

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. Почki 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