

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В УрФУ

Предлагаемая программа предназначена для абитуриентов, готовящихся к сдаче экзамена по биологии при поступлении на направления подготовки, где одним из экзаменов является биология.

Программа составлена на основе стандарта школьного биологического образования и включает все разделы биологии, изучаемые в школе. Содержание разделов в основном соответствует школьным программам, однако, ряд разделов имеет расширенное содержание и требует более глубокого изучения материала.

При подготовке к экзамену рекомендуем абитуриентам начать изучение материала с разделов Общей биологии, что позволит в дальнейшем изучать ботанику, зоологию и анатомию и физиологию человека с общебиологических позиций на более высоком теоретическом уровне и осуществить интеграцию знаний. При ответе на экзамене мы будем оценивать ваши умения:

1. использовать биологические знания для доказательства единства живой природы, всеобщего характера связей в природе;
2. устанавливать взаимосвязи между ведущими биологическими теориями и понятиями;
3. сопоставлять, систематизировать и анализировать известные факты, законы, теории, прогнозировать ситуацию;
4. давать аргументированную оценку новой информации по биологическим вопросам;
5. решать генетические, экологические и цитологические задачи;
6. владеть языком предмета, пользоваться принятой в современной биологии символикой и терминологией.

В Вашем ответе будут оцениваться его полнота и точность, понимание материала, понимание практического значения биологических знаний в деятельности человека.

Введение

Биология - комплекс наук о жизни. Место биологии в системе научного знания, связь биологии с другими науками. Теоретические и прикладные аспекты биологии, ее значение для медицины, сельского хозяйства, промышленности, охраны природы.

Жизнь как свойство материи. Критерии и специфика живого. Понятие биологической системы. Иерархия биологических систем. Структурные уровни организации живой природы: молекулярный, клеточный, тканево-органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

Клетка

Клетка - структурно-функциональная единица жизни. Клеточная теория, ее основные положения. Цитология - наука о клетке. Методы изучения клетки.

Химический состав клетки. Неорганические вещества клетки: вода и минеральные вещества, их роль в строении и жизнедеятельности клетки. Органические вещества клетки: белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты. Структура, функции и многообразие белков. Ферменты, их роль в клетке. Нуклеиновые кислоты. Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды (АТФ, НАД, НАДФ и другие). Типы ДНК и РНК, их строение и функции. Редупликация ДНК. Ген. Структура гена. Генетический код. Упаковка генетического материала.

Строение и функции основных клеточных структур. Строение и функции клеточных мембран. Цитоплазма и ее органоиды. Ядро. Строение и функции. Митохондрии, пластиды, лизосомы, рибосомы, комплекс Гольджи, вакуоль: особенности строения и функции. Клетка - элементарная биологическая система. Взаимосвязь клеточных структур и органоидов - основа целостности клетки.

Многообразие типов строения клеток. Особенности строения про- и эукариотных клеток, клеток растений, животных, грибов.

Неклеточные формы жизни - вирусы. Строение и размножение вирусов. Происхождение и значение вирусов. Вирусные заболевания.

Общий план обмена веществ и энергии в клетке. Автотрофный и гетеротрофный типы метаболизма. Анаболизм и катаболизм. Пластический и энергетический обмен.

Гетеротрофные процессы в клетке. Основные этапы дыхания: подготовительный, гликолиз, кислородный. Брожения. Образование АТФ. Значение дыхания.

Автотрофный тип обмена веществ. Хемосинтез. Фотосинтез. Световая фаза фотосинтеза: фотосистемы. Превращение энергии солнца в энергию АТФ. Темновая фаза фотосинтеза. Фотосинтез как основа продуктивности растений. Глобальная роль фотосинтеза.

Биосинтез белка. Основные этапы. Транскрипция. Процессинг. Трансляция. Регуляция биосинтеза белка. Формирование вторичной, третичной и четвертичной структуры белка. Эволюция клетки и ее метаболических систем.

Воспроизведение биологических систем и индивидуальное развитие

Самовоспроизведение - важнейший признак живого. Клетка как - генетическая единица. Геном клетки. Соматические и половые клетки. Хромосомы. Строение хромосом. Аутосомы и половые хромосомы. Гомологичные и негомологичные хромосомы.

Деление клеток - основа роста и размножения организмов. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Происхождение многоклеточных организмов в эволюции. Типы деления клеток: amitoz, mitoz, meioz. Подготовка клетки к делению. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Клеточный цикл. Митоз. Фазы митоза. Значение митоза. Мейоз. Фазы мейоза. Поведение хромосом при мейозе. Гаметогенез. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов. Значение мейоза.

Размножение организмов. Типы размножения: бесполое и половое. Вегетативное и споровое размножение. Значение разных типов размножения.

Индивидуальное развитие организмов - онтогенез. Оплодотворение. Двойное оплодотворение у растений.

Клеточные основы роста и развития. Тотипотентность клеток многоклеточного организма. Дифференциальная активность генов.

Эмбриональное развитие (на примере животных). Этапы эмбриогенеза.

Постэмбриональное развитие. Прямое развитие и развитие с метаморфозом. Развитие с полным и неполным превращением. Циклы развития растений и животных. Влияние внешних факторов на развитие организмов.

Старение и смерть организмов.

Основы генетики

Генетика - наука о наследственности и изменчивости организмов.

История генетики. Методы изучения наследственности и изменчивости организмов.

Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Генотип и фенотип.

Законы наследования Г. Менделя. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Гипотеза чистоты гамет. Единообразие гибридов первого поколения. Промежуточный характер наследования. Неполное доминирование. Закон расщепления признаков. Статистический характер явления расщепления. Закон независимого наследования признаков. Цитологические основы законов Г. Менделя.

Взаимодействие и множественное действие генов. Изменение характера расщепления при взаимодействии генов. Значение для эволюции.

Сцепленное наследование признаков. Нарушение сцепления. Конъюгация и кроссинговер, их значение. Сцепленное с полом наследование признаков.

Цитоплазматическая наследственность.

Генотип как целостная исторически сложившаяся система.

Генетика пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный типы определения мужского и женского полов.

Хромосомная теория наследственности.

Генотип и среда, их роль в формировании фенотипа. Модификационная изменчивость. Качественные и количественные признаки. Норма реакции. Статистические закономерности

модификационной изменчивости.

Мутационная изменчивость. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И.Вавилов). Типы мутаций. Мутагенные факторы. Индуцированный мутагенез. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

Генетика человека, методы изучения. Наследование групп крови у человека. Наследственные заболевания и их диагностика.

Значение генетики для медицины, сельского хозяйства, биотехнологии.

Основы селекции растений, животных и микроорганизмов

Генетика - теоретическая основа селекции. Понятия сорта, породы, штамма. Этапы селекции. Вклад Н.И. Вавилова в развитие генетики и селекции. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений.

Основные методы селекции: гибридизация, искусственный отбор, мутагенез, полиплоидия. Роль естественного отбора в селекции. Роль цитоплазматической наследственности в получении новых селекционных форм.

Селекция растений. Самоопыление и перекрестное опыление растений. Самоопыление перекрестноопыляемых растений. Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация.

Селекция животных. Типы скрещивания и методы разведения. Метод анализа наследственно ценных признаков у животных-производителей. Отдаленная гибридизация домашних животных.

Селекция бактерий и грибов. Биотехнология: основные направления и значение. Микробиологический синтез, клеточная и генная инженерия.

Роль селекции в сохранении видового разнообразия.

Развитие органического мира

Филогенез - историческое развитие живых систем. Доказательства эволюции.

История развития представлений об изменении органического мира. Додарвиновский период (К.Линней, Ж.-Б. Ламарк). Эволюционизм и креационизм. Русские эволюционисты до Дарвина. Учение Ч.Дарвина об эволюции, его значение.

Современные представления об эволюции. Факторы эволюции. Естественный отбор. Виды отбора (движущий, стабилизирующий, дизруптивный). Искусственный отбор. Борьба за существование, ее виды. Наследственная изменчивость. Значение мутаций и комбинативной изменчивости в эволюции. Изоляция (географическая и репродуктивная). Дрейф генов. Волны жизни. Элементарные эволюционные единицы, единица, явление. Возникновение приспособлений. Относительный характер приспособленности.

Микро- и макроэволюция. Популяция как структурная и эволюционная единица вида. Видообразование. Критерии вида. Происхождение крупных таксонов. Главные направления эволюции. Ароморфоз. Идиоадаптация. Общая дегенерация. Биологический прогресс и регресс. Результаты эволюционного процесса.

Происхождение жизни на Земле. Гипотезы самозарождения и панспермии. Теория Опарина-Холдейна.

Основные этапы развития органического мира на Земле. "Древо жизни". Крупнейшие ароморфозы в развитии животных и растений.

Многообразие форм живых существ на Земле. Основные царства живых организмов. Принципы классификации, систематики и номенклатуры живых организмов.

Практическое значение эволюционного учения и его роль в понимании мира.

Происхождение человека

Систематическое положение человека как биологического вида. Биосоциальная сущность человека. Современные представления об антропогенезе. Биологические и социальные факторы антропогенеза и современной эволюции человека. Основные этапы эволюции человека. Человеческие расы, их происхождение, единство.

Основы экологии

Экология - наука о взаимоотношениях организмов с окружающей средой. Предмет и задачи экологии. Современные методы экологических исследований. Экологическая система. Соотношение понятий экосистема - биоценоз - биогеоценоз. Экологические факторы и их классификация. Аутэкология. Популяционная экология. Синэкология.

Действие основных абиотических факторов: температура, свет, влажность и водообеспечение, газовый состав атмосферы, почвы. Экологическая кривая. Норма реакции организмов. Стенобионтные и эврибионтные виды. Морфологические, физиологические, биохимические адаптации. Приспособленность организмов к среде обитания. Экологическая ниша. Закон лимитирующих факторов.

Сезонные изменения в природе. Сезонная ритмика живого. Ритмы физиологических процессов. Явление фотопериодизма. Распространение живых организмов и климат.

Популяция как экологическая система. Генетическая, половая и возрастная структура популяций. Численность популяций и ее регуляция.

Биотические факторы: внутривидовые и межвидовые отношения.

Антропогенные факторы. Характер и последствия антропогенных воздействий в природе.

Биоценоз и биогеоценоз. Пространственная структура и границы биогеоценозов. Взаимосвязи популяций в биоценозе. Продуценты. Консументы. Редуценты. Трофические цепи и сети. Экологические пирамиды (численности, массы, энергии). Продуктивность биоценозов и факторы устойчивости. Развитие и смена биогеоценозов. Основные типы естественных биогеоценозов. Искусственные и модельные экосистемы. Агроэкосистемы и их особенности. Биомы Земли.

Биосфера - глобальная экосистема Земли. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Типы вещества в биосфере. Функции живого вещества. Закон биогенной миграции атомов. Границы биосферы и ее общая характеристика (элементный состав, биоразнообразие, биомасса и ее распределение). Круговороты элементов как способ существования биосферы (на примере воды и биогенных элементов). Потоки энергии.

Ноосфера - закономерный этап в развитии биосферы.

Экология как теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования. Основные направления природоохранной деятельности. Охрана редких и исчезающих видов растений и животных. Охраняемые территории.

Тенденции мирового развития и глобальные экологические проблемы. Концепция устойчивого развития.

Биоразнообразие в природе.

Царство прокариот. Особенности строения прокариотной клетки. Многообразие прокариот. Жизнедеятельность и размножение бактерий и цианобактерий. Распространение прокариот и их значение в природе. Значение бактерий в сельском хозяйстве, медицине, промышленности. Биотехнология.

Царство грибов. Общая характеристика царства. Основные систематические и экологические группы грибов. Особенности строения, жизнедеятельности и размножения. Роль грибов в природе и жизни человека. Симбиоз грибов с растениями. Микориза. Лишайники.

Царство растений. Общая характеристика царства. Типы размножения растений. Понятие жизненного цикла. Гаметофит. Спорофит. Значение и место растений в природе.

Особенности организации растительной клетки. Типы растительных тканей. Вегетативные (корень, побег) и генеративные (цветок, плод, семя) органы растений. Строение, функции и видоизменения корня. Корневые системы. Строение и функции стебля. Видоизменения стеблей. Строение и функции листа как специализированного органа фотосинтеза. Многообразие форм листьев. Видоизменения листьев. Побег - основной вегетативный орган растения. Типы побегов (вегетативные и генеративные). Видоизменения побегов. Строение и функции цветка. Формула цветка. Разнообразие типов цветков. Типы опыления растений. Соцветия, их типы,

биологическое значение. Плоды, их строение и функции. Классификация типов плодов. Семя, строение и функции. Особенности семян однодольных и двудольных растений. Распространение плодов и семян.

Растение как целостная система. Функциональная взаимосвязь органов растения.

Систематика растений. Низшие и высшие растения. Споровые и семенные растения.

Характеристика основных отделов растений.

Водоросли. Основные отделы. Общая характеристика зеленых, бурых и красных водорослей. Строение одноклеточных и многоклеточных водорослей. Размножение водорослей. Роль водорослей в природе и хозяйстве.

Мохообразные. Строение и размножение мхов (на примере Кукушкина льна).

Эволюционное значение мхов. Средообразующее и ресурсное значение мхов. Образование торфа.

Отделы: хвощевидные, плауновидные, папоротниковидные. Особенности их строения и размножения. Значение в природе и жизни человека.

Голосеменные. Основные классы. Строение и размножение (на примере хвойных).

Распространение голосеменных. Значение голосеменных в природе и жизни человека.

Покрывтосеменные. Общая характеристика отдела. Сравнительная характеристика классов Двудольных и Однодольных растений. Характеристика, представители и значение растений семейств розоцветных, пасленовых, крестоцветных, бобовых, сложноцветных, злаковых, лилейных.

Основные этапы в развитии растительного мира.

Влияние деятельности человека на растительность. Охрана растений.

Царство животных. Общая характеристика царства. Одноклеточные и многоклеточные животные. Происхождение многоклеточных животных. Первично- и вторичнополостные, позвоночные и беспозвоночные, первично- и вторичноротые, анамнии и амниотические животные. Систематика животных.

Простейшие. Общая характеристика. Строение, жизнедеятельность и размножение представителей Простейших (Корненожки, Жгутиковые, Инфузории, Споровики). Значение простейших.

Кишечнополостные. Общая характеристика типа. Особенности строения и развития гидроидных, сцифоидных и полипоидных кишечнополостных.

Плоские, круглые и кольчатые черви. Общая характеристика. Сравнительная характеристика строения, жизнедеятельности и размножения разных типов червей. Свободноживущие и паразитические формы. Значение червей в природе и жизни человека.

Моллюски. Общая характеристика типа. Строение и размножение.

Сравнительная характеристика классов брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков. Значение моллюсков.

Членистоногие. Общая характеристика типа. Особенности строения, жизнедеятельности, размножения и развития ракообразных, паукообразных и насекомых. Многообразие. Высшие и низшие ракообразные. Характеристика основных отрядов паукообразных (пауки, клещи, скорпионы) и насекомых (жесткокрылые, чешуекрылые, двукрылые, перепончатокрылые). Значение членистоногих в природе и жизни человека.

Хордовые. Общая характеристика типа. Происхождение хордовых.

Сравнительная характеристика подтипов бесчерепных и черепных (позвоночных).

Рыбы. Общая характеристика. Строение, жизнедеятельность и размножение рыб.

Приспособления к образу жизни. Систематика рыб.

Земноводные. Общая характеристика. Строение, жизнедеятельность и размножение.

Приспособления к образу жизни. Систематика земноводных. Происхождение и эволюционное значение земноводных. Роль земноводных в природе. Охрана редких видов.

Пресмыкающиеся. Общая характеристика. Строение, жизнедеятельность и размножение.

Приспособления к образу жизни. Многообразие и систематика пресмыкающихся. Происхождение и эволюционное значение пресмыкающихся. Охрана редких видов.

Птицы. Общая характеристика. Строение, жизнедеятельность и размножение.

Приспособления к образу жизни. Многообразие и систематика птиц. Происхождение птиц. Редкие и исчезающие виды и их охрана.

Млекопитающие. Общая характеристика. Строение, жизнедеятельность и размножение. Многообразие и систематика млекопитающих. Однопроходные. Сумчатые. Плацентарные. Характеристика основных отрядов плацентарных: грызунов, хищных, рукокрылых, насекомоядных, ластоногих, китообразных, парнокопытных, непарнокопытных, приматов. Происхождение и эволюция млекопитающих. Охрана редких видов. Значение млекопитающих.

Основные этапы развития животного мира. Эволюция систем органов у животных.

Человек и его здоровье

Положение человека в системе животного мира. Общий обзор организма человека. Характеристика основных типов тканей и систем органов. Организм как целостная система.

Опорно-двигательная система. Скелет. Строение и функции основных отделов. Типы костей и их соединений. Рост костей. Мышцы, их строение и функции. Основные группы мышц тела человека. Нарушения и травмы опорно-двигательной системы. Первая помощь при травмах.

Кровь и кровообращение. Общая характеристика крови. Функции крови. Форменные элементы крови. Плазма. Свертывание крови. Группы крови. Иммунитет. Органы кровообращения (сердце, сосуды). Большой и малый круги кровообращения. Строение и работа сердца. Автоматия сердца. Строение и функции сосудов. Нейро-гуморальная регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы. Гигиена сердечно-сосудистой системы.

Лимфа и лимфообращение.

Дыхание. Строение и функции органов дыхания. Механизм дыхательных движений. Газообмен в легких и тканях. Нейро-гуморальная регуляция дыхания. Гигиена дыхания.

Пищеварение. Строение и функции пищеварительной системы. Пищеварение в разных отделах. Пищеварительные железы. Нейро-гуморальная регуляция пищеварения. Гигиенические условия нормального пищеварения.

Обмен веществ и энергии. Источники питательных веществ и энергии. Роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Белковый, углеводный и жировой обмен. Нормы питания. Рациональное питание.

Выделение. Строение и функции и работа органов выделительной системы. Водно-солевой обмен и его регуляция.

Кожа. Строение и функции кожи. Терморегуляция. Закаливание организма. Гигиена кожи.

Эндокринная система. Основные железы внутренней секреции: гипофиз, щитовидная, надпочечники, поджелудочная, половые железы. Гормоны и их регуляторная роль в процессах роста, развития, обмена веществ и других функций организма. Гипоталамо-гипофизарная система.

Нервная система. Функции. Основные отделы. Строение и функции головного и спинного мозга. Периферическая нервная система: вегетативная и соматическая. Рефлексы: рефлекторная дуга, безусловные и условные рефлексы. Правила формирования условных рефлексов. Высшая нервная деятельность. Роль И.М. Сеченова и И.П. Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности. Мышление и речь как проявления ВНД. Сон и его значение. Гигиена умственного труда.

Анализаторы. Строение и функции зрительного и слухового анализаторов. Значение зрения и слуха. Гигиена зрения и слуха.

Литература для подготовки к экзамену

Основная:

1. Школьные учебники по ботанике, зоологии, анатомии и физиологии человека
2. Рувинский А.О. Общая биология. М., Просвещение. 1993.
3. Чебышев Н.В., Кузнецов С.В., Зайчикова С.Г. Биология. В 2-х томах. Пособие для поступающих в вузы. 2002 г. М. Изд-во «Новая волна».
4. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сивоглазов В.И. Биология. Общие закономерности. Учебник для 10-11 классов. М. Просвещение. 1996
5. Биология. Пособие для поступающих в ВУЗы (под ред. В.Н.Ярыгина). М. Высшая школа. 2004.

6. Машанова О.Г., Евстафьев В.В. Ботаника. Зоология. Анатомия и физиология человека. Цитология и генетика. Эволюция и экология. (5 брошюр). М. Московский Лицей. 1996.

Дополнительная

1. Воронцов Н.Н., Сухорукова Л.Н. Эволюция органического мира. М., Просвещение.1991
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3 томах. М., 1990.
3. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. М., "Мир", 1988.
4. Пехов А.П. Биология и общая генетика. М., Изд-во Российского университета дружбы народов. 1994.
5. Рис Э., Стенберг М. От клеток к атомам: иллюстрированное введение в молекулярную биологию. М., 1988.
6. Сидоров Е.П. Ботаника для поступающих в ВУЗы. М. Уникум-Центр. 1997.