

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Биология в профессиональной деятельности»

Общие указания

Программа для поступающих в ИАТЭ НИЯУ МИФИ составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, конкретизирует содержание предметных тем образовательных стандартов, состоит из 4 разделов.

На экзамене по биологии поступающий в высшее учебное заведение должен показать следующие профессиональные компетенции:

1. Умение решать задачи по молекулярной биологии, цитологии и генетике.
2. Знание важнейших понятий, закономерностей и законов, касающихся строения, жизни и развития растительного, животного и человеческого организмов, развития живой природы.
3. Умение обосновывать выводы, оперировать понятиями при объяснении явлений природы с приведением примеров из практики сельскохозяйственного и промышленного производства, здравоохранения и т.д. Этому умению придается особое значение, так как оно будет свидетельствовать об осмысленности знаний, о понимании излагаемого материала экзаменуемым.

I. Общая биология

Общая биология – предмет об основных закономерностях жизненных явлений. Значение биологии для медицины, сельского хозяйства и других отраслей народного хозяйства. Основные методы биологии, уровни организации живой материи, свойства живой материи.

Основы цитологии

Основные положения клеточной теории. Клетка – структурная и функциональная единица живого. Строение и функция ядра, цитоплазмы и ее основных органоидов. Особенности строения клеток прокариот, эукариот. Вирусы, особенности их строения и жизнедеятельности.

Химический состав клетки. Вода и другие неорганические вещества, их роль в жизнедеятельности клетки. Органические вещества: липиды, АТФ, биополимеры (углеводы, белки, нуклеиновые кислоты), их роль в клетке. Ферменты, их роль в процессах жизнедеятельности. Репликация ДНК. Ферменты репликации.

Обмен веществ и превращение энергии – основа жизнедеятельности клетки. Энергетический обмен в клетке и его сущность. Значение АТФ в энергетическом обмене.

Пластический обмен. Фотосинтез. Хемосинтез. Биосинтез белков. Ген и его роль в биосинтезе. Код ДНК. Свойства генетического кода. Реакции матричного синтеза. Решение задач на процессы биосинтеза белка и энергетический обмен.

Размножение и индивидуальное развитие организмов

Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Значение. Решение задач на молекулярные основы размножения клеток.

Половое и бесполое размножение организмов. Половые клетки. Гаметогенез (оогенез и сперматогенез). Оплодотворение. Онтогенез (эмбриогенез и постэмбриональный период).

Основы генетики

Основные закономерности наследственности и изменчивости организмов и их цитологические основы.

Моно- и дигибридное скрещивание. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Промежуточный характер наследования.

Сцепленное наследование. Нарушение сцепления. Перекрест хромосом. Генетика пола. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Аллельное и неаллельное наследование признаков.

Решение генетических задач на все типы наследования признаков.

Виды изменчивости. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Модификационная изменчивость. Норма реакции.

Наследственная изменчивость. Комбинативная и мутационная. Причины комбинативной изменчивости. Виды мутаций. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза. Мутации, их причины. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Н.И.Вавилова.

Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Мутагенные факторы среды. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

Генетика и теория эволюции. Генетика популяций. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий и дизруптивный. Эволюционное учение

Краткие сведения о додарвиновском периоде развития биологии. Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина. Значение теории эволюции для развития естествознания.

Критерии вида. Популяция – элементарная единица эволюции. эволюции. Понятие сорта растений и породы животных.

Движущие силы эволюции: наследственность, борьба за существование, изменчивость, естественный отбор. Ведущая роль естественного отбора в эволюции.

Искусственный отбор и наследственная изменчивость – основа выведения пород домашних животных и сортов культурных растений.

Возникновение приспособлений. Виды адаптаций. Относительный характер приспособленности.

Учение о микроэволюции. Видообразование (симпатрическое и аллопатрическое).

Результаты эволюции: приспособленность организмов, многообразие видов.

Развитие органического мира

Теории происхождения жизни. Биохимическая теория Опарина-Холдейна.

Доказательства эволюции органического мира. Главные направления эволюции. Биологический прогресс и регресс. Пути достижения биологического прогресса (ароморфозы, идиоадаптации и дегенерации). Соотношение различных направлений эволюции. Основные ароморфозы в эволюции органического мира.

Основные направления эволюции растений и животных.

Синтетическая теория эволюции. Основные положения современной эволюционной теории.

Происхождение человека

Положение человека в системе животного мира. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы.

Древнейшие люди. Древние люди. Первые современные люди.

Основы экологии

Предмет и задачи экологии, математическое моделирование в экологии. Экологические факторы. Деятельность человека как экологический фактор. Толерантность. Лимитирующие факторы. Основные типы экологических взаимоотношений.

Популяция. Факторы, вызывающие изменение численности популяций, способы ее регулирования.

Рациональное использование видов, сохранение их разнообразия.

Биогеоценоз. Взаимосвязи популяций в биогеоценозе. Цепи питания. Правило экологической пирамиды. Саморегуляция. Смена биогеоценозов. Агроценозы. Охрана биогеоценозов.

Основы учения о биосфере

Биосфера и ее границы. Биомасса поверхности суши, Мирового океана, почвы. Живое вещество, его газовая, концентрационная, окислительная и восстановительная функции. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере. В.И.Вернадский о возникновении биосферы.

II. Растения

Семя. Строение семян. Условия прорастания семян. Дыхание семян. Питание и рост проростка. Время посева и глубина заделки семян.

Корень. Развитие корня из зародышевого корешка. Виды корней. Типы корневых систем (стержневая и мочковатая). Внешнее и внутреннее строение корня в связи с его функциями. Зона корня. Рост корня. Понятие ткани. Поглощение корнями воды и минеральных солей, необходимых растению. Корнеплоды (видоизменения корня). Значение корня.

Лист. Внешнее строение листа. Жилкование. Листья простые и сложные. Листорасположение. Особенности внутреннего строения листа в связи с его функциями, кожица и устьица, основная ткань листа, проводящие пучки. Дыхание листьев. Фотосинтез. Испарение воды листьями. Листопад. Значение листьев в жизни растений.

Стебель. Понятие о побеге. Почки вегетативные и цветочные, их строение и расположение на стебле. Внутреннее строение древесного стебля в связи с его функциями: кора, камбий, древесина, сердцевина. Рост стебля в толщину. Образование годичных колец. Передвижение минеральных и органических веществ по стеблю. Значение стебля. Видоизмененные побеги: корневища, клубень, луковица, их строение, биологическое и хозяйственное значение.

Цветок и плод. Строение цветка: цветоножка, цветоложе, околоцветник (чашечка и венчик), тычинки, пестик или пестики. Строение тычинки и пестика. Соцветия и их биологическое значение. Перекрестное опыление насекомыми, ветром. Самоопыление. Оплодотворение. Образование семян и плодов. Значение цветков, плодов и семян в природе и жизни человека.

Классификация цветковых растений. Многообразие цветковых растений и их классификация. Элементарные понятия о систематических (таксономических) категориях - вид, род, семейство, класс.

Отличительные признаки растений основных семейств; их биологические. Типичные культурные и дикорастущие растения этих семейств. Влияние хозяйственной деятельности на видовое многообразие цветковых растений. Охрана редких видов растений. Красная книга.

Основные группы растений. Водоросли. Строение, жизнедеятельность и размножение водорослей. Значение водорослей в природе и хозяйстве.

Мхи. Зеленые мхи. Строение и размножение кукушкина льна. Мох сфагнум, особенности его строения. Образование торфа, его значение.

Хвощ. Плаун. Папоротник. Строение и размножение.

Голосеменные. Строение и размножение голосеменных (на примере сосны).

Распространение хвойных, их значение в природе, в народном хозяйстве.

Бактерии, грибы, лишайники. Бактерии. Строение и жизнедеятельность бактерий. Роль бактерий в природе, медицине, сельском хозяйстве и промышленности. Болезнетворные бактерии и борьба с ними.

Грибы. Общая характеристика грибов. Шляпочные грибы, их строение, питание, размножение. Плесневые грибы. Дрожжи. Грибы-паразиты, вызывающие болезни растений, животных и человека. Роль грибов в природе и хозяйстве.

Лишайники. Строение лишайника. Симбиоз. Питание. Размножение. Роль лишайника в природе и хозяйстве.

III. Животные

Одноклеточные. Общая характеристика. Обыкновенная амeba. Среда обитания. Движение. Питание. Дыхание. Выделение. Размножение. Инцистирование.

Зеленая эвглена - одноклеточный организм с признаками животного и растения.

Инфузория-туфелька. Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Раздражимость.

Многообразие и значение одноклеточных. Малярийный паразит - возбудитель малярии. Ликвидация малярии как массового заболевания.

Тип Кишечнополостные. Общая характеристика типа. Пресноводный полип - гидра. Среда обитания и внешнее строение. Лучевая симметрия. Внутреннее строение (двухслойность, разнообразие клеток). Питание. Дыхание. Нервная система. Рефлекс. Регенерация. Размножение вегетативное и половое. Морские кишечнополостные (полипы и медузы) и их значение.

Тип Плоские черви. Общая характеристика типа. Внешнее строение. Мускулатура. Питание. Дыхание. Выделение. Нервная система. Размножение. Регенерация.

Тип Круглые черви. Общая характеристика типа. Внешнее строение. Полость тела. Питание. Размножение и развитие. Многообразие паразитических червей и борьба с ними.

Тип Кольчатые черви. Общая характеристика типа. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Процессы жизнедеятельности. Регенерация. Размножение.

Тип Моллюски. Общая характеристика типа. Среда обитания и внешнее строение. Особенности процессов жизнедеятельности.

Тип Членистоногие. Общая характеристика типа. Класс Ракообразные. Речной рак. Среда обитания. Внешнее строение. Размножение. Внутреннее строение. Особенности процессов жизнедеятельности.

Класс Паукообразные. Паук-крестовик. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Ловчая сеть, ее устройство и значение. Роль клещей в природе и их практическое значение. Меры защиты человека от клещей.

Класс Насекомые. Майский жук. Внешнее и внутреннее строение. Процесс жизнедеятельности. Размножение. Типы развития.

Отряды насекомых с полным превращением. Чешуекрылые. Двукрылые. Перепончатокрылые.

Отряд насекомых с неполным превращением. Прямокрылые. Таракановые. Роль насекомых в природе, их практическое значение. Сохранение их видового многообразия.

Тип Хордовые. Общая характеристика типа. Класс Ланцетники. Ланцетник - низшее хордовое животное. Среда обитания. Внешнее строение. Особенности внутреннего строения. Сходство ланцетников с позвоночными и беспозвоночными.

Надкласс Рыбы. Хрящевые и костные рыбы, отличительные особенности. Общая характеристика класса костные рыбы. Речной окунь. Среда обитания. Внешнее строение. Скелет и мускулатура. Пищеварительная, кровеносная, дыхательная системы. Нервная система и органы чувств. Поведение. Размножение и развитие. Забота о потомстве. Многообразие рыб. Отряды рыб: осетровые, сельдеобразные, карпообразные, кистеперые. Хозяйственное значение рыб. Промысел рыб. Влияние деятельности человека на численность рыб. Необходимость рационального использования рыбных богатств, их охраны (защита вод от загрязнения и др.).

Класс Земноводные. Общая характеристика класса. Лягушка. Особенности среды обитания. Внешнее строение. Скелет и мускулатура. Особенности строения внутренних органов и процессов жизнедеятельности. Нервная система и органы чувств. Размножение и развитие. Многообразие земноводных и их значение. Происхождение земноводных.

Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика класса. Прыткая ящерица. Среда обитания. Внешнее строение. Особенности внутреннего строения. Размножение. Регенерация. Многообразие современных пресмыкающихся. Отряд Чешуйчатые. Отряд Черепахи. Древние пресмыкающиеся: динозавры, зверозубые ящеры. Происхождение пресмыкающихся.

Класс Птицы. Общая характеристика класса. Голубь. Среда обитания. Внешнее строение. Скелет и мускулатура. Особенности внутреннего строения и процессов жизнедеятельности. Нервная система и органы чувств. Поведение. Размножение и развитие. Сезонные явления в жизни птиц, гнездование, кочевки и перелеты. Происхождение птиц. Приспособленность птиц к различным средам обитания. Многообразие птиц. Роль птиц в природе и их значение в жизни человека.

Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса. Домашняя собака. Внешнее строение. Скелет и мускулатура. Системы органов. Нервная система и органы чувств. Поведение. Размножение и развитие. Забота о потомстве. Отряды млекопитающих. Первозвери. Происхождение млекопитающих. Рукокрылые: летучие мыши. Грызуны. Хищные: собачьи, кошачьи. Ластоногие. Китообразные. Парнокопытные. Особенности строения пищеварительной системы жвачных. Кабан. Непарнокопытные. Дикая лошадь. Приматы. Роль млекопитающих в природе и в жизни человека. Влияние деятельности человека на численность и видовое многообразие млекопитающих, их охрана.

IV. Человек и его здоровье

Анатомия, физиология и гигиена человека - науки, изучающие строение и функции организма человека и условия сохранения его здоровья. Гигиенические аспекты охраны окружающей среды.

Общий обзор организма человека. Общее знакомство с организмом человека (органы и системы органов). Элементарные сведения о строении, функциях и размножении клеток. Краткие сведения о строении и функциях тканей. Ткани (эпителиальные, соединительные, мышечные и нервная).

Опорно-двигательная система. Значение опорно-двигательной системы. Строение скелета человека. Соединения костей: неподвижные, полуподвижные суставы. Состав, строение (макроскопическое) и рост костей в толщину. Мышцы, их строение и функции. Нервная регуляция деятельности мышц. Движения в суставах. Рефлекторная дуга. Работа мышц.

Кровь. Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа. Относительное постоянство внутренней среды. Состав крови: плазма, форменные элементы. Группы крови. Свертывание крови как защитная реакция. Эритроциты и лейкоциты, их строение и функции. Учение И.И.Мечникова о защитных свойствах крови. Иммунитет.

Кровообращение. Органы кровообращения: сердце и сосуды (артерии, капилляры, вены). Большой и малый круги кровообращения. Сердце, его строение и работа. Автоматия сердца. Понятие о нервной и гуморальной регуляции деятельности сердца. Движение крови по сосудам. Пульс. Кровяное давление.

Дыхание. Значение дыхания. Органы дыхания, их строение и функция. Голосовой аппарат. Газообмен в легких и тканях. Дыхательные движения. Понятия о жизненной емкости легких. Понятие о гуморальной и нервной регуляции дыхания.

Пищеварение. Питательные вещества и пищевые продукты. Пищеварение, ферменты и их роль в пищеварении. Строение органов пищеварения. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в желудке. Печень, поджелудочная железа и их роль в пищеварении. Изменение питательных веществ в кишечнике. Всасывание.

Обмен веществ. Водно-солевой, белковый, жировой и углеводный обмен. Распад и окисление органических веществ в клетках. Ферменты. Пластический и энергетический обмен - две стороны единого процесса обмена веществ. Обмен веществ между организмом и окружающей средой. Витамины и их значение для организма.

Выделение. Органы мочевыделительной системы. Функции почек. Значение выделения продуктов обмена веществ.

Кожа. Строение и функции кожи. Роль кожи в регуляции теплоотдачи. Закаливание организма.

Нервная система. Значение нервной системы. Строение и функции спинного мозга и отделов головного мозга: продолговатого, среднего, промежуточного, мозжечка. Понятие о вегетативной нервной системе. Большие полушария головного мозга. Значение коры больших полушарий.

Анализаторы. Органы чувств. Значение органов чувств. Анализаторы. Строение и функции органов зрения. Строение и функции органа слуха.

Высшая нервная деятельность. Безусловные и условные рефлексы. Образование и биологическое значение условных рефлексов. Роль И.М.Сеченова и И.П.Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности; его сущность. Сознание и мышление человека как функции высших отделов головного мозга. Сон, его значение.

Железы внутренней секреции. Значение желез внутренней секреции. Понятие о гормонах. Роль гуморальной регуляции в организме.

Литература

1. Биология. Общая биология. 10-11 классы. Профильный уровень. В 2 частях. Под редакцией - Шумного В.К., Дымшица Г.М. – М.: Просвещение, 2012.
2. Корнилова О.А., Кучменко В.Н., Пономарёва И.Н. Биология. 6 Класс. Учебник. – М.: Вентана-Граф, 2012.
3. Сонин Н.И., Захаров В.Б. Биология. Многообразие живых организмов. 7 класс. – М.: Дрофа, 2012.
4. Колесов Д.В., Маш Р.Д., Беляев И.Н. Биология. Человек. 8 класс. – М.: Дрофа, 2010.
5. Биология Пособие для поступающих в вузы в 2томах. Под ред. Чебышева Н.В. – М.: Новая Волна, 2021, 500 с.
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3 т. – М.: Мир, 2018.

Председатель предметной комиссии по биологии,
Профессор отделения биотехнологий, д.б.н.

Л.Н. Комарова