

Демонстрационный вариант комплекта заданий Второго этапа Олимпиады по Профилю «Биология и Биотехнологии» по треку магистратуры, треку аспирантуры

Вариант включает 45 заданий, из них 27 тестовых заданий начального уровня с одним правильным ответом (верно выполненное задание оценивается в 1 баллу), 14 тестовых заданий среднего уровня с несколькими правильными ответами (верно выполненное задание оценивается в 3 балла), 4 заданий высокого уровня с развернутым ответом (верно выполненное задание оценивается в 6-9 баллов).

Для заданий с развернутым ответом приводятся критерии оценивания и эталонный ответ.

Биотехнология и прикладная микробиология

Задание 1

Начальный уровень сложности (1 балл)

К биообъектам фитобиотехнологии относятся:

Выберите один правильный ответ.

- a) Клетки простейших
- b) Бактериофаги
- c) Клетки аскомицетов
- d) Клетки водорослей
- e) Клетки бактерий

Ответ: d.

Задание 2

Начальный уровень сложности (1 балл)

Изменения нуклеотидной последовательности ДНК биообъекта в результате перемещение участка ДНК-транспозона является:

Выберите один правильный ответ.

- a) Изменением фенотипа -модификацией
- b) Мутацией с изменением числа хромосом
- c) Генной мутацией
- d) Делецией
- e) Хромосомной мутацией

Ответ: c.

Задание 3

Начальный уровень сложности (1 балл)

Аминокислотой, в производстве которой применяется биотехнология, является:

Выберите один правильный ответ.

- a) Антибиотик
- b) Гормон роста
- c) Инсулин
- d) Глицин
- e) Лейкоцитарный интерферон

Ответ: d.

Задание 4

Начальный уровень сложности (1 балл)

Ферменты, используемые для синтеза молекулы РНК на матрице ДНК –

Выберите один правильный ответ.

- a) Рестриктазы
- b) Лигазы
- c) Эндонуклеазы
- d) Полимеразы

Ответ: d.

Задание 5

Начальный уровень сложности (1 балл)

Перепад давления между помещениями разного класса чистоты создается для:

Выберите один правильный ответ.

- a) создания комфортности персонала
- b) облегчения проведения технологических операций
- c) снижения риска контаминации (загрязнения) производимого продукта
- d) автоматического закрытия дверей в чистое помещение

Ответ: c.

Задание 6

Средний уровень сложности (3 балла)

Активации процесса синтеза вторичного метаболита (целевого продукта) – антибиотика происходит путем:

Выберите все правильные ответы.

- a) Ингибирования основного фермента, отвечающего за процесс синтеза аминокислоты
- b) Подавления (репрессии) всего ферментного комплекса ферментов, отвечающего за процесс синтеза аминокислоты
- c) Активации процесса транскрипции
- d) Активации процесса трансляции
- e) Репрессии процесса транскрипции

Ответ: c, d.

Задание 7

Средний уровень сложности (3 балла)

Ферменты могут быть иммобилизованы физическими способами:

Выберите все правильные ответы.

- a) Ковалентное связывание
- b) Сшивание молекул фермента между собой
- c) Инкапсулирования
- d) Включения в липосомы

Ответ: c, d.

Задание 8

Высокий уровень сложности (6 баллов)

Охарактеризуйте метод выделения биомассы клеток путем фильтрации. Перечислите способы ускорения процесса фильтрации.

Будьте внимательны: при оценке будет учитываться ход решения, написать только ответ недостаточно.

Решение и критерии оценивания:

1. Ответ: Метод выделения биомассы клеток путём фильтрации заключается в задержке биомассы на пористой фильтрующей перегородке. – 2 балла.
2. Ответ: Способы ускорения процесса фильтрации:
 - a) Подобрать пористый материал (фильтр). - 1 балл
 - b) Проводить фильтрацию под давлением. - 1 балл.
 - c) Использовать приборы – вакуумный насос. - 1 балл.

- d) Регулярно очищать фильтры. – 1 балл.

Биология

Задание 9

Начальный уровень сложности (1 балл)

Определите общее количество хромосом в 100 клетках животного на стадии метафазы, если известно, что в кариотипе *Drosophila melanogaster* 4 пары хромосом:

Выберите один правильный ответ.

- a) 800
- b) 400
- c) 80
- d) 1200
- e) 40

Ответ: a.

Задание 10

Начальный уровень сложности (1 балл)

Сперматида модельного животного *Drosophila melanogaster* содержит набор хромосом:

Выберите один правильный ответ.

- a) nc
- b) $n2c$
- c) $2n2c$
- d) $2n4c$
- e) $4n4c$

Ответ: a.

Задание 11

Средний уровень сложности (3 балла)

Грибы рода *Aspergillus* в ходе эксперимента с изменением параметров культивирования могут размножаться путем:

Выберите все правильные ответы.

- a) Шизогонии

- b) Партеногенеза
- c) Конъюгации
- d) Деления гифы (мицелия)
- e) Образования аскоспор

Ответ: d, e.

Задание 12

Высокий уровень сложности (8 баллов)

Вы приобрели 10 самцов и 10 неоплодотворенных самок Плодовой мушки *Drosophila melanogaster*. Начало исследования запланировано через 10 дней после покупки животных и предполагаемого дня оплодотворения самок.

Известно, что каждая самка *Drosophila melanogaster* может одновременно откладывать 100 яиц, а период развития от яйца до имаго составляет 10 дней, при содержании животных при температуре 25°C.

1. Назовите тип развития *Drosophila melanogaster*
2. Перечислите все стадии развития *Drosophila melanogaster*, начиная с яйца
3. Рассчитайте общее количество различных стадий развития *Drosophila melanogaster*, которое будет в вашем распоряжении через 10 дней после покупки животных и предполагаемого оплодотворения. Погрешностью гибели животных на разных стадиях пренебречь.

Будьте внимательны: при оценке будет учитываться ход решения, написать только ответ недостаточно.

Решение и критерии оценивания:

1. Ответ: Непрямое (с метаморфозом). - 1 балл.
С полным превращением, с полным метаморфозом. – 1 балл.
2. Ответ: Яйцо, личинка, куколка в пупарии, имаго. – 1 балл.
3. Ответ: Общее количество различных стадий развития = $(10 \times 100 = 1\,000 + 10 \text{ самок} + 10 \text{ самцов}) = 1\,020$. – 5 баллов.

Генетика и наследственность

Задание 13

Начальный уровень сложности (1 балл)

При характеристике полиплоидного организма, с указанием числа наборов хромосом, мы даем описание:

Выберите один правильный ответ.

- a) Фенотипа
- b) Кариотипа
- c) Генотипа

- d) Нормы реакции
- e) Фактора среды

Ответ: b.

Задание 14
Начальный уровень сложности (1 балл)

Для исследования вам нужен гомозиготный организм по одному рецессивному признаку. Какой организм из предложенных подходит для вашего исследования?

Выберите один правильный ответ.

- a) aaBB
- b) AaBB
- c) AABv
- d) AaBv
- e) AABV

Ответ: a.

Задание 15
Начальный уровень сложности (1 балл)

В кариотипе виртуальной модели мухи 8 пар хромосом. Какой кариотип принадлежит нормальному самцу виртуальной модели мухи?

Выберите один правильный ответ.

- a) 7A+XY
- b) 14A+XX
- c) 7A+XX
- d) 14A+XO
- e) 9A+ XY

Ответ: d.

Задание 16
Средний уровень сложности (3 балла)

К мутациям с изменением числа хромосом в кариотипе относятся:

Выберите все правильные ответы.

- a) Дупликация нуклеотида
- b) Вставка нуклеотида
- c) Делеция короткого плеча хромосомы
- d) 44A+XXX
- e) 45A+XXY
- f) Делеция нуклеотида

Ответ: d, e.

Задание 17

Средний уровень сложности (3 балла)

В ходе проведения эксперимента последовательность нуклеотидов ДНК АААГГГЦЦТТТ изменилась на АААГГЦЦТТ. Проанализируйте последовательности ДНК и определите изменения, произошедшие в ходе эксперимента с наследственным материалом:

Выберите все правильные ответы.

- a) Замена нуклеотида Г на А
- b) Вставка нуклеотида А
- c) Вставка нуклеотида Т
- d) Делеция нуклеотида Г
- e) Делеция нуклеотида Т
- f) Замена нуклеотида Г на Ц

Ответ: d, e.

Задание 18

Высокий уровень сложности (8 баллов)

Вы проводите исследование на модельном животном. В ходе исследования вы определили, что у животного четвертая группа крови и отрицательный резус фактор.

1. Назовите клетку, в которой расположены белки, определяющие группу крови?
2. Назовите клетку, в которой должны располагаться белки, определяющие резус фактор?
3. В какой структуре клетки располагаются белки, определяющие группу крови?
4. В какой структуре клетки должны располагаться белки, определяющие резус фактор?
5. Сколько белков, определяющих группу крови и резус фактор можно определить у данного модельного животного?
6. Перечислите белки, определяющие группу крови виртуального животного
7. Напишите все генотипы, которые могут характеризовать данное модельное животное.

Будьте внимательны: при оценке будет учитываться ход решения, написать только ответ недостаточно.

Решение и критерии оценивания:

1. Ответ: Эритроцит. – 1 балл.
2. Ответ: Эритроцит. – 1 балл.
3. Ответ: Комплекс цитоплазматической мембраны, в том числе гликокаликс. – 1 балл.
4. Ответ: Комплекс цитоплазматической мембраны, в том числе гликокаликс. – 1 балл.
5. Ответ: 2. – 1 балл.
6. Ответ: А и В. – 1 балл.
7. Ответ: I^AI^BRh-Rh-. – 2 балла.

Цитология

Задание 19

Начальный уровень сложности (1 балл)

В клетке Кишечной палочки можно обнаружить:

Выберите один правильный ответ.

- a) Кольцевую молекулу ДНК и белок муреин
- b) Ядро
- c) Митохондрии
- d) Хлоропласты
- e) Центриоли

Ответ: а.

Задание 20

Начальный уровень сложности (1 балл)

Для лейкоцита характерно наличие:

Выберите один правильный ответ.

- a) Ядра
- b) Хлоропластов
- c) Капсида
- d) Целлюлозной клеточной стенки
- e) Крахмальных зерен

Ответ: а.

Задание 21

Средний уровень сложности (3 балла)

Двумембранными органоидами эукариотической клетки являются:

Выберите все правильные ответы.

- а) Эндоплазматическая сеть
- б) Митохондрия
- с) Центриоль
- д) Лейкопласт
- е) Комплекс Гольджи

Ответ: б, д.

Задание 22

Средний уровень сложности (3 балла)

Образовательными растительными тканями являются:

Выберите все правильные вопросы.

- а) Камбий
- б) Костная
- с) Меристема
- д) Соединительная
- е) Нервная

Ответ: а, с.

Экология

Задание 23

Начальный уровень сложности (1 балл)

Туберкулезную палочку (палочку Коха) по функциональной роли в экосистеме относят к консументам, потому что она:

Выберите один правильный ответ.

- а) Питается готовыми органическими веществами
- б) Синтезирует органические вещества из неорганических

- с) Выделяет кислород
- д) Разлагает органические вещества до неорганических
- е) Является первым звеном в цепи питания

Ответ: а.

Задание 24

Начальный уровень сложности (1 балл)

Среда обитания Малярийного плазмодия – эритроцит. Какую особенность имеет такая среда?

Выберите один правильный ответ.

- а) Наличие субстрата, богатого белком
- б) Обилие света
- с) Наличие кислорода
- д) Наличие углекислого газа
- е) Наличие сероводорода железа

Ответ: а.

Задание 25

Средний уровень сложности (3 балла)

Какие абиотические факторы могут повлиять на развитие и выживание цианобактерий на деревянных поверхностях строений?

Выберите все правильные ответы.

- а) Влажность воздуха
- б) Пропитка деревянных поверхностей синтетическими химическими агентами, предотвращающими гниение
- с) Солнечный свет
- д) Белая плесень
- е) Гнилостные бактерии

Ответ: а, с.

Задание 26

Средний уровень сложности (3 балла)

Паразитическими организмами - простейшими для человека являются:

Выберите все правильные ответы.

- a) Ришта
- b) Белая планария
- c) Блоха
- d) Аскарида
- e) Малярийный плазмодий
- f) Лямблия

Ответ: e, f.

Микробиология

Задание 27

Начальный уровень сложности (1 балл)

Какие из микроорганизмов относятся к эукариотам?

Выберите один правильный ответ.

- a) Микоплазмы
- b) Аскомицеты
- c) Риккетсии
- d) Бактериофаги
- e) Бифидобактерии

Ответ: b.

Задание 28

Начальный уровень сложности (1 балл)

Палочковидную форму клеток имеет:

Выберите один правильный ответ.

- a) Клостридия
- b) Микоплазма
- c) Вибрион
- d) Спирохета
- e) L-форма

Ответ: a.

Задание 29

Начальный уровень сложности (1 балл)

Копирование наследственной информации у бактерий происходит на матрице:

Выберите один правильный ответ.

- a) Кольцевой молекулы ДНК
- b) Кольцевой молекулы РНК
- c) Линейной молекулы ДНК
- d) Двойной спирали ДНК

Ответ: а.

Задание 30

Начальный уровень сложности (1 балл)

Для получения культуры бактерий устойчивой к аэробным условиям среды обитания необходимо использовать накопительную среду и условия культивирования с:

Выберите один правильный ответ.

- a) Повышенным содержанием кислорода
- b) Пониженным содержанием кислорода
- c) Повышенной температурой
- d) Повышенным давлением
- e) Пониженной температурой

Ответ: а.

Задание 31

Средний уровень сложности (3 балла)

Для возбудителя чумы характерны признаки:

Выберите все правильные ответы.

- a) Отсутствие ядра
- b) Наличие в клеточной стенке гликогена
- c) Форма клетки шарообразная
- d) Линейная ДНК
- e) Форма клетки в виде палочки

Ответ: а, е.

Вирусология

Задание 32

Начальный уровень сложности (1 балл)

РНК содержащий вирус Гепатита А содержит:

Выберите один правильный ответ.

- a) Хлоропласты
- b) Капсид
- c) Митохондрии
- d) Рибосомы
- e) Клеточный центр

Ответ: b.

Задание 33

Начальный уровень сложности (1 балл)

Биологическая модель для культивирования вируса полиомиелита:

Выберите один правильный ответ.

- a) Искусственная питательная среда
- b) Обогащенная питательная среда
- c) Культура клеток
- d) Бактериофаги
- e) Сложная питательная среда

Ответ: c.

Задание 34

Начальный уровень сложности (1 балл)

Синтез белков бактериофага происходит на этапе:

Выберите один правильный ответ.

- a) Адсорбция на поверхности клетки
- b) Проникновения в клетку
- c) Выход из пораженной клетки
- d) Синтез нуклеиновой кислоты
- e) Трансляция компонентов бактериофага

Ответ: e.

Задание 35

Начальный уровень сложности (3 балла)

Для создания активного иммунитета необходимо использовать иммунобиологический препарат в виде:

Выберите все правильные ответы.

- a) Вирусной вакцины
- b) Анатоксина
- c) Эритроцитарного диагностикума
- d) Аллергена
- e) Диагностического бактериофага

Ответ: a, b

Биохимия и молекулярная биология

Задание 36

Начальный уровень сложности (1 балл)

В составе пиримидинового нуклеотида ДНК можно определить:

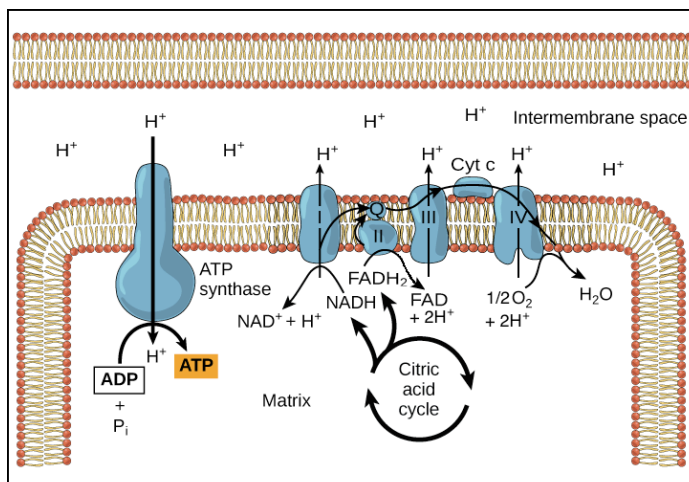
Выберите один правильный ответ.

- a) Азотистое основание Тимин
- b) Моносахарид рибозу
- c) Моносахарид фруктозу
- d) Азотистое основание Урацил
- e) Моносахарид глюкозу

Ответ: a.

Задание 37

Начальный уровень сложности (1 балл)



Электроны и протоны, образовавшиеся в процессе дыхания на электронно-транспортную цепь переносит:

Выберите один правильный ответ.

- a) НАД⁺
- b) CO₂
- c) АТФ
- d) ПВК (пируват)
- e) Молочная кислота

Ответ: а.

Задание 38

Начальный уровень сложности (1 балл)

Для синтеза ДНК на матрице цепи ДНК бактериофага необходим фермент:

Выберите один правильный ответ.

- a) ДНК-полимераза
- b) РНК-полимераза
- c) тРНК-синтетаза
- d) АТФ-синтетаза
- e) Обратная транскриптаза

Ответ: а.

Задание 39

Начальный уровень сложности (1 балл)

В темновой фазе фотосинтеза происходит:

Выберите один правильный ответ.

- a) Образование АТФ
- b) Образование O₂
- c) Фиксация атмосферного углекислого газа
- d) Фотолиз воды
- e) Цикл Кребса

Ответ: с.

Задание 40

Начальный уровень сложности (1 балл)

Синтез энергии АТФ в процессе хемосинтеза происходит в клетках:

Выберите один правильный ответ.

- a) Спирогиры
- b) Водородных бактерий
- c) Аспергилла
- d) Эвглены зеленой
- e) Паразитических бактерий

Ответ: b.

Задание 41

Начальный уровень сложности (1 балл)

Клеточный иммунный ответ формируется на внутриклеточный патоген:

Выберите один правильный ответ.

- a) Вирус кори
- b) Туберкулезную палочку
- c) Дифтерийную палочку
- d) Чумную палочку

Ответ: a.

Задание 42

Средний уровень сложности (3 балла)

Гормонами половых желез являются:

Выберите все правильные ответы.

- a) Соматотропин
- b) Инсулин
- c) Эстрадиол
- d) Тироксин
- e) Тестостерон
- f) Глюкагон

Ответ: c, e.

Задание 43

Средний уровень сложности (3 балла)

Обеспечивают автоматическую регуляцию частоты дыхания:

Выберите все правильные ответы.

- a) Норадреналин
- b) Ацетилхолин
- c) Витамины
- d) Ферменты пищеварения
- e) Желчь
- f) Муцин

Ответ: a, b.

Задание 44

Средний уровень сложности (3 балла)

Ферменты пищеварения, расщепляющие углеводы:

Выберите все правильные ответы.

- a) Липаза
- b) Мальтаза
- c) Муцин
- d) Амилаза
- e) Трипсин
- f) Химотрипсин

Ответ: b, d.

Задание 45

Высокий уровень сложности (9 баллов)

При профилактическом осмотре ребенка, 5 лет, обнаружены искривление ног и нарушение развития грудной клетки. Со слов родителей, у ребенка нарушился режим сна и бодрствования, часто просыпается и плачет.

1. Изменения количества какого витамина привели к данным симптомам?
2. Какие изменения количества этого витамина по сравнению с нормой следует ожидать при биохимическом анализе?
3. Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жиросодержащий компонент и почему?
4. Помимо курса витамина что необходимо рекомендовать родителям для правильного ухода за ребенком?

Будьте внимательны: при оценке будет учитываться ход решения, написать только ответ недостаточно.

Решение и критерии оценивания:

1. Ответ: Д. – 5 баллов.
2. Ответ: Понижено/гиповитаминоз. – 1 балл.
3. Ответ: Да. – 1 балл.
Д – жирорастворимый. – 1 балл.
4. Ответ: Солнце (провитамин D в коже), профилактические дозы витамина Д. – 1 балл.