

Министерство образования, науки и молодёжи Республики Крым

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический
университет имени Февзи Якубова»**

Ибрагимова Э.Э.

***ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ
ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ
ПО БИОЛОГИИ***

Методические рекомендации

Симферополь

2024

УДК 577(075)

ББК 28.8

И15

*Рекомендовано к печати Ученым советом факультета
психологии и педагогического образования
Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет
имени Февзи Якубова».
Протокол № 8 от 18 апреля 2024 г.*

Рецензент:

Говорухина А.А., доктор биологических наук, доцент, заведующая кафедрой медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности БУ «Сургутский государственный педагогический университет»

Составитель:

Ибрагимова Э.Э., кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова

Ибрагимова Э.Э.

И68 Примеры решения олимпиадных задач по биологии: методические рекомендации / Э.Э. Ибрагимова. – Симферополь: РИО КИПУ имени Февзи Якубова, 2024. – 21 с.

Методические рекомендации предназначены для подготовки к олимпиаде по биологии, в них включены биологические задачи и тестовые задания различного уровня сложности с решениями и ответами для более глубокого изучения основных закономерностей жизни на клеточном, организменном и биогеоценотическом уровнях.

Материалы могут быть полезны для обучающихся средних школ, педагогов образовательных учреждений общего и дополнительного образования.

УДК 577(075)

ББК 28.8

© Ибрагимова Э.Э., 2024

© РИО КИПУ имени Февзи Якубова, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Содержание заданий олимпиады.....	6
2. Условия успешного участия в олимпиаде.....	14
3. Теоретические основы	15
4. Критерии оценивания олимпиадных заданий по биологии.....	16
5. Учебная литература для подготовки к олимпиаде	18

Введение

Олимпиада школьников по биологии рассчитана на участников, которые в достаточном объеме знают теоретический материал, а также имеют практические навыки работы по биологии. Основная цель олимпиады по биологии – выявления и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности.

Задачи олимпиады по биологии:

- пропаганда биологической науки и биологического образования;
- выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности в области биологии;
- выявление одаренных школьников, проявляющих интерес к биологии.

Олимпиада проводится на территории Российской Федерации. Рабочим языком проведения олимпиады является русский язык.

Олимпиадные задания по биологии могут содержать рисунки, схемы или фотографии, по которым участнику необходимо узнать изображенный организм, обозначить его характерные систематические признаки, указать название тканей/органов или описать изображенный на рисунке процесс, механизмы и принципы его протекания. Задания подобного рода являются творческими, так как при их выполнении участник олимпиады должен продемонстрировать достаточно глубокие знания, сопоставить определенные факты, детали, выявить характерные особенности (или параметры), проявить логическое мышление и нестандартный подход.

Участник олимпиады при выполнении конкурсных заданий может пользоваться дополнительными информационными ресурсами (справочные материалы, таблицы), например, таблицей генетического кода, таблицей пищевой ценности продуктов питания и т.д.).

Задания, предлагаемые участникам олимпиад, охватывают следующие разделы школьного курса биологии.

1. Биология как наука. Методы научного познания.
2. Признаки живых организмов

3. Биология клетки. Молекулярная биология. Биохимия.
4. Генетика.
5. Многообразие и эволюция живой природы.
6. Организм и окружающая среда. Экология.
7. Система органического мира
8. Царство Бактерий
9. Царство Грибов
10. Царство Растений
11. Царство Животных
12. Анатомия и физиология человека
13. Биотехнология

1. Содержание заданий олимпиады

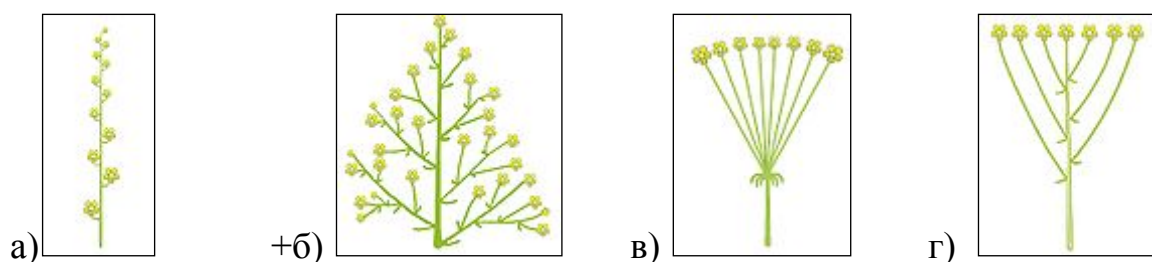
Задания олимпиады по биологии в зависимости от сложности и критериев оценивания разделены на три блока. Задания в пределах каждого блока формулировались в соответствии с разделением преподавания биологии в средней школе на «Ботанику», «Зоологию», «Анатомию и физиологию человека» и «Общую биологию».

Первый блок включает тестовые задания из разных разделов биологии, в которых предлагается выбрать один правильный ответ из предложенных четырех (часть 1), либо тестовые задания в виде суждений, с каждым из которых следует либо согласиться (да), либо отклонить (нет) (часть 2).

Задания составлены таким образом, что для правильного ответа недостаточно помнить содержание школьного учебника, а необходимо провести сравнительный анализ фактического материала. В некоторых случаях тест представляет собой скрытую задачу, требующую для своего решения логических построений и небольших расчетов. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

Рассмотрим примеры тестовых заданий с одним правильным ответом (часть 1).

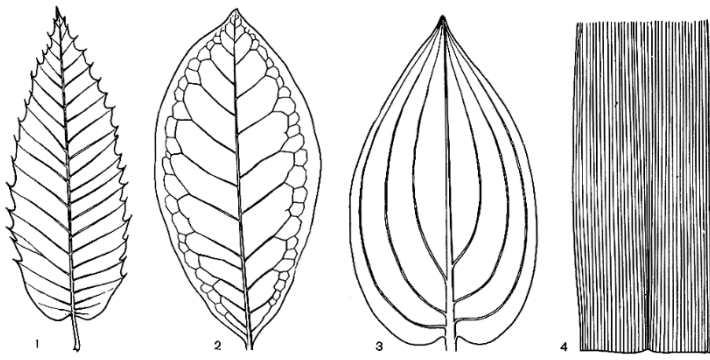
1. Укажите соцветие метелка



2. Каково строение тела лишайников?

- а) доклеточное;
- б) одноклеточное;
- в) колониальное;
- +г) слоевищное.

3. Рассмотрите рисунок, выберите изображение листовой пластины с дуговым жилкованием:



а) 1; б) 2; +в) 3; г) 4.

4. Бактерии, использующие для своей жизнедеятельности энергию химических связей неорганических веществ, получили название

- а) фототрофных;
- +б) хемотрофных;
- в) паразитических;
- г) сапротрофных.

5. Плотно сомкнутые живые клетки покровной растительной ткани с толстой наружной стенкой и устьицами, называют

- а) пробкой;
- б) камбием;
- +в) кожицей (эпидермой);
- г) древесиной.

Рассмотрим примеры тестовых заданий в виде суждений, с каждым из которых следует либо согласиться (да), либо отклонить (нет) (часть 2).

1. Цианобактерии отличаются от других групп бактерий способностью существовать в среде без кислорода. (нет)

2. Сапротрофные бактерии могут осуществлять процессы гниения и брожения. (да)

3. Вирусы отличаются от бактерий тем, что они не могут самостоятельно синтезировать белки. (да)

4. Защищаясь от вирусов, клетки вырабатывают белок интерферон (да)

Второй блок включает задания, требующие установления правильной последовательности событий и/или фактов, или задания на установление соответствия между двумя массивами данных (часть 1), а также задания множественными ответами или с вопросами, требующими небольшого

текстового ответа (1-5 предложений), содержащего имеющиеся в школьных учебниках факты и их логическое осмысление (часть 2). Каждый правильный ответ оценивается в 3 балла.

Рассмотрим примеры заданий второго блока.

1. Какие из перечисленных ниже Классов животных относятся к Типу Простейшие?

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. Корненожки; | |
| 2. Медузы; | +а) 1, 3, 5; |
| 3. Жгутиковые; | б) 2, 3, 4; |
| 4. Гидроидные; | в) 3, 4, 6; |
| 5. Инфузории; | г) 4, 5, 6 |
| 6. Полипы; | |

2. Из каких частей состоит тело речного рака?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. голова; | +а) 2, 3, 4, 5; |
| 2. головогрудь; | б) 1, 3, 4, 5; |
| 3. брюшко; | в) 2, 4, 5; |
| 4. хвост; | г) 1, 3, 5. |
| 5. конечности | |

3. Расположите представленные ниже организмы в пищевую цепь:

- | | |
|--------------|--------------------|
| 1. мышь; | а) 2, 5, 1, 3, 4; |
| 2. гусеница; | б) 5, 1, 2, 4, 3; |
| 3. орел; | в) 5, 2, 1, 3, 4; |
| 4. лиса; | +г) 5, 2, 1, 4, 3; |
| 5. листья. | |

4. К периферической нервной системе относят:

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1. головной мозг; | |
| 2. спинной мозг; | а) 2, 3, 5; |
| 3. нервы; | +б) 3, 4, 5; |
| 4. нервные узлы; | в) 1, 2, 3; |
| 5. нервные окончания. | г) 1, 2, 5. |

5. Для каждой особенности деления клетки установите, характерна она для митоза (1) или мейоза (2):

ОСОБЕННОСТИ

ТИП ДЕЛЕНИЯ

- А) в результате образуются 2 клетки;
- Б) в результате образуются 4 клетки;
- В) дочерние клетки гаплоидны;
- Г) дочерние клетки диплоидны;
- Д) происходят конъюгация и перекрест

- 1) митоз.
- 2) мейоз.

хромосом;

- Е) не происходит кроссинговер.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

- а) 111222;
- б) 121122;
- в) 121212;
- +г) 122121;

6. Установите правильную последовательность стадий размножения ДНК-содержащих вирусов.

1) выход вируса в окружающую среду;

2) синтез белка вируса в клетке;

+а) 53421;

3) внедрение ДНК в клетку;

б) 54321;

4) синтез ДНК вируса в клетке;

в) 45213;

5) прикрепление вируса к клетке.

г) 43125.

7. В чем отличие главного и придаточного корня?

Ответ: главный корень развивается из зародышевого корешка семени, растет вертикально вниз, и служит основой стержневой корневой системы. Придаточные корни образуются как боковые образования на побегах.

8. Чем могут отличаться личинки от взрослого животного у насекомых с полным превращением?

Ответ: отсутствием крыльев, строением ротового аппарата, средой обитания, количеством ног.

9. Как и с какой целью делают прививки? Что при этом вводят в организм человека и что в нем затем образуется?

Ответ: прививки делаются заблаговременно с целью выработать у организма устойчивость к определенному инфекционному заболеванию. При этом в организм вводят антигены возбудителя болезни (убитого или ослабленного возбудителя, непатогенный штамм возбудителя, отдельные белки возбудителя), в ответ на что происходит выработка специфических антител против этого организма.

10. Может ли мутационный процесс сам по себе обеспечивать адаптивную эволюцию? Почему?

Ответ: не может в виду того, что мутации носят случайный характер и не могут обеспечить приспособление к определенным условиям среды. Кроме того, в большинстве случаев мутации снижают жизнеспособность организмов.

Рассмотрим примеры тестовых заданий с множественными вариантами ответа.

11. Для бактериальной клетки нехарактерно наличие

- +а) оформленного ядра;
- +б) митохондрий;
- +в) пластид;
- г) цитоплазмы.

12. Какие способы питания характерны для грибов?

- а) хемотрофный;
- +б) паразитический;
- +в) сапротофный;
- г) автотрофный.

13. Для гидры характерны следующие способы пищеварения:

- +а) полостное;
- +б) внутриклеточное;
- в) всей поверхностью тела;
- г) внеклеточное.

14. Клеточный цикл состоит из:

- +а) митоза;
- +б) интерфазы;
- в) цитокинеза;
- г) кариокинеза.

В свою очередь в третий блок включены генетические задачи и задания с развернутым ответом. Каждый правильный ответ оценивается в 10 баллов.

Рассмотрим примеры заданий третьего блока и их решение.

Задача 1. Мужчина, у отца которого была первая группа крови, а у матери – третья группа крови, имеет третью группу крови. Он женится на женщине с четвертой группой крови. *Какие группы крови могут быть у детей от этого брака? Какова вероятность того, что от этого брака родится ребенок с третьей группой крови.*

Решение задачи: У отца мужчины – первая группа крови, следовательно, нет антигенов А и В, генотип $I^0 I^0$. Третью группу крови, обусловленную антигеном В, мужчина получил от матери, следовательно его генотип $I^B I^0$. Так как у его жены четвертая группа крови, у нее антигены А и В, генотип $I^A I^B$.

P: $I^0 I^0$ x $I^B I^?$

$I^B I^0$ x $I^A I^B$.

G: I^B, I^0 I^A, I^B .

F: $I^A I^B : I^B I^B : I^A I^0 : I^B I^0$.

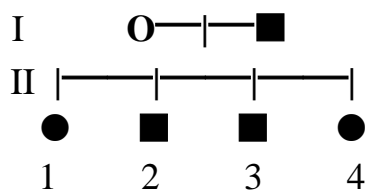
Первый ребенок будет иметь четвертую группу крови, второй и четвертый – третью группу крови, третий – вторую группу крови. Вероятность рождения ребенка с третьей группой будет равна $2/4=1/2=50\%$.

Ответ: 1) у детей от этого брака могут быть вторая, третья или четвертая группы крови;

2) вероятность рождения ребенка с третьей группой крови в этой семье составляет 50%.

Задача 2. В браке мужчины, страдающего полидактилией (многопалость) и женщины с пятипалыми конечностями родилось четверо разнополых детей, унаследовавших полидактилию. Определите тип наследования признака и возможные генотипы всех членов семьи, используя генеалогический метод.

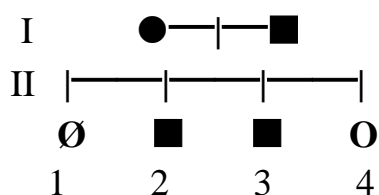
Решение задачи: так как исследуемый признак проявляется в первом поколении, следовательно, он контролируется доминантным аллелем гена. Наличие полидактилии у всех детей свидетельствует о локализации гена полидактилии на аутосоме, следовательно, полидактилия наследуется по аутосомно-доминантному типу наследования. Отсутствие признака у матери – свидетельство наличия рецессивных аллелей гена. Составим родословную, используя специальную символику:



Ответ: генотип отца – АА, матери – аа, детей – Аа.

Задача 3. В браке страдающих брахидактилией мужчины и женщины, являющихся далекими родственниками, родилось четверо детей. Старшая дочь умерла от множественных нарушений опорно-двигательной системы, двое сыновей унаследовали патологию родителей, младшая дочь здорова. Определите тип наследования патологии и генотипы членов семьи.

Решение: появление в первом поколении ребенка с признаком, отсутствовавшим у родителей, является резким аргументом в пользу их гетерозиготности. Наличие признака у большинства потомства свидетельствует о контроле его доминантным геном. Смерть старшей дочери от множественных нарушений опорно-двигательной системы может быть результатом наличия двух доминантных аллелей в ее генотипе. Следовательно, патология наследуется по аутосомно-доминантному типу наследования. Составим родословную:



Ответ: Анализ родословный показывает, что генотипы отца и матери – Аа, старшей дочери – АА, сыновей – Аа, здоровой дочери – аа.

Задача 4. Молекула иРНК состоит из 300 нуклеотидов. Какова длина и масса этой молекулы? **Решение.** Молекула иРНК одноцепочечная. Известно, что длина одного нуклеотида = 0,34 нм. Значит, длина иРНК будет $300 \times 0,34$ нм = 102 нм. Известно, что средняя масса нуклеотида 300, значит, масса молекулы иРНК будет: $300 \times 300 = 900$.

Ответ: длина – 102 нм, масса – 900.

Задача 5. Одна из цепей ДНК имеет молекулярную массу 103500. Определите количество аминокислот, закодированных в ней, если известно, что средняя молекулярная масса нуклеотида равна 300.

Решение: Молекулярную массу ДНК надо разделить на молекулярную массу одного нуклеотида, получим количество нуклеотидов: $103500 : 300 = 345$

нуклеотидов. Так как 3 нуклеотида кодируют 1 аминокислоту, то 345 надо разделить на 3 и получить количество аминокислот в белке: $345:3=115$.

Ответ: 115 аминокислот.

Задача 6. В процессе гликолиза образовалось 42 молекулы пировиноградной кислоты. Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении?

Решение. При гликолизе одна молекула глюкозы расщепляется с образованием 2-х молекул пировиноградной кислоты (ПВК), следовательно, гликолизу подверглась 21 молекула глюкозы ($42:2=21$). При полном окислении одной молекулы глюкозы 13 (бескислородный и кислородный этапы) образуется 38 молекул АТФ. При окислении 21 молекулы образуется: $21 \times 38 = 798$ молекул АТФ.

Ответ: 798 молекул АТФ.

2. Условия успешного участия в олимпиаде

1. Актив знаний. Обучающийся должен обладать и активно использовать полный запас знаний, которые включала программа до текущего момента.

2. Доступность. Задания по подготовке к олимпиадам должны быть такого уровня, при котором недостаточно только умения применять широко известный алгоритм. Ученик должен демонстрировать понимание основных правил, законов, уметь творчески применять их, иметь ассоциативность мышления, сообразительность, упорство, настойчивость. Эти качества и дальше развиваются олимпиадным движением.

3. Преемственность. Важно учитывать соответствие уровня сложности решаемых задач этапу олимпиады. Задания должны быть простые и сложные. Участники олимпиады должны получить какое-то удовлетворение от того, что справились с некоторыми задачами. Но они должны увидеть и задания из следующего тура олимпиады. Эти задачи рассчитаны на победителей и играют подготовительную роль для дальнейшего успешного участия. В этом проявляется преемственность, взаимосвязь отдельных этапов, дифференцированный подход для выявления победителей.

4. Связь с практикой и жизнью. Чем больше на занятиях используется «реальных» задач из жизни, тем выше интерес к предмету. Характерная черта таких задач в том, что они имеют великое множество реальных решений (открытые задания).

5. Вариативность решений. Очень важно предложить обучающимся несколько вариантов решения одной и той же задачи. Это нацеливает их на поиск самостоятельных действий, на оригинальность и выдумку, на творчество.

6. Фундаментальность заданий теоретического тура. Нужно помнить, что в теоретических заданиях идея решения главенствует над вычислительной стороной задания.

7. Разбор задач-демонстраций. Такие задания не требуют поиска решения, не требуют вычислений, а требуют умения объяснить задачу (явление), раскрывают глубину понимания изучаемого предмета.

8. Поощрения. Участники олимпиады должны знать, что победа в олимпиаде даст им определенные преимущества над другими обучающимися.

3. Теоретические основы

Знание основных биологических терминов, понятий, законов, теорий, строения, функционирования, индивидуального и исторического развития живых систем на всех уровнях организации; химического состава живых систем; особенностей строения и жизнедеятельности клеток, организмов, экосистем, биосферы; основных форм размножения и особенностей индивидуального развития клеток и организмов; особенностей процессов обмена веществ автотрофных и гетеротрофных организмов, круговорота веществ и превращения энергии в биосфере, общих принципов наследования признаков организмами, основных закономерностей изменчивости организмов, особенностей их проявления и значения в эволюционном процессе; экологических факторов, экологических ниш организмов, их взаимоотношений в биоценозе; доказательств, движущих сил, направлений эволюции организмов.

Умение устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями организмов и их органов; особенностями строения и образом жизни организмов; средой обитания и приспособленностью организмов; факторами и результатами эволюции.

Умение распознавать и сравнивать особенности строения и жизнедеятельности различных типов клеток, организмов; распознавать и сравнивать типы и фазы деления клеток; сравнивать и сопоставлять различные виды биоценозов; сравнивать и сопоставлять различные пути и направления эволюции; распознавать и сравнивать признаки усложнения основных групп организмов; определять и сравнивать ароморфозы, идиоадаптации и

дегенерации в различных группах организмов; оценивать последствия деятельности человека в природе.

Обучающиеся могут столкнуться с непониманием особенностей и принципов организации живой материи различных иерархических уровней, биохимических процессов (аэробное и анаэробное дыхание, клеточными механизмами транспорта веществ через клеточную мембрану). Зачастую трудности вызывают задания, проверяющие элементарные знания о морфофункциональной организации представителей различных систематических групп, особенности строения тканей растительных и животных организмов. При подготовке необходимо обратить на это внимание. Кроме того, советуем внимательно разобрать признаки (характеристики) различных классов и типов живых организмов. Особенности организации клеток животных, грибов, растений; правила решения генетических задач и составления родословных. Особое внимание необходимо уделить разделам, которые традиционно вызывают трудности у обучающихся - это: молекулярная биология, обмен веществ, митоз и мейоз, чередование гаплоидной и диплоидной стадий в циклах развития, наследственность и изменчивость организмов, передача энергии в цепях питания

При подготовке к олимпиаде рекомендуем обратить внимание на основные биологические правила и законы.

4. Критерии оценивания олимпиадных заданий по биологии

В сумме максимальная оценка за все выполненные задания составляет 100 баллов (от 1 до 10 баллов за ответ на вопрос). Критерии выставления баллов приведены ниже (в скобках – при максимальной оценке 10 баллов)

Высший балл за каждое задание выставляется за безупречный ответ выражающийся:

- в правильном и полном раскрытии содержания материала соответствующего задания;

- в четком и правильном определении биологических явлений и раскрытии содержания понятий;
- в точном использовании научных терминов;
- в использовании для иллюстрации биологических закономерностей выводов и обобщений, наблюдений и опытов;
- в самостоятельности ответа на задание и изложении его в определенной логической последовательности;
- в отсутствии списывания из книжных источников и интернета.

Критерии и методика определения победителей и призеров заключительного этапа Олимпиады:

Работы предметной олимпиады оцениваются по 100-бальной шкале. Каждому заданию соответствует максимальный балл, который участник получает при правильном выполнении задания. Этот балл как правило указан в задании (вопросе, условии задачи). Если балл не указан явно, то все задания считаются равноценными, балл за каждое = $100/\text{число заданий}$. За частично выполненное задание также начисляется балл, от 0 до максимального за это задание.

Критерии оценки заданий олимпиадной работы:

Тесты, позволяющие проверить уровень теоретической подготовки школьников. Критерии оценивания: правильность выбора ответов в тесте.

Задания, предполагающие развернутый ответ, рассуждение, изображение (рисунок). Критерии оценивания: полнота ответа, логичность, четкость, грамотность изложения материала, степень соответствия содержания материала сути вопроса, последовательность, степень детализации, оригинальность рассуждения.

Критерии оценивания: правильность решения, обоснование всех этапов решения, соответствие оформления предъявляемым требованиям, экономичность алгоритма решения, оригинальность, нестандартность решения.

По результатам заключительного этапа олимпиады определяются победители и призеры. Для этого составляется итоговая таблица (по каждой параллели), в которой участники олимпиады располагаются по убыванию набранных баллов, начиная с наибольшего. Предметное жюри, с учетом сложности заданий и результатов их выполнения участниками олимпиады, определяет нижний (минимальный) балл для призеров (для участников из 11 класса – обязательно не менее 50 баллов, т.е. не менее половины от максимально возможного). Далее определяется нижний балл, чтобы общее число победителей и призеров не превышало 25% участников заключительного этапа. Из этих двух нижних баллов (определенного жюри и формального) выбирается максимальный – это и будет нижний балл для призеров.

Баллы, определяющие границы для победителей и призеров устанавливаются жюри с учетом следующего: победители – не более 8% участников финала, победителей и призеров – не более 25%.

Наличие в ответе оригинальных идей и подходов или внепрограммного материала может быть оценено дополнительно в 1-2 балла по усмотрению членов жюри.

5. Учебная литература для подготовки к олимпиаде:

При подготовке участников к олимпиаде целесообразно использовать следующие источники:

Основная литература:

1. Гилберт Скотт Ф. Биология развития. – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 800 с.
2. Горчаков Э.В. Основы биологической химии. Учебное пособие, 2-е изд., стер. – М.: Лань, 2019. – 208 с.
3. Джамбулатов З.М., Раджабов О.Р., Магомедова У.Г.-Г. Философские проблемы биологических и сельскохозяйственных наук Учебник. – М.: Канон +, 2019. – 335 с.

4. Дондуа А.К. Биология развития. Учебник. – М.: Издательство СПбГУ, 2018. – 812 с.
5. Захваткин Ю. А., Митюшев И. М., Третьяков Н. Н. Биология насекомых. – М.: Либроком, 2021. — 392 с.
6. Константинов В.М. Общая биология: Учебник / В.М. Константинов. – М.: Академия, 2019. — 304 с.
7. Лотова Л. И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений. – М.: Ленанд, 2020. – 512 с.
8. Сидорова М.В. Биология человека. Человек как биосоциальное существо. Учебник. – М.: Лань, 2019. – 240 с.
9. Слесаренко Н.А. Основы биологии размножения и развития. Учебно-методическое пособие для ВО. – М.: Лань, 2020. – 80 с.
10. Солвей Дж. Г. Наглядная медицинская биохимия. Учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 168 с.
11. Стаут Уилф, Грин Н. С., Тейлор Д. Учебное пособие. Комплект в 3-х ч. – М.: Лаборатория знаний, 2023. – 1352 с.
12. Тейлор Д. Биология: в 3-х томах. – М.: Лаборатория знаний, 2023. – 1352 с.
13. Тулякова О.В. Биология. Учебное пособие. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. – 450 с.
14. Тулякова О.В. Избранные вопросы общей биологии. Учебное пособие. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. – 147 с.
15. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 848 с.
16. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию / Учебник. Четвертое издание, переработанное и дополненное. – М.: Альянс, 2019. – 495 с.
17. Шапиро Я. С. Биологическая химия. Учебное пособие. – М.: Лань, 2020. – 312 с.

18. Шмид Рольф. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 328 с.

19. Шустанова Т. А. Биология в схемах, таблицах и рисунках. Учебное пособие. – М.: Феникс, 2020. – 142 с.

Электронные ресурсы:

1. Задания всероссийской олимпиады школьников по биологии прошлых лет, а также методические рекомендации по их проверке и оценке. – Электронный ресурс. – Режим доступа: www.rosolymp.ru.

2. Официальный сайт Международной биологической олимпиады. – Электронный ресурс. – Режим доступа: www.ibo-info.org.

3. Раздел сайта издательства «Дрофа», посвященный вопросам подготовки к олимпиадам. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.drofa.ru/for-users/teacher/vertical/other/>.

4. Задания для подготовки обучающихся к муниципальному и региональному этапам. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.bio.metodist.ru>.

5. База знаний по биологии человека Учебник по молекулярной биологии человека, биохимии, физиологии, геной и белковой инженерии. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://obi.img.ras.ru>.

6. «Сборник задач с решениями по общей биологии»: учебное пособие для слушателей факультета довузовской подготовки. – Краснодар, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, 2017 – 54 с. Издание второе, испр. и допол. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://www.ksma.ru/wp-content/uploads/2021/12/zadachi-2017.pdf>.

Методические рекомендации

Электронное издание

Ибрагимова Эвелина Энверовна

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО БИОЛОГИИ

Составитель:

Ибрагимова Эвелина Энверовна

Формат 60×84^{1/16}.

Гарнитура Times New Roman. Объем 0,87 печ. л.

Отпечатано в редакционно-издательском отделе Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
295015, г. Симферополь, пер. Учебный, 8