

Вступительная письменная работа по направлению «Биоквантум» Линия 0 (5-6)

1. В чем сходство растений и грибов?

Клеточное строение и наличие клеточной стенки и вакуолей. Поглощение питательных веществ (воды и минеральных веществ) из почвы. Прикрепленный образ жизни. Размножение с помощью спор. Возможность неограниченного роста в течении всей жизни.

2. Что такое клетка и какие приборы для ее изучения вы знаете?

Клетка: часть организма, единица строения и функций. Приборы для изучения клетки: лупа, **микроскоп** (световой, электронный).

3. Что такое экология?

Наука, изучающая взаимоотношения организмов и среды.

4. Что такое фотосинтез и для каких организмов он характерен?

Процесс синтеза органических веществ из неорганических с использованием энергии солнечного света. Есть у **растений**, сине-зеленых организмов.

5. Что такое микропрепарат?

Объект, размещенный на предметном стекле для изучения с помощью микроскопа.

6. Какое органическое вещество можно обнаружить с помощью раствора йода?

Крахмал (под действием йода меняет цвет на синий или фиолетовый).

7. Ежегодно в населенных пунктах обрабатывают дороги и тротуары реагентами от наледи. Как такие действия влияют на природу?

Использование реагентов от наледи приводит к их попаданию в почву и водоемы, что приводит к засолению среды. Это вредит всем живым организмам и может привести к их гибели.

8. Какие изменения в природе возникают по вине человека? Возможно ли положительное влияние человека на природу?

Отрицательное влияние. Человек осваивает среду обитания и меняет ее. Для строительства дорог, зданий и сооружений, для промышленной и других видов деятельности вырубаются леса, распахиваются или застраиваются равнинные участки, что приводит к сильным изменениям природных экосистем или их уничтожению. Человек может активно охотиться на животных и заготавливать растительное сырье, что может привести к тому, что вид станет редким или исчезнет. В ходе деятельности в природу поступают вредные вещества, что так же приводит к ухудшению состояния среды.

Положительное влияние. Человек восстанавливает численность редких видов; восстанавливает экосистемы (убирает мусор и промышленные отходы, высаживает леса; карьеры заполняет водой, организуя водоемы); возвращает виды, исчезнувшие из данной местности (привозит из тех мест, где они сохранились).

9. Одним из важных направлений современных науки и техники является робототехника. В настоящее время она связана со многими науками, в том числе, с биологией. Какую полезную информацию биология может дать этому направлению?

Современная робототехника активно изучает и использует принципы устройства и функционирования живых организмов. Например, изучается строение конечностей

человека для разработки современных протезов, способы передвижения животных (робот-«змея», робот-«рыба» и др.).

10. Что такое проект? Какие этапы выполнения проекта вы знаете? Что нужно делать на каждом из этапов?

Проект – это работа по проблемной теме, выполненная учащимся самостоятельно.

Этапы выполнения проекта. **Выбор темы** - нужно определить, какие объекты и их свойства будут изучаться, сформулировать название работы. **Определение цели и задач** - определение того, что нужно получить в результате работы и того, что для этого нужно сделать. **Выполнение работы:** выбор методов работы и оборудования, выполнение практической (экспериментальной) части; анализ полученных данных и формулирование выводов. **Защита проекта** - представление проекта, рассказ о проделанной работе и полученных результатах, ответы на вопросы.

Критерии оценки ответов

Показатель	Балл
Неправильное утверждение	0
Правильное, но неполное утверждение	0,5
Ребёнок развернуто ответил на каждый поставленный вопрос	1

Вопросы для устного собеседования:

1. Обоснуйте, пожалуйста, почему из многих квантумов, Вы выбрали именно Биоквантум. На какие результаты Вы нацелены?
2. Определились ли Вы с выбором будущей профессии? Помогут ли занятия в Биоквантуме в Вашей дальнейшей профессиональной деятельности?
3. Как много времени Вы планируете уделять занятиям в области биологии и биотехнологий? Помимо детского технопарка «Кванториум» планируете ли заниматься по другим направлениям? Например, в группах олимпиадной подготовки?

Вступительная письменная работа по направлению «Биоквантум» Линия 0 (7-9)

1. В чем сходство растений и грибов?

На клеточном уровне: клеточное строение, наличие клеточной стенки и вакуолей. Способ питания - адсорбция: поглощение питательных веществ (воды и минеральных веществ) из почвы.

Образ жизни: прикрепленный (невозможность активного передвижения).

Размножение: спорами (все грибы и споровые растения – мхи, хвощи, плауны, папоротники), вегетативное размножение (частью тела) – у растений клубнями, корневищами, усами и т.д., у грибов разрастанием мицелия.

Особенности ростовых процессов: возможность неограниченного роста в течении всей жизни.

2. Что такое хлорофилл, для каких организмов характерен и какие функции выполняет?

Зеленый пигмент, содержащийся у фотосинтезирующих организмов – эукариот (зеленых растений) и прокариот (сине-зеленых организмов). Хлорофилл обеспечивает функцию фотосинтеза - синтеза органических веществ из неорганических с использованием энергии солнечного света, характерный для автотрофных организмов.

3. Что такое экология и какое значение имеют достижения этой науки в решении современных проблем человечества?

Наука, изучающая взаимоотношения организмов и среды. Экология рассматривает в том числе взаимоотношения человека и среды. Это позволяет выявить основные проблемы взаимодействия, выработать основные принципы, методы и средства снижения негативного влияния человечества на природу и восстановления нарушенных компонентов природной среды. Приведение конкретных примеров учащимися приветствуется.

4. Назовите виды оборудования, которые используются в научных исследованиях в области биологии и биотехнологий? Опишите их назначение.

Биотехнология – наука, изучающая возможности использования живых организмов в технологиях производства. В биологии и биотехнологиях используются микроскопы и препаровальные наборы (предметное и покровные стекла, препаровальные иглы и др.) – для исследования микроорганизмов; биореакторы – для выращивания клеточных культур в контролируемых условиях, лабораторная посуда – пробирки, колбы и др.

5. При помощи каких приборов можно изучать клеточное строение организмов?

Приборы для изучения клетки: лупа (можно рассмотреть крупные клетки), **световой микроскоп** (можно рассмотреть клетки и органоиды), электронный микроскоп (позволяет рассмотреть структуры клеток на уровне молекул).

6. Что такое микропрепарат и в каких исследованиях он используется?

Микропрепарат - предметное стекло с расположенным на нём объектом, подготовленным для исследования под микроскопом. Сверху объект обычно накрывается тонким покровным стеклом. Используется в микроскопии (исследование с помощью микроскопа).

7. Приведите примеры устройств, при создании которых использованы принципы организации, свойств, функций и структур живой природы.

Применением в технических устройствах принципов, свойств и функций живых объектов занимается наука бионика.

Примеров «бионических» объектов много. Эйфелева башня – структура ее конструкции аналогична структуре костной ткани бедренной кости; эхолоты и сонары построены по принципу работы эхолотов летучих мышей и сонаров дельфинов; застежка «липучка» - использует принцип строения плодов лопуха (репейника), «молния» - принцип устройства птичьего пера и д.т.

8. Что такое ГМО? Как и зачем получают эти объекты?

ГМО – генетически модифицированные организмы. Их получают путем переноса генов одного организма в ДНК (геном) другого. Это необходимо для получения организма с нужными человеку свойствами. Например, культурных растений устойчивых к заболеваниям и вредителям, бактерий; синтезирующих нужные человеку вещества и т.д.

9. Одним из важных направлений современных науки и техники является робототехника. В настоящее время она связана со многими науками, в том числе, с биологией. Какую полезную информацию биология может дать этому направлению?

Современная робототехника активно изучает и использует принципы устройства и функционирования живых организмов для роботизированных устройств. Например, строение конечностей человека и способы передачи нервных импульсов в них изучаются для разработки современных биотехнологических (бионических) протезов. Способы передвижения животных изучаются для выбора оптимальных способов передвижения роботов в разных средах (робот-«змея», робот-«рыба» и др.).

10. Что такое проект? Какие этапы выполнения проекта вы знаете? Что нужно делать на каждом из этапов?

Проект – это работа по проблемной теме, выполненная учащимся самостоятельно. **Этапы выполнения проекта.** **Выбор темы** - нужно определить, какие объекты и их свойства будут изучаться, сформулировать название работы. **Определение цели и задач** - определение конечного результата, который нужно получить; а также того, что для этого нужно сделать. **Формулирование гипотезы** - формулирование предположения о том, какие результаты будут получены. **Выполнение работы:** выбор методов работы и оборудования, поиск и анализ литературы, выполнение практической (экспериментальной) части; анализ полученных данных и их объяснение, формулирование выводов и подведение итогов. **Защита проекта** - представление проекта, рассказ о проделанной работе и полученных результатах, ответы на вопросы.

Критерии оценки ответов

Показатель	Балл
Неправильное утверждение	0
Правильное, но неполное утверждение	0,5
Ребёнок развернуто ответил на каждый поставленный вопрос	1

Вопросы для устного собеседования:

1. Обоснуйте, пожалуйста, почему из многих квантумов, Вы выбрали именно Биоквантум. На какие результаты Вы нацелены?
2. Определитесь ли Вы с выбором будущей профессии? Помогут ли занятия в Биоквантуме в Вашей дальнейшей профессиональной деятельности?
3. Как много времени Вы планируете уделять занятиям в области биологии и биотехнологий? Помимо детского технопарка «Кванториум» планируете ли заниматься по другим направлениям? Например, в группах олимпиадной подготовки?

**Вступительная письменная работа по направлению «Биоквантум»
Линия 1**

1. С помощью какого оборудования, имеющегося в Биоквантуме, можно изучать клетку? Назовите это оборудование и поясните его назначение (каким образом с его помощью изучается клетка)?

Приборы для изучения клетки. 1) Лупа позволяет рассмотреть крупные клетки. 2) **Световой (оптический) микроскоп** – позволяет рассмотреть клетки (форму и особенности строения), а, так же, некоторые органоиды. 3) Оборудование для приготовления микропрепаратов – предметное и покровное стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка.

2. Какие организмы относятся к прокариотическим? Охарактеризуйте их.

Прокариоты (безъядерные, доядерные) – одноклеточные организмы, клетки которых не имеют ядер. Наследственная информация прокариот находится в кольцевой ДНК. Прокариотические клетки не имеют мембранных органоидов. К прокариотам относят две большие группы организмов: бактерии и археи.

3. Как устроено ядро клетки и каковы его функции?

Ядро – важная структура клетки, содержащая наследственную информацию. Ядро снаружи окружено двумя слоями мембраны, внутри заполнено ядерным соком (кариоплазмой), в котором находятся хромосомы. Функции ядра – хранение, реализация и воспроизведение наследственной информации в клетке.

4. Что такое ГМО? Как и зачем получают эти объекты?

ГМО – генетически модифицированный организм – организм, наследственная информация которого была изменена человеком с помощью технологии генной инженерии. Пример: «золотой» рис – растения риса, которым пересадили ген каротина моркови. Цель создания ГМО – получение форм организмов, синтезирующих нужные человеку вещества (витамины, гормоны, и т.д.), устойчивых к болезням, неповреждаемых вредителями и т.д.

5. Назовите прикладную науку о применении в технических устройствах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы. Приведите примеры таких устройств.

Наука – бионика (от биология и техника). Примеры бионических устройств – застежка – «липучка», копирующая наличие крючков плодов репейника; современные протезы, строящиеся по принципу устройства живой конечности; гидролокаторы, в принципе работы которых за основу взяты гидролокационные способности дельфинов и др.

6. Какие неорганические вещества входят в состав организма и какую функцию они выполняют?

Неорганические вещества клетки – вода и минеральные соединения (соли). Функции воды в клетке – образование структур клетки (цитоплазмы, вакуолей), транспорт веществ, обеспечение взаимосвязи органоидов и тургорного давления; так же вода – основа внутренней среды, растворитель, среда для химических реакций, реагент, участник терморегуляции. Функции минеральных солей – обеспечение минерального и кислотно-щелочного баланса, обеспечение осмотического давления, образование структур организма (раковины моллюсков, кости, зубы и др.), формирование электрического потенциала клетки, а, так же, нервных импульсов; участие в образовании важных веществ клетки (гормонов, ферментов и др.).

7. Что такое нейроконструктор, и что можно исследовать с его помощью? Знания из каких областей науки для этого необходимы?

Нейроконструктор - конструктор, позволяющий исследовать и моделировать передачу электрических импульсов с живого организма на техническое устройство. Для работы на нейроконструкторе необходимы знания из биологии, техники и программирования.

8. Что такое биоиндикация? Приведите примеры.

Биоиндикация – это метод, позволяющий оценить состояние экосистемы по комплексу видов живых организмов: числу видов, численности особей разных видов, наличию/отсутствию видов-индикаторов, состоянию живых организмов.

9. Какова последовательность выполнения исследовательского «проекта»?

Исследовательский проект – это работа по теме, содержащей научно-исследовательскую проблему, выполненная учащимся по всем правилам научного исследования под руководством наставника, но с максимальной долей самостоятельности. **Этапы выполнения проекта. Выбор темы** - нужно определить, какие объекты и их свойства будут изучаться, сформулировать название работы. **Определение цели и задач** - определение конечного результата, который нужно получить; а также того, что для этого нужно сделать. **Формулирование гипотезы** - формулирование предположения о том, какие результаты будут получены. **Выполнение работы:** выбор научных методов работы или формирование «авторских» методик, выбор оборудования и материалов, поиск и анализ литературы, выполнение практической (экспериментальной) части; анализ полученных данных и их объяснение, формулирование выводов и подведение итогов. **Защита исследовательского проекта** - представление проекта, рассказ о проделанной работе и полученных результатах, ответы на вопросы.

10. Что такое моделирование? Какие виды моделирования используются в биологии? Для чего?

Моделирование – это создание модели природного объекта или явления, и изучение с его помощью процессов, характерных для природной системы. Модели могут быть натуральные (лабораторная крыса – модель на которой проверяются лекарства, предназначенные человеку), математические (информация о процессе в виде чисел, формул), графические (диаграммы, графики и т.д., отражающие процессы) и др.

Критерии оценки ответов

Показатель	Балл
Неправильное утверждение	0
Правильное, но неполное утверждение	0,5
Ребёнок развёргнуто ответил на каждый поставленный вопрос	1

Вопросы для устного собеседования:

1. Опишите современные достижения и перспективы в области биотехнологий. Какие биотехнологические направления сейчас развиваются наиболее активно? Приведите примеры.
2. Опишите, как Вы представляете себе образ учёного (в области биологии и биотехнологий) в будущем.
3. Как много времени Вы планируете уделять занятиям в области биологии и биотехнологий? Помимо детского технопарка «Кванториум» планируете ли заниматься по другим направлениям? Например, в группах олимпиадной подготовки?

Вступительная письменная работа по направлению «Биоквантум» Линия 2

1. В Биоквантуме среди оборудования имеются ламинарный шкаф и биореактор. Что это за объекты, как они устроены и для чего предназначены?

Ламинарный шкаф (ламинарный бокс) – устройство для работы с исследуемыми биологическими объектами в стерильных условиях. Ламинарный шкаф оборудован рабочей поверхностью, на которой осуществляются манипуляции с исследуемыми объектами; системой подачи воздуха, оснащенной фильтрами для очистки воздуха, ультрафиолетовыми лампами для создания стерильной среды. В биоквантуме ламинарный бокс необходим при микроклональном размножении растений.

2. Какие организмы относятся к прокариотическим? Охарактеризуйте их.

Прокариоты (безъядерные, доядерные) – одноклеточные организмы, клетки которых не имеют ядер. Наследственная информация прокариот находится в кольцевой ДНК, расположенной в центре клетки. Прокариотические клетки не имеют мембранных органоидов, их функции выполняют складки плазматической мембраны. К прокариотам относят две большие группы организмов: бактерии (в т.ч. цианобактерии) и археи.

3. Как устроено ядро клетки и каковы его функции?

Ядро – важная структура клетки, содержащая наследственную информацию. Ядро снаружи окружено двумя слоями мембраны, внутри заполнено ядерным соком (кариоплазмой), в котором находятся хромосомы. В хромосомах помимо молекул ДНК имеются так же РНК, белки. Функции ядра – хранение, реализация и воспроизведение наследственной информации в клетке.

4. Какие методы исследования клетки вы знаете? Какое оборудование и реактивы для этого необходимы?

Один из основных методов изучения клетки – микроскопия. Это исследование формы и структуры клетки с помощью микроскопа (оптического или электронного). При микроскопии необходим микроскоп, предметные и покровные стекла, вода, препаративная игла, пинцет, микротом или лезвие; микробиологическая петля, микробиологические красители; иммерсионное масло, раствор йода, спирт.

5. Что такое ГМО? Как и зачем получают эти объекты?

ГМО – генетически модифицированный организм – организм, наследственная информация которого была изменена человеком с помощью технологии генной инженерии. Примеры: светящиеся кошки, крысы, свиньи, в ДНК которых «пересадили» ген люминесцентного белка; капуста, получившая ген яда скорпиона; «золотой» рис – растения риса, которым пересадили ген каротина моркови. Цель создания ГМО – получение форм организмов, обладающих важными для человека свойствами: синтезирующих нужные вещества (витамины, гормоны, и т.д.), устойчивых к болезням, неповреждаемых вредителями и т.д.

6. Одним из важных направлений современной науки и техники является робототехника. Каким образом она связана с биологией? Где, по вашему мнению, могут быть востребованы устройства сочетающие знания из этих двух направлений?

Современная робототехника активно изучает и использует принципы устройства и функционирования живых организмов для роботизированных устройств. Например, строение конечностей человека и способы передачи нервных импульсов в них изучаются для разработки современных биотехнологических (бионических) протезов. Способы

передвижения животных изучаются для выбора оптимальных способов передвижения роботов в разных средах (робот-«змея», робот-«рыба» и др.).

7. Что такое метод «культуры тканей»? Где он используется? В чем его значение?

Метод культуры тканей – это способ получения тканей или органов из нескольких клеток или небольшого фрагмента ткани организма, на питательной среде ВНЕ живого организма. Метод используется для быстрого воспроизведения растений (получение клонов) с нужными свойствами; получения растений, не зараженных возбудителями заболеваний; производство растений, которые плохо размножаются семенами

8. Что такое биоиндикация и что она позволяет выявить? Приведите примеры.

Биоиндикация – это метод, позволяющий оценить состояние экосистемы по комплексу видов живых организмов: числу видов, численности особей разных видов, наличию/отсутствию видов-индикаторов, состоянию живых организмов (уровня развития, паталогий и повреждений).

9. Какова последовательность выполнения исследовательского «проекта»?

Исследовательский проект – это работа по теме, содержащей научно-исследовательскую проблему, выполненная учащимся по всем правилам научного исследования под руководством наставника, но с максимальной долей самостоятельности. **Этапы выполнения проекта.** **Выбор темы** - нужно определить, какие объекты и их свойства будут изучаться, сформулировать название работы. **Определение цели и задач** - определение конечного результата, который нужно получить; а также того, что для этого нужно сделать. **Формулирование гипотезы** - формулирование предположения о том, какие результаты будут получены. **Выполнение работы:** выбор научных методов работы или формирование «авторских» методик, выбор оборудования и материалов, поиск и анализ литературы, выполнение практической (экспериментальной) части; анализ полученных данных и их объяснение, формулирование выводов и подведение итогов. **Защита исследовательского проекта** - представление проекта, рассказ о проделанной работе и полученных результатах, ответы на вопросы.

10. Что такое моделирование? Какие виды моделирования используются в биологии? Для чего?

Моделирование – это создание модели природного объекта или явления, и изучение с его помощью процессов, характерных для природной системы. В биологии модели используются при изучении микросистем (молекулы и их комплексы, клетки и их структуры), макроуровне (популяция, вид, экосистема), мегауровне (биосфера); а, так же, процессов в организме человека (испытание методов и средств лечения на животных). Модели могут быть натуральные (лабораторная крыса – модель на которой проверяются лекарства, предназначенные человеку), математические (расчеты и представление информации о процессе в виде чисел, формул), графические (диаграммы, графики и т.д., отражающие процессы) и др.

Критерии оценки ответов

Показатель	Балл
Неправильное утверждение	0
Правильное, но неполное утверждение	0,5
Ребёнок развернуто ответил на каждый поставленный вопрос	1

Вопросы для устного собеседования:

1. Опишите современные достижения и перспективы в области биотехнологий. Какие биотехнологические направления сейчас развиваются наиболее активно? Приведите примеры.
2. Опишите, как Вы представляете себе образ учёного (в области биологии и биотехнологий) в будущем.
3. Как много времени Вы планируете уделять занятиям в области биологии и биотехнологий? Помимо детского технопарка «Кванториум» планируете ли заниматься по другим направлениям? Например, в группах олимпиадной подготовки?