

Программа дополнительных вступительных испытаний по биологии
(утверждена на заседании Приёмной комиссии протоколом №4 от 23.03.2018г.)

I. ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

1. Биология как наука. Методы научного познания

1.1. Биология как наука, ее достижения, методы познания живой природы. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира.

1.2. Уровневая организация и эволюция. Основные уровни организации живой природы: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Биологические системы. Общие признаки биологических систем: клеточное строение, особенности химического состава, обмен веществ и превращения энергии, гомеостаз, раздражимость, движение, рост и развитие, воспроизведение, эволюция.

2. Основы цитологии

2.1. Современная клеточная теория, ее основные положения, роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Развитие знаний о клетке. Клеточное строение организмов – основа единства органического мира, доказательство родства живой природы.

2.2. Многообразие клеток. Прокариотические и эукариотические клетки. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов.

2.3. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Взаимосвязь строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки. Роль химических веществ в клетке и организме человека.

2.4. Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки – основа ее целостности.

2.5. Обмен веществ и превращения энергии – свойства живых организмов. Энергетический и пластический обмен, их взаимосвязь. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Фотосинтез, его значение, космическая роль. Фазы фотосинтеза. Световые и темновые реакции фотосинтеза, их взаимосвязь. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле.

2.6. Генетическая информация в клетке. Гены, генетический код и его свойства. Матричный характер реакций биосинтеза. Биосинтез белка и нуклеиновых кислот.

2.7. Клетка – генетическая единица живого. Хромосомы, их строение (форма и размеры) и функции. Число хромосом и их видовое постоянство. Соматические и половые клетки. Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Митоз – деление соматических клеток. Мейоз. Фазы митоза и мейоза. Развитие половых клеток у растений и животных. Деление клетки – основа роста, развития и размножения организмов. Роль мейоза и митоза.

3. Организм как биологическая система

3.1. Разнообразие организмов: одноклеточные и многоклеточные; автотрофы, гетеротрофы. Вирусы — неклеточные формы жизни.

3.2. Воспроизведение организмов, его значение. Способы размножения, сходство и отличие полового и бесполого размножения. Оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных. Внешнее и внутреннее оплодотворение.

3.3. Онтогенез и присущие ему закономерности. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов. Причины нарушения развития организмов.

4. Основы генетики

4.1. Генетика, ее задачи. Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Методы генетики. Основные генетические понятия и символика. Хромосомная теория наследственности. Современные представления о гене и геноме.

4.2. Закономерности наследственности, их цитологические основы. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы (моно- и дигибридное скрещивание). Законы Т. Моргана: сцепленное наследование признаков, нарушение сцепления генов. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. Генетика человека. Методы изучения генетики человека.

4.3. Закономерности изменчивости. Ненаследственная (модификационная) изменчивость. Норма реакции. Наследственная изменчивость: мутационная, комбинативная. Виды мутаций и их причины. Значение изменчивости в жизни организмов и в эволюции.

4.4. Значение генетики для медицины. Наследственные болезни человека, их причины, профилактика. Вредное влияние мутагенов, алкоголя, наркотиков, никотина на генетический аппарат клетки. Защита среды от загрязнения мутагенами. Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на собственный организм.

5. Основы селекции

5.1. Селекция, ее задачи и практическое значение. Вклад Н.И. Вавилова в развитие селекции: учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений; закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Методы селекции и их генетические основы. Методы выведения новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов. Значение генетики для селекции. Биологические основы выращивания культурных растений и домашних животных.

5.2. Биотехнология, ее направления. Клеточная и геновая инженерия,

клонирование. Роль клеточной теории в становлении и развитии биотехнологии. Значение биотехнологии для развития селекции, сельского хозяйства, микробиологической промышленности, сохранения генофонда планеты.

6. Эволюция живой природы

6.1. Вид, его критерии. Популяция – структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Микроэволюция. Образование новых видов. Способы видообразования.

6.2. Развитие эволюционных идей. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Формы естественного отбора, виды борьбы за существование. Синтетическая теория эволюции. Элементарные факторы эволюции. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира.

6.3. Доказательства эволюции живой природы. Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов.

6.4. Макроэволюция. Направления и пути эволюции (А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен). Биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация. Причины биологического прогресса и регресса. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных. Усложнение живых организмов в процессе эволюции.

6.5. Происхождение человека. Человек как вид, его место в системе органического мира. Гипотезы происхождения человека. Движущие силы и этапы эволюции человека. Человеческие расы, их генетическое родство. Биосоциальная природа человека. Социальная и природная среда, адаптации к ней человека.

7. Основы экологии

7.1. Среда обитания организмов. Экологические факторы: абиотические, биотические, их значение. Антропогенные факторы.

7.2. Экосистема (биогеоценоз), ее компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль. Видовая и пространственная структура экосистемы. Трофические уровни. Цепи и сети питания, их звенья. Правила экологической пирамиды.

7.3. Разнообразие экосистем (биогеоценозов). Саморазвитие и смена экосистем. Устойчивость и динамика экосистем. Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ – основа устойчивого развития экосистем. Причины устойчивости и смены экосистем. Изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека. Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем.

7.4. Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот веществ и превращение энергии в биосфере, роль в нем организмов разных царств. Эволюция биосферы.

7.5. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека

(нарушение озонового экрана, кислотные дожди, парниковый эффект и др.). Проблемы устойчивого развития биосферы. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. Правила поведения в природной среде.

II. ЦАРСТВА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

1. Акариоты и прокариоты

1.1. Вирусы – неклеточная форма жизни. Особенности строения и жизнедеятельности. Профилактика ВИЧ-инфекции и заболевания СПИДом.

1.2. Прокариоты. Надцарство бактерии. Строение и жизнедеятельность бактерий, их размножение. Распространение в воздухе, почве, воде, живых организмах. Роль в природе, промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Болезнетворные бактерии и борьба с ними.

2. Эукариоты

2.1. Царство растений.

Отделы растений

Водоросли. Строение и жизнедеятельность одноклеточных и многоклеточных водорослей. Размножение водорослей. Нитчатые водоросли. Морские водоросли. Роль водорослей в природе и народном хозяйстве, их охрана.

Моховидные. Зеленые мхи. Строение и размножение кукушкина льна. Мох сфагнум, особенности его строения. Образование торфа, его значение. Средообразующее и ресурсное значение мхов в сообществе болота.

Хвощевидные и плауновидные. Строение и размножение, роль в природе и жизни человека.

Папоротниковидные. Строение и размножение, роль в природе и жизни человека.

Голосеменные. Строение и размножение (на примере сосны, ели или других хвойных). Распространение хвойных, их значение в природе, народном хозяйстве.

Покрытосеменные (цветковые). Особенности строения и жизнедеятельности покрытосеменных как наиболее высокоорганизованной группы растений, их господство на Земле. Приспособленность цветковых к жизни на Земле. Многообразие цветковых растений.

Класс Двудольные растения. Характеристика и отличительные признаки растений семейств крестоцветные, розоцветные, бобовые, пасленовые, сложноцветные (особенности строения цветков, соцветий, плодов, семян, листьев, стебля, корневой системы). Типичные представители. Народнохозяйственное значение.

Класс Однодольные растения. Характеристика и отличительные признаки

растений семейств лилейные, злаковые (особенности строения цветков, соцветий, плодов, семян, листьев, стебля, корневой системы). Типичные представители. Народнохозяйственное значение.

Общее знакомство с цветковыми растениями

Семя. Строение семян (на примере двудольного и однодольного растения). Состав семян. Условия прорастания семян. Дыхание семян. Питание и рост проростка.

Растительные ткани, классификация, общая характеристика.

Корень. Развитие корня из зародышевого корешка. Виды корней. Типы корневых систем. Внешнее и внутреннее строение корня в связи с его функциями. Зоны корня. Ткани. Рост корня. Основные функции корня: поглощение воды и минеральных веществ, укрепление растений в почве. Дыхание корня. Видоизменения корней. Значение корня. Удобрения. Значение обработки почвы, внесения удобрений. Почва, ее значение для жизни растений. Охрана почв.

Лист. Внешнее строение листа. Жилкование. Листья простые и сложные. Листорасположение. Особенности микроскопического строения листа в связи с его функциями, кожица и устьица, основная ткань листа, проводящие пучки.

Дыхание листьев. Испарение воды листьями. Фотосинтез. Значение листьев в жизни растений. Роль зеленых растений в природе и жизни человека. Видоизменения листьев. Листопад. Необходимость защиты воздуха от загрязнений. Озеленение населенных пунктов и помещений.

Стебель. Понятие о побеге. Почка листовые и цветочные, их строение и расположение на стебле. Развитие побега из почки. Рост стебля в длину. Ветвление стебля. Формирование кроны. 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: корневище, клубень, луковица, их строение, биологическое и хозяйственное значение.

Вегетативное размножение цветковых растений. Размножение растений посредством побегов, корней, листьев в природе и растениеводстве (видоизмененными побегами, стеблевыми и корневыми черенками, отводками, делением куста, прививкой). Биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения.

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

Растение — целостный организм. Взаимосвязь органов. Основные процессы

жизнедеятельности растительного организма и его взаимосвязь со средой обитания.

Многообразие дикорастущих и культурных цветковых растений и их классификация. Элементарные понятия о систематических (таксонометрических) категориях – вид, род, семейство, класс, отдел.

Доказательства исторического развития растений. Основные этапы в развитии растительного мира: возникновение одноклеточных и многоклеточных водорослей; возникновение фотосинтеза; выход растений на сушу (псилофиты, мхи, папоротники, голосеменные, покрытосеменные). Усложнение растений в процессе исторического развития. Филогенетические связи в растительном мире.

Господство покрытосеменных в настоящее время, их многообразие и распространение на земном шаре. Влияние хозяйственной деятельности человека на растительный мир. Сохранение биологического разнообразия растений.

2.2. Царство грибов, строение, жизнедеятельность, размножение. Использование грибов для получения продуктов питания и лекарств. Распознавание съедобных и ядовитых грибов. Лишайники, их разнообразие, особенности строения и жизнедеятельности. Роль в природе грибов и лишайников.

2.3. Царство животных.

Зоология. Наука о животных. Многообразие животного мира. Основные отличия животных от растений, черты их сходства. Систематика животных.

Одноклеточные как наиболее примитивные и древние животные.

Особенности строения одноклеточного организма, их значение в природе, жизни человека.

Обыкновенная амeba. Особенности строения клетки одноклеточного организма. Среда обитания. Передвижение. Питание. Дыхание. Выделение. Размножение. Образование цисты. Зеленая эвглена, особенности ее строения и питания, инфузория-туфелька, малярийный паразит, морские простейшие. Раздражимость.

Многообразие одноклеточных животных. Значение одноклеточных животных в природе, жизни человека. Общая характеристика.

Многоклеточные животные

Тип Кишечнополостные. Общая характеристика типа. Пресноводная гидра. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Лучевая симметрия. Двуслойность. Строение клетки многоклеточного животного. Специализация клеток. Типы клеток и их функции, процессы жизнедеятельности. Питание. Дыхание. Нервная система. Рефлекс. Регенерация. Размножение вегетативное и половое. Морские кишечнополостные (коралловые полипы и медузы), их значение.

Тип Плоские черви. Общая характеристика типа. Многообразие видов (бычий цепень, белая планария, печеночный сосальщик). Белая планария —

свободноживущий плоский червь. Двусторонняя симметрия. Печёночный сосальщик и другие черви-паразиты, особенности строения и процессов жизнедеятельности.

Внешнее и внутреннее строение. Размножение. Меры борьбы с червями-паразитами.

Тип Круглые черви. Человеческая аскарида и острица — паразиты человека. Общая характеристика типа. Внешнее и внутреннее строение. Размножение и развитие. Меры предупреждения от заражения аскаридозом. Многообразие паразитических червей и борьба с ними.

Тип Кольчатые черви. Общая характеристика типа. Многообразие. Дождевой червь, его среда обитания, внешнее строение, передвижение. Ткани, органы, системы органов пищеварения, кровообращения, выделения. Нервная система.

Процессы жизнедеятельности. Регенерация. Размножение. Роль дождевых червей в почвообразовании и цепях питания.

Тип Членистоногие. Общая характеристика типа.

Класс Паукообразные (пауки и клещи). Особенности внешнего строения, питания, дыхания, поведения паука в связи с жизнью на суше.

Клещи. Внешнее строение. Клещи — вредители культурных растений и меры борьбы с ними. Паразитические клещи — возбудители и переносчики опасных болезней. Меры защиты от клещей. Общая характеристика класса.

Тип Хордовые. Общая характеристика типа.

Эволюция животного мира. Доказательства исторического развития животного мира: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические. Ч.Дарвин о причинах эволюции животного мира. Происхождение одноклеточных. Происхождение многоклеточных. Усложнение строения и жизнедеятельности позвоночных животных в процессе исторического развития животного мира. Родство человека с животными.

III. ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

1. Общий обзор организма человека. Значение знаний о строении, жизнедеятельности организма человека и гигиене для охраны его здоровья. Человек и окружающая среда.

Элементарные сведения о строении, функциях и размножении клеток. Краткие сведения о строении и функциях основных тканей (эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной). Основные органы и системы органов человека. Организм — единое целое.

2. Опорно-двигательная система. Значение опорно-двигательной системы. Скелет человека, сходство скелетов человека и животных. Особенности скелета человека, связанные с трудовой деятельностью и прямохождением. Типы соединения костей (неподвижные, полуподвижные, суставы). Состав, строение

(макроскопическое) и свойства костей, рост костей. Первая помощь при ушибах, растяжении связок, вывихах, переломах. Мышцы, их строение и функции. Нервная регуляция деятельности мышц. Основные группы мышц тела человека. Работа мышц. Статическая и динамическая нагрузки. Влияние ритма и нагрузки на работу мышц. Значение физических упражнений для правильного формирования скелета и мышц. Предупреждение искривления позвоночника.

3.Внутренняя среда организма (кровь, тканевая жидкость, лимфа) и ее относительное постоянство. Значение крови и кровообращения. Состав крови: плазма, форменные элементы. Группы крови. Переливание крови. Донорство. Свертывание крови как защитная реакция организма. Строение и функции эритроцитов и лейкоцитов. Иммуитет. Роль И.И. Мечникова в создании учения об иммуитете.

4.Органы кровообращения: сердце и сосуды (артерии, капилляры, вены). Большой и малый круги кровообращения, лимфообращение. Сердце, его строение и работа.

Автоматия сердца. Движение крови по сосудам. Кровяное давление. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца и сосудов. Предупреждение сердечно-сосудистых заболеваний. Первая помощь при кровотечениях. Вредное влияние курения и употребления алкоголя на сердце и сосуды.

5.Дыхание. Значение дыхания. Строение и функции органов дыхания. Голосовой аппарат. Газообмен в легких и тканях. Дыхательные движения. Жизненная емкость легких. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Искусственное дыхание. Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, предупреждение воздушно-капельных инфекций, гигиенический режим во время болезни. Гигиена органов дыхания. Вредное влияние курения на организм. Охрана окружающей воздушной среды.

6.Пищеварение. Значение пищеварения. Питательные вещества и пище-вые продукты. Строение и функции органов пищеварения. Зубы, профилактика болезней зубов. Пищеварительные ферменты и их значение. Роль И.П. Павлова в изучении деятельности слюнных желез и желудка. Печень и поджелудочная железа, их роль в пищеварении. Гидролиз питательных веществ и их всасывание в кишечнике. Регуляция процессов пищеварения. Гигиена питания. Предупреждение глистных и желудочно-кишечных заболеваний, пищевых отравлений, первая доврачебная помощь при них. Влияние курения и употребления алкоголя на пищеварение.

7.Обмен веществ и энергии. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Анаболизм и катаболизм – две стороны единого процесса обмена веществ. Ферменты. Биологическая роль. Водно-солевой, белковый, жировой и углеводный виды обмена. Обмен веществ между организмом и окружающей средой. Значение правильного, рационального питания. Витамины. Их роль в обмене веществ. Основные гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Способы

сохранения витаминов в пищевых продуктах. Нормы питания. Режим питания школьников. Влияние алкоголя и токсических веществ.

8.Выделение. Органы мочевыделительной системы, их функции. Строение и функции почек. Значение выделения продуктов обмена веществ из организма. Профилактика заболеваний мочевыделительной системы.

9.Кожа. Строение и функции кожи. Роль кожи в регуляции теплоотдачи. Закаливание организма. Гигиена кожи, гигиенические требования к одежде и обуви.

Профилактика и первая помощь при тепловом и солнечных ударах, ожогах и обморожениях, электрошоке.

10.Эндокринная система. Значение желез внутренней секреции для роста, развития и регуляции функций организма. Гормоны. Роль половых желез в развитии организма. Половое созревание. Гигиена юношей и девушек.

11. Нервная система. Органы чувств. Высшая нервная деятельность.

Значение нервной системы в регуляции и согласованности функций организма человека и взаимосвязи организма со средой. Рефлекс. Рефлекторная дуга.

Центральная и периферическая нервная система. Строение и функции спинного мозга и отделов головного мозга: продолговатого, среднего, мозжечка, промежуточного, переднего мозга. Понятие о соматической и вегетативной нервной системе. Роль вегетативной нервной системы в регуляции работы внутренних органов.

Анализаторы. Органы чувств, их значение. Строение, функции, гигиена органа зрения и органа слуха.

Высшая нервная деятельность. Безусловные и условные рефлексы. Образование и биологическое значение условных рефлексов. Биологическое значение образования и торможения условных рефлексов. Роль И.М. Сеченова и И.П. Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности, сущность данного учения. Особенности высшей нервной деятельности человека. Значение слова. Речь и мышление. Сознание как функции высших отделов головного мозга. Социальная обусловленность поведения человека. Гигиена физического и умственного труда.

Сон, его значение и гигиена. Изменение работоспособности в трудовом процессе.

Режим дня школьников. Вредное влияние никотина, алкоголя, токсинов и наркотиков на нервную систему.

12.Система органов размножения. Оплодотворение и внутриутробное развитие. Рождение ребенка. Рост и развитие ребенка. Гигиена грудных детей. Вредное влияние алкоголя, никотина и других факторов на потомство.