

**Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»**



УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной комиссии,  
и.о. ректора ВятГУ  
\_\_\_\_\_ В.Н. Пугач  
Протокол заседания  
приемной комиссии  
от 29.04 2016 № 7

**ПРОГРАММА  
КОМПЛЕКСНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**по программе магистратуры 06.04.01 Биология  
Направленность: Физиология человека**

Киров, 2016

## **1. Пояснительная записка**

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

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

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 живых организмов 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; схемы пищевых цепей, круговорота 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 именованным указателем при работе с научной литературой.

2. Составлять развёрнутый план – тезисы текста, конспектировать текст.

3. Составлять схемы, таблицы на основе работы с текстом учебника.

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.

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. Спорное и вегетативное размножение у организмов разных царств.

Основные направления эволюции в изменении соотношения гапло- и диплофазы в циклах воспроизведения высших растений, животных и микроорганизмов. 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. Особенности онтогенеза у растений, разных групп животных и человека. Индивидуальное развитие с полным и неполным превращением, их биологическое значение. Эволюция онтогенезов и её причины.

## **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 ее роль в стабилизации структуры и функции органоидов и клетки в целом. Надмолекулярные комплексы. Биологические мембраны: модели строения, функциональное значение. Компартиментация 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 и растительной клетки по спектру органоидов.

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 животной и растительной 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.

Процесс, результат и биологическое значение мейоза как редукционного деления. Зиготический (начальный), спорический (промежуточный) и гаметический (конечный) мейоз: особенности этих процессов, место в цикле воспроизведения, место в растительном и животном организмах. 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. Организм как система взаимосвязанных компонентов, функции которой не сводятся к функциям этих компонентов. Обеспечение морфологической и физиологической целостности растений.

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 разносторонности. Преимущества спорофитной линии развития в условиях наземной среды.

Гаметофитная линия в эволюции наземных растений. Основные представители. Особенности структурной организации, биологии и местообитаний организмов.

Тема 4.5. Царство Животные. Основные этапы эволюции животных: вторичноротые. Основные этапы эволюции животных: первичноротые.

Многообразие беспозвоночных животных, их роль в природе и жизни человека.

Многообразие позвоночных животных, их роль в природе и жизни человека.

## **Раздел 5. Физиология человека**

Тема 5.1. Регуляция и координация функций организма. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекс как основной принцип деятельности нервной системы. Рефлекторная теория. Рефлекторная дуга, рефлекторное кольцо. Классификация рефлексов человека и животных. Значение рефлексов в деятельности двигательных, вегетативных, сенсорных и интеллектуальных систем мозга.

Условный рефлекс. Сходства и различия между условными и безусловными рефлексами. Методы изучения условных рефлексов. Основные правила выработки условных рефлексов. Стадии образования условного рефлекса. Условный рефлекс как основа формирования умений, навыков и динамического стереотипа. Биологическая, физиологическая и социальная роль условных рефлексов.

Иммунитет как основа целостности многоклеточного организма. Иммунитет и иммунная система организма. Функция и виды иммунитета. Механизмы неспецифического и специфического иммунитета. Нарушения иммунитета: аутоиммунные заболевания, аллергия и анафилаксия, синдром приобретенного иммунодефицита. Поддержание и развитие иммунитета.

Физиология сенсорных систем. Общие представления о сенсорных системах мозга. Значение сенсорных систем для деятельности организма и в познании мира. Понятие о периферическом, проводниковом и корковом отделах анализаторов.

Основные механизмы обработки сенсорной информации в периферическом, проводниковом и центральном (корковом) отделах анализаторов. Физиология центрального, или коркового, отдела сенсорных систем. Взаимодействие сенсорных систем. Процессы торможения в сенсорных системах. Кодирование информации в сенсорных системах. Механизмы формирования ощущений и восприятия как заключительный этап деятельности сенсорных систем.

Двигательные системы мозга. Характеристика основных форм двигательной активности человека. Гиподинамия (гипокинезия) и ее негативное влияние на организм человека.

Основные принципы управления движением. Общие принципы нервной регуляции позы (мышечного тонуса) и фазных движений. Общая характеристика двигательных систем мозга. Основные механизмы координации движений и двигательные программы. Роль различных отделов ЦНС в регуляции двигательной активности. Роль коры больших полушарий в формировании и управлении произвольными движениями и позой.

Двигательные умения и навыки. Двигательные рефлексы. Двигательные качества человека. Методы исследования двигательной активности и функционального состояния двигательных систем мозга.

Тема 5.2. Высшие психические функции. Психофизиология памяти. Память и ее виды. Физиологические механизмы сенсорной, краткосрочной и долговременной памяти. Основные концепции и гипотезы о процессах памяти. Нейроанатомия памяти. Объем памяти. Феномены памяти. Системы управления и регуляции памяти информации. Фармакология памяти. Забывание. Виды нарушений памяти у человека.

Физиология эмоций. Определение термина «эмоции». Классификация эмоций. Физиологическая роль эмоций. Внешние проявления эмоций. Электрическая активность коры больших полушарий при эмоциях. Методы изучения и диагностики эмоций.

Физиологические механизмы эмоций. Нейроанатомия и нейрохимия эмоций. Наркотики и эмоции. Механизм формирования пристрастия к употреблению алкоголя, наркотиков и табакокурению.

Тема 5.3. Эндокринология. Физиология железистого эпителия. Строение и функции железистых клеток. Фазы секреции. Продукты секреторной деятельности железистых клеток. Регуляция секреторной деятельности glanduloцитов. Общая характеристика желез внешней, внутренней и смешанной секреции.

Половые гормоны. Механизмы действия и физиологическая роль женских и мужских половых гормонов. Половое развитие. Половое созревание. Строение репродуктивной системы организма. Репродуктивное здоровье.

Тема 5.4. Физиология висцеральных систем. Кардиореспираторные системы организма. Понятие о кардиореспираторных системах организма и их значение. Регуляция деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем и системы крови как отражение общих принципов регуляции и координации функций организма.

Физиология питания. Общее представление об обмене веществ в организме и о нервно-гуморальной его регуляции. Пищевые продукты и конечные метаболиты. Классификация пищевых продуктов. Нутриенты, их виды, энергетическая и пластическая ценность. Непищевые вещества, их виды и влияние на организм человека. Роль белков, жиров, углеводов, воды, микроэлементов и витаминов в организме. Физиологические основы рационального питания.

Тема 5.5. Адаптация организма. Теория стресса. Понятие и виды стресса. Стрессоры. Стресс у человека: стадии и механизмы. Стрессреализующие и стресслимитирующие системы. Болезни стресса. Особенности эмоционального стресса. Пути выхода из эмоционального стресса и способы профилактики.

## **Раздел 6. Генетика**

Тема 6.1. 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 6.2. 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 6.3. 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 7. Экология**

Тема 7.1. 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. Антропогенные факторы. Экологическая ниша. Роль экологических факторов в эволюции организмов. Понятие о преадаптации.

Тема 7.2. Основные адаптации организмов. Основные адаптации организмов к водной и наземно-воздушной средам обитания. Особенности структурной организации, внутреннего строения, биологии, ритмов, физиологических особенностей.

Основные адаптации представителей разных царств к организменной среде обитания. Особенности структурной организации, внутреннего строения, биологии, ритмов, физиологических особенностей.

Тема 7.3. 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 7.4. Стресс и его проявления. Теории стресса Г. Селье. Стресс-реализующие и стресс-лимитирующие системы. Эмоциональный стресс у человека. Стресс в популяциях. Фазовость у насекомых.

## **Раздел 8. Эволюционное учение**

Тема 8.1. 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 8.2.. 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 широкого политипического вида. Критерии и признаки вида; внутривидовая структура. Формо- и видообразование. Постепенное (алло- и симпатрическое) и внезапное видообразование.

Тема 8.3. Естественный отбор. Естественный отбор как ведущий фактор микро и макроэволюции. Движущий, стабилизирующий, дизруптивный отбор: особенности и значение. Творческая роль естественного отбора.

Тема 8.4. 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.

Тема 8.5. Становление человека современного типа. Проблема появления гоминид: возникновение приматов, обезьян, узконосых обезьян и гоминид. Становление рода *Homo*: соотношение понгид и гоминид, австралопитеки и родственные им роды. Теории происхождения человека. Формирование человека современного типа: *H. habilis*, *H. erectus*, *H. sapiens*. Теории места возникновения и последующего расселения человека современного типа. Качественное своеобразие эволюции человека. Сущность рас и их происхождение; подходы к классификации рас.

### **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. Биология: учеб. пособие для поступающих в вузы / А. Г. Мустафин [и др.] ; Под ред. В. Н. Ярыгина. - 14-е изд. - М. : КноРус.- 2014. - 584 с.

2. Биология полный курс. В 4-х томах. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. - М.: Оникс.- 2012.

### **4.2. Дополнительная литература**

1. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. - М.: 2004. Том 1 - 454с., Том 2- 436с., Том 3- 451с.
2. Биология: Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы / Т. Л. Богданова, Е. А. Солодова. — М. : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2012,— 816 с.
3. Биология для поступающих в вузы. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. 3-е изд., испр. и доп. - М.: Оникс, 2008. – 1088 с.

## **5. Примерный перечень вопросов и заданий вступительного испытания**

1. Система и классификация биологических наук. Направления развития и проблемы современной биологии.
2. Современные представления о сущности жизни. Уровни организации и изучения живого. Основные свойства живой материи.
3. Размножение и воспроизведение организмов.
4. Основные теории происхождения жизни на Земле.
5. Современные гипотезы возникновения клеточной организации у прокариот и эукариот. Возникновение многоклеточных организмов.
6. Клеточная теория: этапы становления, современное состояние.
7. Постулаты эволюционной теории Ч. Дарвина и ее оценка.
8. Понятие о макроэволюции.
9. Понятие о микроэволюции.
10. Основные этапы эволюции растений.
11. Основные этапы эволюции животных.
12. Эволюция человека.
13. Биологический прогресс и регресс и пути их достижения.
14. Типы питания организмов и их эволюция.
15. Строение и генетические функции молекул РНК и ДНК.
16. Взаимоотношения онто- и филогенеза.
17. Мутационная изменчивость. Мутационная теория Г. де Фриза.
18. Классификация мутаций.
19. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для понимания закономерностей эволюции и для практической селекции.
20. Процесс, результат и биологическая роль митоза и мейоза
21. Растение – целостный организм: морфологическая и физиологическая целостность.
22. Многообразие растений. Роль растений в природе и жизни человека.
23. Многообразие позвоночных животных, их роль в природе и жизни человека.
24. Рефлекс - основа формирования целостного поведения животных и человека.
25. Физиология эмоций. Гуморальные аспекты формирования эмоций. Наркотики и эмоции. Механизмы формирования вредных привычек.
26. Физиологическая характеристика сенсорных систем мозга. Механизмы формирования ощущений и восприятий.

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

28. Космическая роль фотосинтеза.

29. Иммуитет как проявление целостности многоклеточного организма.

30. Память человека. Классификация видов памяти.

31. Физиологические механизмы памяти. Представления о системах управления и регуляции памяти.

## **6. Порядок проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования. Время работы с тестом – 45 минут.