растений по типу питания, строению тела, особенностям цикла воспроизведения, местообитаниям. Роль растений в природе и жизни человека. Растение – целостный организм, система взаимосвязанных компонентов, функции

которой не сводятся к функциям этих компонентов. Вегетативные и генеративные органы растений. Обеспечение морфологической и физиологической целостности растений.

Тема 4.5. Происхождение и основные этапы эволюции растений. Основные арахимозы и ароморфозы в водной и наземно-воздушной среде обитания. Выход растений на сушу, обеспечение стабилизации водного обмена. Возникновение основных тканей и органов. Эволюция растений в кайнозойскую эру. Спорофитная линия в эволюции наземных растений. Основные представители. Этапы структурных и функциональных преобразований гаметофита и спорофита на примере споровых и семенных растений. Возникновение и эволюционное значение разнospоровости. Преимущества спорофитной линии развития в условиях наземной среды. Гаметофитная линия в эволюции наземных растений. Основные представители. Особенности структурной организации, биологии и местообитаний растительных организмов.

Раздел 5. Генетика

Тема 5.1. Материальные основы генетики. Молекулярная организация хроматина и генетическая регуляция синтеза белка. Строение и генетические функции молекул РНК и ДНК. Молекулярные механизмы редупликации ДНК. Современное представление о природе гена. Различия в системе организации генов прокариот и эукариот. Генетический код и его свойства. Сущность и биологическая роль митоза и мейоза.

Тема 5.2. Классические законы наследования. Представления о наследовании признаков. Классические законы Г. Менделя. Характеристика гороха как объекта генетических исследований. Закон единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления, закон независимого комбинирования (наследования) признаков. Закон чистоты гамет (дискретность наследственных единиц) как следствие законов Г. Менделя. Цитологические основания законов Менделя. Взаимодействие генов: аллельное (полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, аллельное исключение) и неаллельное (комплиментарность, эпистаз, полимерия, плейотропия). Выявление случаев, противоречащих независимому распределению признаков. Характеристика дрозофилы как объекта генетических исследований. Понятия группа сцепления, сцепленное наследование, полное сцепление, неполное сцепление, независимое наследование. Кроссинговер и его генетическая роль. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана. Локализация генов в хромосомах, генетические карты хромосом. Генетическая карта хромосом человека. Хромосомный и балансовый механизмы определения пола: гомогаметность и гетерогаметность. Закономерности сцепленного с полом наследования: признаки, сцепленные с X-хромосомой, с Y-хромосомой. Наследственные заболевания, сцепленные с полом.

Тема 5.3. Изменчивость. Типы изменчивости: наследственная (мутационная и комбинативная) и фенотипическая. Мутационная теория Г. Де Фриза. Классификация мутаций. Генные мутации, хромосомные мутации, геномные мутации. Использование генных и геномных мутаций в современной селекции. Наследственные аномалии человека и причины их возникновения. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для практической селекции. Искусственное получение мутаций. Модификационная изменчивость, ее адаптивное и эволюционное значение. Взаимодействие генотипа с факторами среды. Норма реакции генотипа.

Раздел 6. Экология

Тема 6.1. Экологические факторы. Классификация. Абиотические и биотические, лимитирующие факторы. Закономерности влияния фактора среды на успешность

жизнедеятельности организмов: прямое и косвенное воздействие, зоны оптимума, пессимума, толерантности, нормальной жизнедеятельности, длительного существования. Антопогенные факторы. Экологическая ниша. Роль экологических факторов в эволюции организмов. Понятие о преадаптации.

Тема 6.2. Основные адаптации организмов. Основные адаптации растений к водной и наземно-воздушной средам обитания. Особенности структурной организации, внутреннего строения, биологии, ритмов, физиологических особенностей.

Тема 6.3. Взаимоотношения организмов. Трофические, топические, фабрические, информационные; взаимно-полезные, взаимно-нейтральные, полезно-вредные, взаимно-вредные взаимоотношения, симбиоз; мутуализм; комменсализм; протокооперация; синойкия; хищничество; паразитизм; полупаразитизм; аменсализм; конкуренция; антагонизм. Эдификатор. Механизмы регуляции численности популяций в природе.

Тема 6.4. Стресс и его проявления у растений. Стресс в популяциях.

Раздел 7. Эволюционное учение

Тема 7.1. Формирование эволюционной идеи. Предпосылки возникновения дарвинизма. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина и её оценка. Развитие эволюционной теории в последарвиновский период. Предпосылки возникновения синтетической теории эволюции (СТЭ). Постулаты СТЭ и их оценка. Современное состояние эволюционного учения: СТЭ и иные теории эволюции; креационизм.

Тема 7.2. Микроэволюция. Микроэволюция: элементарные единицы, явления, факторы и пусковые события. Роль миграции особей, дрейфа генов (генетико-автоматических процессов) и горизонтального переноса. Результаты микроэволюции. История развития понятия «вид» и современная концепция политипического вида. Критерии и признаки вида; внутривидовая структура. Формо- и видообразование. Постепенное (алло- и симпатрическое) и внезапное видообразование.

Тема 7.3. Естественный отбор. Естественный отбор как ведущий фактор микро и макроэволюции. Движущий, стабилизирующий, дизруптивный отбор: особенности и значение. Творческая роль естественного отбора.

Тема 7.4. Макроэволюция. Макроэволюция: соотношение микро- и макроэволюции, основные факторы и механизмы. Важнейшие проблемы макроэволюции: постепенность, направленность, обратимость и предсказуемость эволюции; дивергенция, конвергенция и параллелизм как пути формирования существующего многообразия; моно-, пара- и полифилетические таксоны и проблема ветвей (клад) и уровней (град). Способы эволюции таксонов по А. Н. Северцову и И. И. Шмальгаузену; биологический прогресс и пути его достижения; биологический регресс. Взаимоотношение онто- и филогенеза; модусы филэмбриогенеза по А. Н. Северцову и их современное понимание; гетерохрония. Модусы морфологической эволюции у растений.

3. Методические указания по подготовке к вступительному испытанию

Вступительное испытание проводится в письменной форме (тестирование). Каждый тест содержит 20 вопросов, относящихся к разным разделам программы вступительного испытания.

При подготовке к вступительному испытанию особое внимание следует уделить чтению рекомендованной литературы, в ходе которого следует обобщить и систематизировать имеющиеся знания.

Вступительный экзамен для магистратуры включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовки.

4. Перечень основной и дополнительной литературы

4.1. Основная литература

1. Актуальные проблемы современной биоморфологии / под ред. Н. П. Савиных. - Киров: Изд-во ООО «Радуга-ПРЕСС», 2012. – 610 с.
2. Биология полный курс. В 4-х томах. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. - М.: Оникс.- 2012.
3. Демина, М. И. Ботаника (органогрфия и размножение растений) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. И. Демина, А. В. Соловьев, Н. В. Четкина. - М.: РГАЗУ, 2011. - 158 с.
4. Лотова, Людмила Ивановна. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений [Текст]: учеб. для студентов вузов, обучающихся по биол. специальностям / Л. И. Лотова. - Изд. 5-е. - М.: URSS, 2013. - 512 с.
5. Фундаментальная и прикладная биоморфология в ботанических и экологических исследованиях. – Киров: Изд-во ООО «Радуга-ПРЕСС», 2012. 358 с.

4.2. Дополнительная литература

1. Белякова, Г.А. Водоросли и грибы. Т 1, 2. [Текст] / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов // Ботаника в 4 т.: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2006.
2. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Ботаника. Анатомия и морфология растений. – М.: Просвещение, 1989.
3. Еленевский, А.Г. Ботаника высших или наземных растений. [Текст] / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров – М.: ИЦ «Академия», 2004.
4. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. Учебное пособие. – М.: 2005. – 254 с.
5. Зитте, П. Эволюция и систематика. Т. 3. [Текст] / П. Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайт и др. на основе учебника Э. Страсбургера [и др.] // Ботаника в 4 т.: учебник для вузов. – М.: ИЦ «Академия», 2007.
6. Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. и др. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 543 с.
7. Тимонин, А.К. Систематика высших растений. Т. 4, книга 1. [Текст] / А.К. Тимонин, В.Р. Филин // Ботаника в 4 т.: учебник для студентов вузов. – М.: ИЦ «Академия», 2009.

8. Тимонин, А.К. Систематика высших растений. Т. 4, книга 2. [Текст] / А.К. Тимонин, Д.Д. Соколов, А.К. Шипунов // Ботаника в 4 т.: учебник для студентов вузов. – М.: ИЦ «Академия», 2009.

5. Примерный перечень вопросов и заданий вступительного испытания

1. Система и классификация биологических наук. Направления развития и проблемы современной биологии.
2. Ботаника как биологическая наука.
3. Современные представления о сущности жизни. Уровни организации и изучения живого. Основные свойства живой материи.
4. Размножение и воспроизведение организмов.
5. Основные теории происхождения жизни на Земле.
6. Современные гипотезы возникновения клеточной организации у прокариот и эукариот. Возникновение многоклеточных организмов.
7. Клеточная теория: этапы становления, современное состояние.
8. Постулаты эволюционной теории Ч. Дарвина и ее оценка.
9. Понятие о макроэволюции.
10. Понятие о микроэволюции.
11. Основные этапы эволюции растений.
12. Биологический прогресс и регресс и пути их достижения на примере растительных организмов.
13. Типы питания организмов и их эволюция. Специфика этих процессов у растений.
14. Строение и генетические функции молекул РНК и ДНК.
15. Взаимоотношения онто- и филогенеза, особенности этих процессов у растений.
16. Мутационная изменчивость. Мутационная теория Г. де Фриза.
17. Классификация мутаций.
18. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для понимания закономерностей эволюции и для практической селекции.
19. Процесс, результат и биологическая роль митоза и мейоза. Специфика этих процессов у растений.
20. Растение – целостный организм: морфологическая и физиологическая целостность, способы её достижения.
21. Многообразие растений. Роль растений в природе и жизни человека.
22. Многообразие водорослей. Их роль в природе и жизни человека.
23. Специфика и многообразие грибов. Их роль в природе и жизни человека.
24. Мхи как биологическая группа. Особенности морфологии и биологии, разнообразие и роль в природе и жизни человека.
25. Равноспоровые папоротники как биологическая группа. Особенности морфологии и биологии, разнообразие и роль в природе и жизни человека.
26. Разноспоровые папоротники как биологическая группа. Особенности морфологии и биологии, разнообразие и роль в природе и жизни человека.
27. Хвощи как биологическая группа. Особенности морфологии и биологии, разнообразие и роль в природе и жизни человека.

28. Голосеменные как биологическая группа. Особенности морфологии и биологии, разнообразие и роль в природе и жизни человека.

29. Цветковые растения как биологическая группа. Особенности морфологии и биологии, разнообразие и роль в природе и жизни человека.

30. Основные особенности и представители растений класса Однодольные.

31. Основные особенности и представители растений класса Двудольные.

32. Этапы фотосинтеза. Основные фотосинтетические пути усвоения углекислого газа, значение их в адаптации организмов к условиям внешней среды. Космическая роль фотосинтеза.

6. Порядок проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в следующих формах:

- в форме письменного бланкового тестирования;
- в форме тестирования с применением дистанционных технологий при обязательной идентификации личности поступающего.

Шкала оценивания – 100-балльная.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40.

Время работы с тестом – 45 минут.