

**Программа вступительного испытания
по биологии
для поступающих на направление подготовки магистратуры
06.04.01 – Биология**

Введение

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.

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

Жизнь на Земле

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

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

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

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.

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

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 растений, животных и микроорганизмов. Редукция гаплогаметофита и её биологическая роль. Преимущества диплофазного цикла воспроизведения.

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.

Клетка как основная структурная и функциональная единица живого

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

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. 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.

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.

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. Макроэнергетические связи. Особенности энергетического обмена в растительной клетке.

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.

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-эффикторов.

Многообразие организмов

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

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.

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.

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.

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.

Физиология человека

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 рефлексy. Двигательные качества человека. Методы исследования двигательной активности и функционального состояния двигательных систем мозга.

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.

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.

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.

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.

Генетика

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.

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.

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.

Экология

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.

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.

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.

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

Эволюционное учение

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.

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.

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

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.

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.

Рекомендуемая литература

1. Агол И.И. Происхождение животных и человека. Серия - Из наследия естественно-научной мысли: биология. – Либроком, 2013.
2. Ботаника: в 4-х т. Т. 1. Водоросли и грибы: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. - 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2010.
3. Иорданский Н.Н. Организмы, виды и эволюция. – Либроком, 2011.
4. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В. Прикладная экобиотехнология: Учебное пособие. 2-е изд. (эл.). Т.1. Издательство: «Бином. Лаборатория знаний», 2012.
5. Кузнецов Вл.В., Кузнецов В.В., Романов Г.А. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. Издательство: «Бином. Лаборатория знаний», 2012.
6. Переведенцева Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы: Учебник. 2-е изд., испр. и доп. – Спб.: Изд-во Лань, 2012.
7. Ручин А.Б. Биология с основами экологии. Учебник для студентов учреждений ВПО. – М.: Академия, 2011.
8. Скулачев В.П. Мембранная биоэнергетика. – М.: МГУ, 2012.
9. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток: практическое руководство. Пер. 5-го англ. изд. 2-е изд. (эл.). – М.: Издательство: «Бином. Лаборатория знаний», 2013.
10. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие человек и биосфера: учебное пособие. – М.: Издательство: «Бином. Лаборатория знаний», 2013.
11. Биология с основами экологии: учебник для студентов вузов / под ред. А.С. Лукаткина. - 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2011.
12. Биология: учебник для студентов медицинских специальностей вузов: в 2 кн. Кн. 1: [Жизнь, гены, клетка, онтогенез, человек] / под ред. В.Н. Ярыгина. – изд. 10-е, стер. – М.: Высшая школа, 2010.
13. Биология: учебник для студентов мед. спец. вузов. Кн. 2: [Эволюция, экосистема, биосфера, человечество] / под ред. В.Н. Ярыгина. – изд. 10-е, стер. – М.: Высшая школа, 2010.

14. Гилберт Скотт Ф. Биология развития = Developmental Biology: учебное пособие: [пер. с англ.]. – 7-е изд. – СПб.: Информ-Планета: Политехника, 2010.

15. Биология насекомых: учебное пособие / Ю.А. Захваткин, И.М. Митюшев, Н.Н. Третьяков; Ю.А. Захваткин, И.М. Митюшев, Н.Н. Третьяков. – М.: URSS: [Книжный дом «ЛИБРОКОМ»], 2013.