

Методические рекомендации для учителя по подготовке к ГИА по биологии в 2021 году

Авторы:

Павлова Г.А., доцент кафедры ЕНО СПб АППО, к.п.н.
Левашко Е.В., доцент кафедры ЕНО СПб АППО, к.б.н.

Введение

Обучение биологии в школе в соответствии с нормативными документами предусматривает достижение ряда целей. Обучающиеся на этапе окончания основного общего, а затем среднего общего образования должны показать освоение программы учебного предмета «Биология» в соответствии с требованиями к результатам образования Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 №1897) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15)) – в основной школе; требованиями Федерального компонента государственных образовательных стандартов (2004 г.) – в средней школе.

Требования разработаны в соответствии с обязательным минимумом, приемственности по ступеням общего образования, задаются в деятельностной форме (что в результате изучения данного учебного предмета учащиеся должны знать, уметь, использовать в практической деятельности и повседневной жизни). Именно поэтому требования служат основой разработки контрольно-измерительных материалов (КИМ) для государственной аттестации выпускников. В настоящее время осуществляется переход на обучение по ФГОС ООО, с сохранением приемственности по ступеням общего образования. Это означает, что подготовка к ГИА в 9 и 11 классах осуществляется в течение всех лет обучения биологии в школе.

ГИА по биологии в 9 и 11 классах.

Государственная итоговая аттестация по биологии осуществляется в 9 классе в форме Основного государственного экзамена (ОГЭ) и в форме государственного выпускного экзамена (ГВЭ) для участников с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся в спецучреждениях закрытого типа; в 11 классе в форме единого государственного экзамена (ЕГЭ) и также в форме ГВЭ. Основой осуществления подготовки к ГИА в 9-х и 11-х классах является четкое понимание содержательного тематического

объема, умений и способов действий, формирование которых проверяется различными формами заданий ОГЭ и ЕГЭ.

Сопоставление особенностей КИМ позволяет выявить преемственность ГИА в основной и средней школе. В соответствии со спецификацией ОГЭ связь экзаменационной модели ОГЭ с КИМ ЕГЭ проявляется в преемственности проверяемых умений и видов познавательной деятельности, тематического содержания учебного предмета. Модель КИМ ОГЭ, как и КИМ ЕГЭ, состоит из двух частей, содержащих задания разных уровней сложности. В обеих моделях используются схожие типы заданий. Реализован единый подход к определению уровней сложности заданий и разработке системы оценивания.

Сравнение содержательных разделов курса биологии, проверяемых в 9 и 11 классах, приведенное в табл. 1, показывает, что в обоих экзаменах проверяются знания по всем основным разделам курса биологии. Из 5 разделов, которые включены в содержание ОГЭ, 1-й, 4-й и 5-й по сути совпадают с разделами ЕГЭ. Содержанию 2-го блока ОГЭ соответствуют 2-й и 3-й блоки ЕГЭ, содержанию 3-го блока – 4-й и 6-й. При этом в КИМ ОГЭ преобладают задания по разделу «Человек и его здоровье», в ЕГЭ – по разделам общей биологии на уровне, достигаемом в средней школе.

Таблица 1

Содержательная структура ОГЭ и ЕГЭ 2021 года

Разделы кодификатора ОГЭ	Разделы кодификатора ЕГЭ
1. Биология как наука. Методы биологии	1. Биология как наука. Методы научного познания
2. Признаки живых организмов (<i>клеточное строение, размножение, наследственность...</i>)	2. Клетка как биологическая система
3. Система, многообразие и эволюция живой природы	3. Организм как биологическая система (<i>размножение, генетика...</i>)
4. Человек и его здоровье	4. Система и многообразие органического мира
5. Взаимосвязи организмов и окружающей среды	6. Эволюция живой природы
	5. Организм человека и его здоровье
	7. Экосистемы и присущие им закономерности

В КИМ ОГЭ, как показывают данные таблицы 2, наблюдается значительное преобладание заданий базового уровня сложности и значительно меньше заданий высокого уровня, чем в КИМ ЕГЭ.

Таблица 2.

Распределение заданий ОГЭ и ЕГЭ по уровням сложности

Уровень сложности	Число заданий	
	ОГЭ	ЕГЭ
Базовый	16	12

Повышенный	9	9
Высокий	4	7

Структура работ ОГЭ и ЕГЭ, как показывают данные таблицы 3, включает 2 части, однако несколько различается по соотношению частей и числу заданий. Также в КИМ ОГЭ (в 9 классе) меньше заданий с развернутым ответом.

Таблица 3.

Структура работ ОГЭ и ЕГЭ в 2021 году

Части работы	Число заданий	
	ОГЭ	ЕГЭ
Часть I задания с кратким ответом	24	21
Часть II задания с развернутым ответом	5	7
Итого:	29	28

Существенным отличием структуры первой части работы 2020 года, как показано в табл. 4, является сохранение в ОГЭ заданий с выбором одного верного ответа из четырех предложенных.

Таблица 4.

Структура I части работ ОГЭ и ЕГЭ в 2021 году

Типы заданий	Число заданий	
	ОГЭ	ЕГЭ
с выбором одного ответа из четырех	16 (№ 2-17) в т.ч. на дополнение таблицы	нет
с ответом в виде слова или словосочетания на задание с изображением	1 (№1)	-
с ответом в виде слова или словосочетания на дополнение недостающей информации в схеме	-	1 (№ 1)
с ответом в виде слова или словосочетания на дополнение недостающей информации в таблице	-	1 (№ 2)
с ответом в виде последовательности цифр (4 из 8) на дополнение недостающей информации в таблице	-	1 (№ 20)
с множественным выбором с рисунком или без него	2 (№ 19, 20)	6 (№ 4, 7, 9, 12, 15, 17)
с множественным выбором на анализ информации, представленной в графической или табличной форме (2 из 5)	1 (№18)	1 (№21)
на установление соответствия с рисунком или без него	3 (№ 21, 25, 24)	6

	в т.ч. включение в текст терминов; соотнесение с моделями	(№ 5, 8, 10, 13, 16, 18)
на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений	1 (№ 22) в т.ч. инструкция	3 (№11, 14. 19)
на решение биологических задач по цитологии и генетике с ответом в виде числа или последовательности цифр	-	2 (№ 3, 6)
Итого:	26	21

Названия типов заданий второй части работ, приведенные в табл. 5, показывают более существенную специфику экзаменов в 9 и 11 классах.

Таблица 5.

Структура II части работ ОГЭ и ЕГЭ в 2021 году

Типы заданий	Число заданий	
	ОГЭ	ЕГЭ
Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное)	2 № 25 - обоснование правил ЗОЖ, роли биологии; № 30 – решение задач на составление и анализ рационов, обоснование правил питания	1 № 22 - роль биологии, методы
Работа с изображением биологического объекта	-	1 №23 - в т.ч. геохронологическая шкала
Анализ биологической информации	2 № 28 – работа с текстом; № 29 – работа со статистикой в таблице	1 № 24 – исправление ошибок в тексте
Использование научных методов с целью изучения явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических экспериментов	1 №26 - интерпретация результатов опыта	-
Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	-	1 № 25
Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях в новой ситуации	-	1 № 26

Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации	-	1 № 27
Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	-	1 № 28
Итого:	4	7

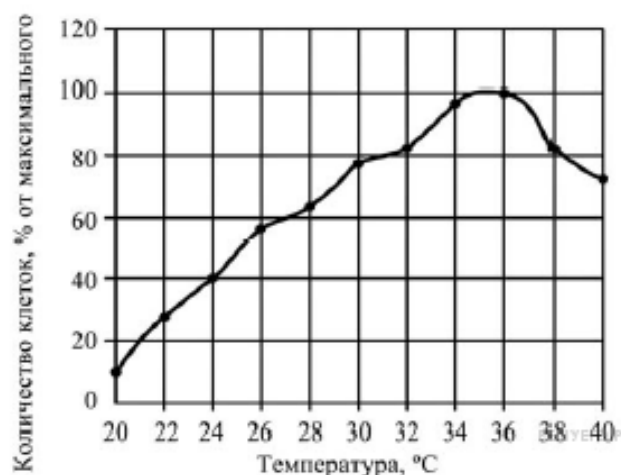
Рассмотрение конкретных заданий показывает наличие сходства и специфических особенностей разных форм итоговой аттестации по биологии.

Так, в моделях ГИА-2021 года представлены близкие задания с множественным выбором, например: «Известно, что пырей ползучий – многолетнее сорное растение с хорошо развитым корневищем...». Используя эти сведения, предлагается выбрать из приведённого ниже списка три утверждения, относящиеся к описанию данных признаков этого растения (КИМ ОГЭ задание № 20). Аналогичные задания ЕГЭ начинаются так: «Известно, что бактерия туберкулёзная палочка – аэробный, микроскопический, патогенный организм. Выберите...».

Сформированные умения и способы деятельности лежат в основе успешности выполнения заданий, предусматривающих работу выпускников 9 и 11 класса с графиками. Например, в КИМ ОГЭ (задание № 18) нужно изучить график зависимости скорости химических реакций в живом организме от температуры, и выбрать, какие два утверждения из приведенных пяти описаний, наиболее точно характеризуют данную зависимость в указанном диапазоне температур. Таким образом, формат задания стал практически таким же, как в ЕГЭ (до 2019 года требовалось выбрать только одно верное утверждение из четырех).

В КИМ ЕГЭ (задание № 21) нужно проанализировать график скорости размножения молочнокислых бактерий, выбрать утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

Данные задания проверяют одни и те же умения: понимать информацию, представленную в графической форме, и переводить ее в текстовую информацию. В задании ЕГЭ не указано, сколько верных утверждений следует выбрать. В сущности, верными могут быть и «лишние»



утверждения, которые не нужно указывать потому, что они не следуют из анализа графика.

Сами графики, а также предлагаемые для анализа в 9 и 11 классах таблицы и рисунки могут и не различаться. Например, в ЕГЭ, пользуясь таблицей «Выживание птенцов скворцов в зависимости от числа яиц в кладке», нужно выбрать утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

Выживание птенцов скворцов в зависимости от числа яиц в кладке

Число яиц в кладке	Доля выживших птенцов (в %)
1	100
2	95
3	90
4	83
5	80
6	53
7	40
8	35
9	32

- 1) Оптимальное количество яиц в кладке, обеспечивающее максимальную выживаемость птенцов, – 5.
- 2) Гибель птенцов объясняется случайными факторами.
- 3) Чем меньше в кладке яиц, тем эффективнее забота о потомстве.
- 4) Чем меньше птенцов в гнезде, тем чаще родители кормят каждого из птенцов.
- 5) Количество яиц в кладке зависит от погодных условий и наличия корма.

В КИМ ОГЭ данное задание отнесено ко второй части работы, предлагается проанализировать сходную таблицу и дать развернутые ответы на вопросы к ней. Выпускники 9 классов должны не только провести вычисления и анализ данных, но и самостоятельно сформулировать ответ. Выпускникам 11 классов нужно проверить каждое утверждение на правильность и обоснованность данными анализируемой таблицы, однако такое задание предлагается в первой части работы.

Разный уровень интерпретации графической информации иллюстрирует следующий пример.

Задание КИМ ОГЭ:

На рисунке изображен отпечаток археоптерикса. Многие ученые считают его ископаемой переходной формой между древними

- 1) птицами и млекопитающими



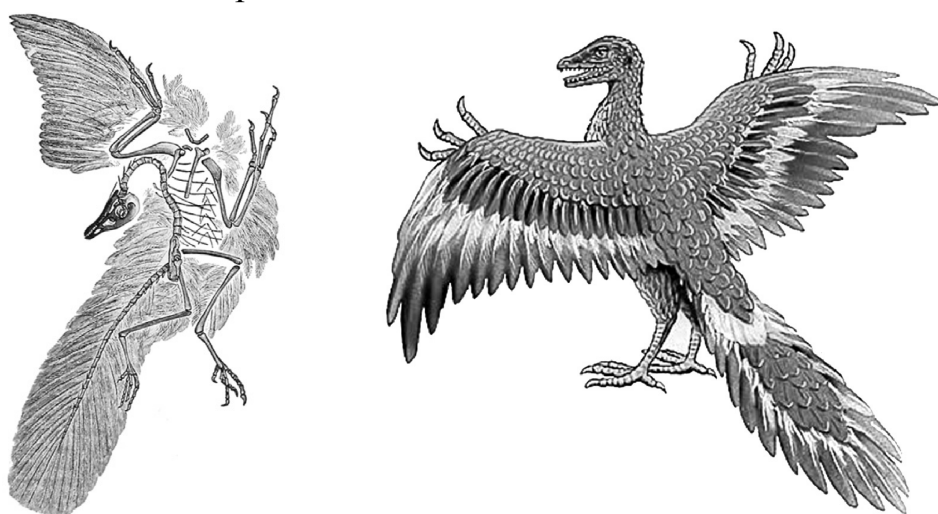
- 2) пресмыкающимися и птицами
- 3) пресмыкающимися и млекопитающими
- 4) земноводными и птицами

Задание КИМ ЕГЭ:

На рисунках изображены скелет с отпечатком перьев и реконструкция вымершего животного, обитавшего 150–147 млн. лет назад.

Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитало данное животное?

Это животное имеет признаки двух классов. Назовите их. Какие черты строения сближают его с представителями этих классов?



Геохронологическая таблица

Эра		Период
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (начало эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,58
		Неоген, 20,45
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

Девятикласснику, чтобы выбрать правильный ответ – 2, нужно как минимум знать, что птицы произошли от пресмыкающихся. Выпускникам 11 классов, кроме этого, нужно владеть специфической терминологией, уметь интерпретировать данные таблицы, знать характерные признаки пресмыкающихся и птиц, уметь грамотно и четко формулировать ответ.

При выполнении практико-ориентированных заданий второй части работы не только в 11, но и в 9 классе следует использовать полные предложения. Например, в ОГЭ нужно рассмотреть рисунок с изображением стопы человека и ответить, как называют нарушение формы стопы, изображенное на рисунке под цифрой 2, и назвать одну из причин появления такого заболевания у человека.



Ответ должен содержать следующие элементы:

- 1) нарушение формы стопы: плоскостопие;
- 2) причина заболевания: неправильно подобранная обувь ИЛИ длительное стояние, ИЛИ избыточная масса тела, ИЛИ недостаток физической нагрузки, ИЛИ генетическая предрасположенность.

В критериях не приведены развернутые предложения, однако имеются номера позиций. Если учесть, что в задании нет номеров вопросов, следует обратить внимание на наличие в начале каждой позиции вводной части (нарушение..., причина...). Во избежание нечеткости ответов желательно использовать полные предложения.

В задании ЕГЭ может потребоваться, например, ответить какие процессы живого вещества биосферы обеспечивают постоянство газового состава атмосферы (кислорода, углекислого газа, азота), при этом требуется указать не менее трёх процессов и пояснить их. Причем следует учитывать не только процессы поглощения из атмосферы каждого из указанных газов, но и процессы их поступления в атмосферу.

Сопоставление заданий КИМ подчеркивает ориентацию ОГЭ в большей степени на проверку знаний о человеке. В КИМ ЕГЭ преобладают задания на проверку знаний из раздела «Общая биология». Для их качественного выполнения требуется применение информации других разделов курса и ее использование в новой ситуации. Последнее предполагает высокую степень владения материалом, которой невозможно

достичь без хорошей базы знаний по разделам «Ботаника», «Зоология», «Человек и его здоровье», изученным в предыдущие годы.

Знания по основным разделам школьного курса лежат также в основе выполнения заданий с ответом в виде одной цифры в ОГЭ и с ответом в виде последовательности цифр в ОГЭ и ЕГЭ.

Примеры заданий ОГЭ:

1. Какую функцию выполняет пигмент меланин, образующийся в коже человека?

- 1) защищает организм от ультрафиолетового излучения
- 2) служит резервным питательным веществом для клеток
- 3) способствует сохранению тепла организмом
- 4) укрепляет клетки кожи

2. Установите соответствие между признаками и классами животных, для которых эти признаки характерны: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ПРИЗНАКИ	КЛАССЫ
А) У части представителей в развитии имеется стадия куколки. Б) Подавляющее большинство представителей – хищники. В) Тело животных состоит из головы, груди и брюшка. Г) Животные способны поглощать только жидкую пищу. Д) Животные имеют четыре пары ходильных ног. Е) На голове животных могут располагаться простые и сложные глаза.	1) Насекомые 2) Паукообразные

Ответ: 121221

Имеются в КИМ задания на соотнесение наук, объектов их изучения и используемых методов исследования, на сопоставление различных частей клетки, тканей, представителей разных таксонов растений и животных, биоценозов и агроценозов, на установление последовательности. В модель 2021 года включено новое задание № 26.

Пример задания:

Учёные изучали влияние бактерий, поражающих клетки печени, на развитие гепатита у мышей. Одной группе мышей давали культуру бактерий с едой, а второй – контрольной – давали бактерии, предварительно убитые кипячением. Выяснилось, что количество изменённых клеток в печени становится очень большим при заражении живыми бактериями, но не меняется у мышей, получавших убитую культуру. Какой вывод можно

сделать из этого исследования? Объясните, почему в качестве контроля использовались убитые кипячением бактерии, а не просто вода.

Ответ: 1) живые бактерии вызывают изменения клеток печени у мышей;

2) если бы в контроле использовалась вода, то было бы непонятно, что вызывает эти изменения: сами клетки или продукты их жизнедеятельности; **ИЛИ** чтобы установить истинную причину изменения клеток печени: оно может вызываться не самими бактериями, а продуктами их жизнедеятельности, и чтобы это исключить, учёным следовало использовать убитых бактерий.

Примеры заданий ЕГЭ:

1. Установите соответствие между функциями и органами растения, которые выполняют эту функцию

ФУНКЦИИ	ОРГАНЫ РАСТЕНИЯ
А) осуществление минерального питания	1) корень
Б) поглощение воды	2) лист
В) синтез органических веществ из неорганических	
Г) транспирация	
Д) сохранение питательных веществ во время зимовки растений	
Е) поглощение углекислого газа и выделение кислорода	

Ответ – 112212.

2. Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение уха. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) наружный слуховой проход
- 2) барабанная перепонка
- 3) слуховой нерв
- 4) стремя
- 5) полукружный канал
- 6) улитка

Ответ – 126

Приведенные примеры показывают, что объем знаний, которые требуется продемонстрировать по ботанике, зоологии и разделу «Человек и его здоровье» вполне соотносим в 9 и 11 классах. Новое задание ОГЭ (№ 26) предполагает владение информацией об основных методах биологических исследований, оперирование понятиями гипотеза, результаты, выводы по эксперименту. В 11 классе требуется подтвердить значительно больший объем знаний о методах исследований отдельных биологических дисциплин,

селекции и биотехнологии, о клетке и генетических закономерностях, отдельных вопросах эволюции живого мира и экологии.

При организации подготовки учащихся к ГИА в 9 и 11 классах следует соотнести разделы программы и кодификатора с заданиями КИМ, хорошо представлять объем знаний и умений по каждому разделу. Это послужит ориентиром при отборе содержания и форм организации учебного процесса.

К совершенно специфическим, практически не пересекающимся особенностям ГИА 9-х и 11-х классов по биологии в 2021 году относятся:

- ✓ задания ОГЭ на сопоставление изображенного объекта с моделями и на расчет рационов питания,
- ✓ задания ЕГЭ, на решение задач по цитологии и генетике на применение знаний в новой ситуации (№ 27 и № 28).

Особенности проведения ОГЭ по биологии в 2021 году

В соответствии с демонстрационным вариантом, кодификатором и спецификацией КИМ ОГЭ, размещенными на сайте Федерального института педагогических измерений, в работе имеются изменения по сравнению с работой 2020 г. Изменения в значительной степени сопряжены с тем, что в основной школе завершается переход на обучение по ФГОС. Существенно изменился первый раздел Кодификатора – «Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по биологии». Приведен новый перечень требований, составленный в соответствии с ФГОС ООО. Для каждой позиции дано сопоставление с соответствующими позициями Федерального компонента государственного стандарта 2004 г., служившего основой Кодификатора до 2019 г., раскрывающее преемственность требований. Требования (по разделам: знать/понимать, уметь, использовать) проверяют:

- овладение понятийным аппаратом биологии;
- формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, о наследственности и изменчивости;
- формирование системы научных знаний о живой природе, закономерностях её развития, исторически быстром сокращении биологического разнообразия в биосфере в результате деятельности человека, для развития современных естественнонаучных представлений о картине мира;

- приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде;
- формирование представлений в решении проблем необходимости рационального природопользования в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды;
- формирование представлений о значении биологических наук в решении проблем необходимости рационального природопользования защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды;
- формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных;
- освоение приёмов оказания первой помощи, рациональной организации труда и отдыха, выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними.

Второй раздел Кодификатора «Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по биологии», остался практически неизменным по структуре, изменились формулировки и наполнение некоторых элементов.

Изменения в кодификаторе отразились, прежде всего, на формате заданий КИМ ОГЭ и в меньшей степени затронули содержание.

В соответствии со Спецификацией произошли следующие изменения КИМ ОГЭ-2021 по сравнению с 2020 годом:

- сокращено количество заданий с 30 до 29;
- в первой части работы количество заданий уменьшилось на два, во второй части добавлено одно задание, что позволило сохранить максимальный первичный балл за выполнение всей работы;
- отдельные изменения коснулись следующих позиций: в части 1 изменена модель задания линии 24 и расширен перечень объектов; в части 2 линия 26 представлена заданиями, проверяющими исследовательские умения.

Работа включает 5 содержательных разделов, которые охватывают в целом весь объем курса биологии основной школы:

- Биология как наука. Методы биологии
- Признаки живых организмов
- Система, многообразие и эволюция живой природы
- Человек и его здоровье
- Взаимосвязи организмов и окружающей среды

Методические рекомендации по подготовке к ОГЭ по биологии

При работе с содержательным разделом «Биология как наука», следует обращать внимание на предметы исследования таких наук как физиология, селекция, психология, различных врачебных специальностей. Знакомить учащихся с соответствующими методами исследования и открытиями, которые с их помощью получены. Целесообразно обращать особенное внимание на формирование умений применять методы биологических исследований в ходе выполнения лабораторных и практических работ, проектной деятельности.

Для успешного выполнения заданий раздела «Признаки организмов», изучение клетки рекомендуется начинать как можно раньше, при изучении следующего царства проводить повторение сведений о строении и функционировании клеток растений, грибов, животных, бактерий, человека. Следует тщательно изучать химический состав и процессы обмена веществ в 5-8-х классах и, на новом уровне, в 9 классе, обращая внимание на органические вещества, этапы обменных процессов, использовать их схемы.

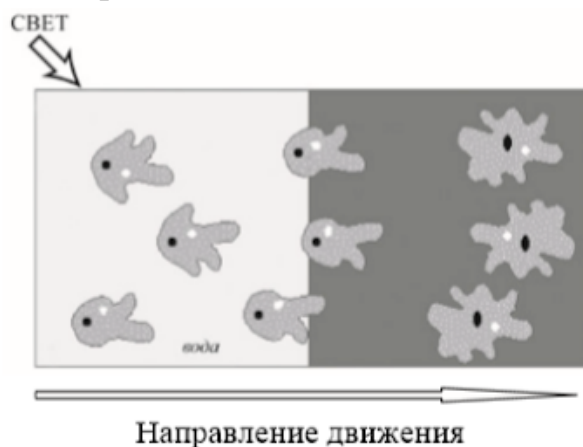
При работе с содержательным разделом «Система многообразие и эволюция живой природы» следует знакомить учащихся с разнообразием представителей различных систематических групп в пределах учебников. При изучении растений и животных необходимо обращать внимание школьников на расположение и роль различных тканей и органов; признаки систематических групп до классов; усложнение отделов растений и типов животных в ходе эволюции; жизненные циклы; критерии вида.

При подготовке к выполнению заданий раздела «Человек и его здоровье» стоит обратить внимание на вопросы сходства и отличия, происхождения человека от животных предков. При изучении различных систем органов, а также органов чувств, требуется достаточно детальная проработка их строения и функционирования. Изучение обмена веществ предполагает знакомство с витаминами и минералами, соответственно, нужно обратить внимание на отработку роли ферментов, рассмотреть механизм ферментативного катализа. Традиционно сложные для учащихся вопросы нейро-гуморальной регуляции желательнее как минимум прорабатывать на уровне таблиц и схем.

При подготовке к выполнению заданий по разделу «Взаимосвязи организмов и окружающей среды» рекомендуется обращать внимание учащихся на приспособительный характер признаков, появляющихся в ходе эволюции как крупных, так и мелких таксонов, а также о типах взаимоотношений организмов в сообществах.

Выполнение заданий разного формата предусматривает специальную подготовку. Новая с 2020 года линия заданий № 1 требует от участников экзамена ответа в виде слова или словосочетания.

Задание № 1. В изображённом на рисунке опыте экспериментатор осветил под микроскопом часть капли воды с живыми амёбами. Через некоторое время все простейшие стали двигаться в одном направлении.



Какое свойство живого на примере амёбы иллюстрирует данный опыт?

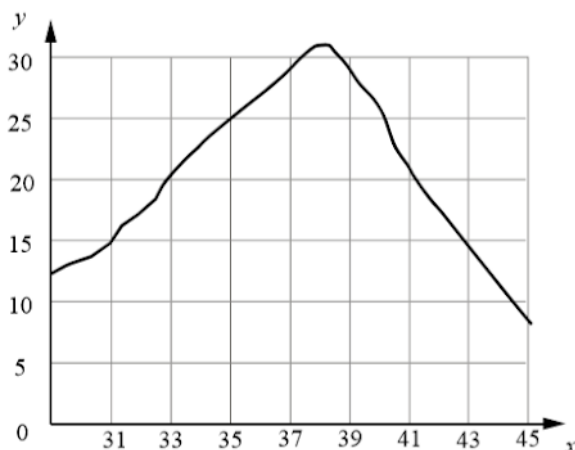
Ответ: _____

При подготовке к выполнению подобных заданий следует обращать внимание на детали рисунка, например, на наличие стрелки, указывающей направление движения изображенных амёб. В ответе должно быть слово «раздражимость», написанное четко по инструкции, желательно без ошибок, в правильном падеже. Проверка выполнения заданий в некоторых случаях предполагает вариативность ответов. В данном случае наличие под стрелкой надписи «направление движения» исключает ответ «движение».

Формирование умений, проверяемых заданиями № 2–17 с выбором одного ответа, осуществляется в процессе выполнения и разбора заданий данного формата. Среди них традиционно наибольшие затруднения вызывают задания на работу с рисунками, дополнение пропуска в таблице выбранным термином по принципу «целое-часть» или «объект-процесс» и т.п. (№ 16), оценка правильности суждений (№ 17). Такие задания требуют специальной отработки требуемых навыков. Работа с заданиями на оценку правильности суждений особенно эффективна для учащихся с хорошей и отличной подготовкой.

Новая (с 2020 года) модель задания № 20 на работу с графической информацией предусматривает множественный выбор.

Задание № 20. Изучите график зависимости скорости ферментативных реакций в холоднокровном организме от температуры (по оси X отложена температура организма (в $^{\circ}\text{C}$), а по оси Y – относительная скорость химической реакции (в усл. ед.).



Какие два из приведённых ниже описаний наиболее точно характеризуют данную зависимость в указанном диапазоне температур?

Скорость ферментативных реакций в холоднокровном организме

- 1) с повышением его температуры резко снижается, достигая своего минимального значения, после чего возрастает,
- 2) с повышением его температуры непрерывно медленно растёт,
- 3) имеет минимальное значение в интервале 20–25 условных единиц,
- 4) с повышением его температуры растёт, достигая своего максимального значения, после чего снижается,
- 5) достигает максимума при его температуре в пределах 37–39 $^{\circ}\text{C}$.

При подготовке к выполнению подобных заданий следует обратить внимание учащихся на необходимость выбора именно двух позиций, провести тренинг описания графиков биологических зависимостей (ответ: 45).

Задания № 19 и 20 требуют выбора трех верных ответов из шести, например, выбрать, что из перечисленного может стать причиной заражения ВИЧ. Для формирования умения выполнять такие задания можно воспользоваться открытым банком заданий, в котором они представлены в разных содержательных разделах. Особенность задания № 20 заключается в наличии в тексте задания информации, описывающей определенные характеристики какого-либо биологического вида или сведений, характеризующих деятельность ученого-биолога. При выполнении этих

заданий важно понять логику, связывающую общие характеристики с конкретными примерами.

Задание № 21 направлено на проверку умения устанавливать соответствие, например, между признаками и классами животных или растений, особенностями и тканями, для которых они характерны. Важно объяснить школьникам, что в основе выполнения задания лежит сравнение понятий из одной категории.

Для подготовки к выполнению задания № 22 следует тщательно отрабатывать последовательность процессов, явлений, таксонов. В КИМ ОГЭ встречаются также последовательности пунктов инструкций по выполнению определенных практических действий. Следует обратить внимание учащихся на то, что во многих заданиях указано, с какого пункта нужно начинать.

Подготовка к выполнению задания № 23 предусматривает выработку умения работать с текстом: внимательно читать, выбирать термины (4 из 8), которые следует ставить на место пропусков.

Соотнесение изображения реального объекта с моделью (задание № 24) требует умения пользоваться линейкой. Например, для выбора характеристики типа листа по соотношению длины, ширины и по расположению наиболее широкой части или характеристики постановки ног у животного определенной породы. Для подготовки к выполнению подобного задания уже при изучении внешнего строения листа уместно применение схематических рисунков и обсуждение принципов, лежащих в основе типологии признаков. Следует обратить внимание на расширение круга биологических объектов, рассматриваемых в данном задании: в частности, могут быть представлены для анализа морфологические признаки кошек разных пород.

Для подготовки к выполнению заданий новой (с 2020 года) модели (№ 25) из второй части работы полезно отработать навык формулирования коротких конкретных ответов на каждый элемент практико-ориентированного вопроса. Целесообразно изучение каждой системы органов человека завершать вопросами профилактики заболеваний, оформляя материал по единой схеме для осуществления возможности быстрого повторения.

Подготовка к выполнению заданий новой линии № 26 предполагает освоение ряда исследовательских умений. Выполнение лабораторных и практических работ, учебных исследований, знакомство с историей биологии, теми экспериментами, которые реально были проведены, будет способствовать формированию проверяемых умений определять гипотезу опыта, описывать результаты, формулировать выводы.

При подготовке к выполнению заданий второй части на работу с текстом (№ 27) можно использовать приемы структурирования. Желательно организовать работу (как с текстами учебников, так и с другими источниками информации), нацеленную на понимание научного текста, обратить внимание на то, что практически во всех заданиях данного типа требуется привлечение дополнительных знаний из курса биологии, опыта повседневной жизни.

Подготовка к работе со статистическими данными, представленными в табличной форме, предполагает тренинг формулирования сущности зависимостей между величинами (чем больше, тем больше; прямая пропорциональная зависимость), умения привлекать дополнительные данные.

Подготовка к составлению и анализу рационов питания (задание № 29) должна в обязательном порядке осуществляться при изучении обмена веществ в курсе «Человек и его здоровье», поскольку это настоящие практико-ориентированные задания, формирующие умения, которые будут востребованы в течение жизни обучающихся. Можно использовать таблицы, предлагаемые в заданиях ГИА, или взятые из других надежных литературных источников. Возможно обсуждение недостатков так называемого быстрого питания, сравнение диет. Важно, чтобы учащимися был освоен смысл и алгоритм действий по составлению рациона. Изменение модели данного задания предусматривает во-первых, использование новых таблиц питательной ценности блюд (прежде всего из школьной столовой), во вторых, наличие трех, а не двух, как в 2019 году, вопросов.

Например:

- 1) Какова энергетическая ценность школьного обеда?
- 2) Какое ещё количество углеводов должно быть в пищевом рационе Василия в этот день, чтобы восполнить суточную потребность, если возраст подростка составляет 14 лет?
- 3) Каковы функции углеводов в организме человека? Назовите одну из таких функций.

Приведенные в демонстрационном варианте КИМ ОГЭ критерии ответов к данному заданию не предусматривают развернутого логического рассуждения. Подготовка к обоснованию правил здорового питания на основе понимания роли веществ и механизмов регуляции процессов жизнедеятельности требует особого внимания при изучении тем «Питание и пищеварение», «Обмен веществ», «Нейро-гуморальная регуляция».

Особенности проведения ЕГЭ по биологии в 2021 году

Для проведения ЕГЭ по биологии используются Контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой стандартизованный комплект заданий разного типа, различных по форме предъявления, уровню сложности, а также по способам оценки их выполнения.

Изменения в структуре и содержании КИМ 2021 года по сравнению с КИМ 2020 года отсутствуют. Распределение заданий по содержанию, проверяемым умениям и способам деятельности сохранено.

Время выполнения экзаменационной работы в 2021 году увеличено с 210 до 235 минут.

Экзаменационная работа по биологии состоит из двух частей, содержит задания, различающиеся по форме и уровню сложности:

- часть I содержит задания в тестовой форме,
- часть II – задания, требующие развернутого ответа.

Первая часть работы включает 12 заданий базового и 9 заданий повышенного уровня, вторая часть – 7 заданий высокого уровня сложности. Т.о. всего в работе 28 заданий.

Часть I содержит 21 задание:

- 6 – с множественным выбором с рисунком или без него;
- 6 – на установление соответствия с рисунком или без него;
- 3 – на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений;
- 2 – на решение биологических задач по цитологии и генетике;
- 1 – на дополнение недостающей информации в схеме;
- 2 – на дополнение недостающей информации в таблице;
- 1 – на анализ информации, представленной в графической или табличной форме.

Ответ на задания части I даётся соответствующей записью в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр, записанных без пробелов и разделительных символов.

Часть II включает 7 заданий высокого уровня сложности, требующих развернутого ответа. Задания этой части экзаменационной работы в наибольшей степени нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки и мотивированных к изучению предмета. Многие задания требуют не только перечисления фактов, но и объяснений, доказательств, указания значения тех или иных признаков, факторов. Проверяется умение анализировать и обобщать информацию, выявлять причинно-следственные связи, четко, логично и грамотно излагать свои мысли, формулировать выводы, находить решение в измененной или

новой для учащихся ситуации. Экзаменуемые должны владеть навыками решения биологических задач, корректно оформлять и объяснять решение.

Ознакомиться с заданиями, подобными КИМ ЕГЭ по биологии, составить представление о структуре будущих КИМ, количестве заданий, об их форме и уровне сложности можно изучив демонстрационный вариант КИМ (<https://www.kp.ru/putevoditel/ege/demoversii-ege-po-biologii/>). При этом необходимо обратить внимание на пояснение составителей КИМ, что в демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.

Максимальный первичный балл за всю выполненную верно экзаменационную работу - 58. Это 100 тестовых баллов. На сайте <http://www.ege.edu.ru> можно ознакомиться с информацией о соответствии первичных и тестовых баллов.

Следует принять во внимание, что **в 2021 г. минимальный тестовый балл для поступления в вузы – 39**, а не 36, как в 2020 году!

Выполнение работы требует от учащихся применения разнообразных умений и навыков:

- грамотно использовать биологические термины и понятия;
- узнавать объекты или их элементы по изображениям и описаниям, описывать биологические объекты и явления;
- сравнивать, классифицировать биологические объекты и процессы;
- устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений;
- объяснять процессы и явления с позиции биологических теорий и законов;
- воспринимать и анализировать информацию, представленную различными способами – в виде текста, графика, диаграммы, рисунка, таблицы;
- понимать взаимосвязь причины и следствия, структуры и функции, морфофункциональных черт и особенностей среды обитания организмов, механизмов и результатов процесса;
- понимать сущность взаимозависимости человека и окружающей среды, механизмы и результаты антропогенного воздействия на природу;
- решать количественные и качественные биологические задачи;
- выявлять общие и отличительные признаки, составлять схемы пищевых цепей, применять знания в изменённой ситуации;
- использовать полученные знания в практике и повседневной жизни;
- делать обобщения, формулировать выводы.

Задания КИМ ЕГЭ охватывают семь содержательных разделов, отражающих основное содержание курса:

1. Биология как наука. Методы научного познания.
2. Клетка как биологическая система.
3. Организм как биологическая система.
4. Система и многообразие органического мира.
5. Организм человека и его здоровье.
6. Эволюция живой природы.
7. Экосистемы и присущие им закономерности.

В каждом варианте КИМ ЕГЭ представлены все разделы и тематические блоки, причем, как и в прошлые годы, преобладают задания по общей биологии.

Задания № 1, 2, 3, 6 оцениваются по системе - 0 баллов (не выполнено или выполнено неверно) или 1 балл (выполнено верно).

В заданиях № 1 требуется дополнить предложенную классификационную схему. Они проверяют знание учащимися основных биологических терминов и понятий. В заданиях № 2 требуется дополнить предложенную таблицу, при этом проверяются знания о биологии как науке, методах научного познания и уровнях организации живого. Задания № 3 и № 6 – проверяют умение выпускников решать биологические задачи.

Выполнение остальных заданий первой части работы (№ 4, 5, 7-21) оценивается от 0 до 2 баллов.

Данные задания требуют от участников ЕГЭ по биологии использования знаний из некоторых традиционно наиболее сложно усваиваемых областей:

- биохимии (признаки энергетического и пластического этапов обмена веществ),
- цитологии (процессы, протекающие в ходе деления клеток),
- генетики (виды изменчивости),
- биологии человека (нейрогуморальная регуляция, органы чувств),
- зоологии (характеристика основных типов беспозвоночных животных),
- ботаники (особенности строения и жизненных циклов высших растений).

Наибольшее количество затруднений участники ЕГЭ обычно испытывают при выполнении заданий на установление соответствия, на дополнение недостающей информации в схеме и таблице.

Источник ошибок в заданиях, посвященных биологии человека – недостаточное усвоение учащимися материала по анатомии и гистологии человека, непонимание иерархического принципа упорядочивания элементов

организма. Тем более, что условия заданий КИМ зачастую требуют от экзаменуемых довольно детальных знаний.

Часть заданий может вызывать затруднения в связи с тем, что они находятся на «пересечении» областей биологии, например, разделов о многообразии живого и эволюции или экологии (примеры конвергенции и дивергенции у животных, особенности среды обитания организмов и т.п.).

Отметим типичные черты тестовых заданий, вызывающих наибольшие затруднения экзаменуемых. Такие задания:

- направлены в большей степени не на проверку умения воспроизводить заученную информацию, а на понимание сущности понятий, явлений, законов,
- требуют владения основными биологическими терминами и понятиями (гаметофит, спорофит, семязачаток, вырожденность, полиплоид и т.п.),
- требуют знания конкретных объектов и/или их свойств (веществ, клеток, тканей, органов, организмов, таксонов и т.п.). Особо следует отметить недостаточное знание биологии обычных представителей таксонов низких рангов (дельфин-белобочка, гребенчатый тритон, обыкновенная жаба и т.п.),
- требуют понимания конкретных проявлений биологических закономерностей и области их применения,
- касаются разделов, изучаемых в 6–8 классах (особенно - ботаники, зоологии),
- посвящены темам, сложным для понимания (деление клетки, метаболизм, реализация наследственной информации, жизненные циклы растений),
- посвящены темам, на изучение которых отводится мало учебного времени (эмбриогенез животных, селекция, клеточная инженерия, биотехнологии).

Для качественного выполнения заданий второй части КИМ (№ 22-28) экзаменуемые должны показать высокую степень владения материалом, необходимыми умениями и навыками.

Также учащимся следует учесть, что на протяжении нескольких лет происходит усложнение заданий, связанное с возрастанием доли материалов, направленных на проверку понимания, а не только умения воспроизводить заученную информацию.

В 2020 году произошли важные изменения в оценивании ответов на задания части II экзаменационной работы, которые учащимся рекомендуется принять во внимание:

- **изменена структура эталонов ответа и критериев оценивания** в заданиях № 22, 23, 25, 26, 27. В эталонах был существенно расширен вер

ответов, его элементы были сформулированы более детально, конкретно, в результате чего возросло количество элементов ответа – от 3-4 в прошлые годы до 4-8 в 2020 году. Соответственно, изменились и критерии оценивания.

- **критерии оценивания стали строже.** Например, в критерии включено требование не засчитывать весь ответ при неверном определении объекта в задании № 23. Также в 2019 г. для получения одного балла экзаменуемый мог предоставить один элемент ответа, а в 2020 г. его ответ должен был содержать три полных правильных элемента для получения одного балла.

В 2021 году данные изменения сохраняются, это отражено в демоверсии КИМ (раздел «Система оценивания экзаменационной работы по биологии» - «Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом»).

Задания № 22 - практико-ориентированные. Они проверяют умение экзаменуемых использовать биологические знания в практических ситуациях. При выполнении этих заданий участники экзамена показали невысокие результаты: в 2020 г. средний процент выполнения – 10,78.

Задания № 23 - с изображением биологического объекта. Требуется узнать изображенный объект. Также необходимо указать его характерные черты и систематическую принадлежность (или продемонстрировать умение работать с геохронологической таблицей) и обосновать свое мнение.

В 2020 г. участниками ЕГЭ лучше всего выполнялись задания по цитологии. Несколько ниже уровень результатов анализа изображений из области зоологии. Больше всего ошибок отмечено при выполнении заданий по общей экологии и биологии человека.

Одной из причин возникающих затруднений следует считать недостаточное внимание, уделяемое выполнению и анализу биологического рисунка в школе.

Задания № 24 содержат текст биологического содержания, в котором среди 7 утверждений нужно найти три ошибочных и сформулировать их правильно, в соответствии с названием предлагаемого текста.

Данные задания проверяют сформированность важных общекультурных компетенций, необходимых для успешного продолжения выпускниками образования – умение понимать письменную речь в контексте учебной дисциплины и способность четко формулировать свои мысли, грамотно используя русский язык и биологическую терминологию.

При выполнении данных заданий учащимся следует учитывать, что согласно критериям оценивания, не начисляются баллы за ответ:

- в котором указаны только номера предложений, содержащих неверные высказывания,
- в котором исправление осуществлено только отрицанием (например, добавлением частицы не),
- в котором исключена ошибочная информация (а не исправлена),
- содержащий уточнение малосущественных деталей, а не исправление ошибки.

В случае если исправления (даже правильные), не соответствуют названию текста, баллы не начисляются.

Задание № 25 - на обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов. Лучше всего в 2020 г. выполнялись экзаменуемыми задания по биологии человека, хуже всего – по зоологии, причем наибольшее затруднение вызвали задания «на стыке» зоологии и экологии. Участники экзамена, давшие ошибочные ответы, нередко ограничивались лишь общими рассуждениями, вместо конкретной информации.

Задание № 26 – на обобщение и применение знаний в новой ситуации об эволюции органического мира и экологических закономерностях. Эти задания обычно оказываются в числе наиболее трудных для экзаменуемых. Причем наибольшие затруднения вызвали задания по экологии, а результаты выполнения заданий по эволюции несколько выше.

В некоторых заданиях требуется не просто выполнить перечисление каких-то особенностей или характеристик объектов, но и дать пояснения (обосновать своё мнение или значимость той или иной особенности объекта). Если пояснения отсутствуют, ответ оценивается максимум в 1 балл, причем только в случае отсутствия ошибок.

Если это предусмотрено заданием, экзаменуемым необходимо приводить конкретные доказательства того или иного положения, не ограничиваясь общими фразами. Ошибки в ответе участников ЕГЭ зачастую связаны с невнимательным прочтением формулировки задания, неумением анализировать условие задания, четко формулировать свои мысли и выводы.

Задания № 27 – обычно двух типов: на закономерности матричных процессов или на определение числа хромосом в клетках растения или животного.

При решении задач на матричные процессы, требуется понимание экзаменуемыми структуры и полярности молекул РНК и ДНК, а также процессов реализации наследственной информации: сущности матричных

процессов и принципа комплементарности, экспрессии генов, функциональной зависимости структуры ДНК, РНК и строения белков. Также необходимо использовать верную форму записи последовательностей нуклеотидов или аминокислот.

Второй тип заданий требует от участников ЕГЭ знания жизненных циклов растений, а также процессов, обуславливающих изменение количества хромосом и ДНК на разных этапах жизненного цикла клеток. При их выполнении следует учитывать, что если в тексте задания спрашивается о конкретном количестве хромосом и молекул ДНК, ответ **2n 4c** (т.е. формула, по которой рассчитывается количество) не будет засчитан как правильный. В то же время ответ **2n 4c = 8 хромосом 16 молекул ДНК** (к примеру) будет засчитан как верный, т.к. количество хромосом и молекул ДНК указано.

Наиболее распространенные ошибки в заданиях на определение числа хромосом в клетках растения на этапах его жизненного цикла, в большинстве случаев связаны именно с непониманием течения этого процесса.

Часто встречаются ошибки при определении значений **n** и **c**, связанные с непониманием смысла, механическим заучиванием информации. Например, ошибочность ответа: «в конце интерфазы клетка человека несет 46n92c», становится явной, если вспомнить, что гаплоидный набор хромосом у человека равен 23 (т.е. n = 23). Поэтому, из ошибочного ответа (46n) следует, что $46 \times 23 = 1058$ хромосом содержится в клетке человека!

Также встречаются ошибки, связанные с неверным использованием терминов, с непониманием смысла и содержания величин **n** и **c**. Например: «в клетке на этом этапе хромосомный набор равен n2c». Первая величина (n) действительно характеризует число хромосом (хромосомный набор), в то время как вторая (c) – это содержание ДНК, которое не всегда численно равно числу хромосом. Другой пример: «число хромосом равно 2n2c». В данном случае, в задании спрашивается конкретное число хромосом, а в ответе указана формула его расчёта.

Подобные ответы засчитывались как ошибочные. Правильная формулировка может быть следующей: «в клетке на этом этапе хромосомный набор равен n» или «число хромосом равно 28» (число, а не формула!).

Задания № 28 - решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации. При решении данных задач учащиеся должны:

- использовать принятую в генетике систему обозначений,
- соблюдать правильность записи схемы скрещивания (указывать гаметы родительских поколений, фенотипы родителей и потомков, правильно сопоставлять их соответствующим генотипам),
- давать необходимые по условию задачи пояснения,

- уметь выявлять сцепленность признаков и кроссинговер,
- указывать долю тех или иных особей, если этого требуется по условию задачи,
- рассматривать (в ряде задач) два варианта скрещиваний и решений, учитывая, что особи одного фенотипа могут обладать разным генотипом (гомозиготы или гетерозиготы),
- при указании закона записывать его полное название (а не ограничиваться указанием его номера и фамилии ученого).

При решении задач следует учитывать что, согласно требованиям ФИПИ и критериям, к оцениванию всего решения в 0 баллов приводят:

- ошибочная запись гамет,
- при наличии кроссинговера решение задачи как на независимое наследование признаков,
- при решении задачи на независимое наследование признаков как на сцепленное наследование,
- решение задачи на сцепленное с полом наследование, как на несцепленное с полом,
- решение задачи на несцепленное с полом наследование, как на сцепленное с полом.

Методические рекомендации по подготовке к ЕГЭ по биологии

Учителям биологии следует:

- своевременно изучать демонстрационные версии контрольных измерительных материалов, кодификатор и спецификацию, доводить данную информацию до сведения учащихся, выбирающих биологию в качестве экзаменационного предмета,
- знакомиться с заданиями открытого сегмента базы заданий и открытыми вариантами КИМ последних лет, доводить данную информацию до сведения учащихся, выбирающих биологию в качестве экзаменационного предмета,
- знакомиться с аналитическими отчетами предметной комиссии и рекомендациями ФИПИ,
- анализировать типичные ошибки и затруднения, выявленные по результатам ЕГЭ-2020,
- увеличить разнообразие заданий, используемых при проведении тренингов, диагностических и проверочных работ,
- учитывая низкие результаты по темам, изучаемым в 6-8 классах, создавать условия для повторения и актуализации данного материала в старших классах,

- обратить внимание на выявление учащимися связей строения клетки, ткани, органа, системы органов с выполняемыми функциями и значением для жизнедеятельности в конкретной среде обитания,
- при изучении материала о разнообразии организмов обращать внимание на знакомство обучающихся с конкретными живыми объектами, важными в практическом отношении или обычными в природе, отмечать их существенные свойства,
- выделять время для систематического повторения ранее пройденного материала,
- шире использовать примеры из разделов программы, изучаемых в основной школе, для иллюстрации общебиологических закономерностей,
- чаще привлекать учащихся к самостоятельному выполнению и углубленному анализу биологических рисунков. Хорошие результаты дает использование заданий, требующих изобразить объект на основании его визуального изучения или словесного описания, дополнение рисунка конкретными деталями с их обозначением, составление вопросов к данному рисунку.
- учитывая недостатки, выявляемые при оформлении решения генетических задач, на уроках четко обозначать особенности генетической символики и правила составления схемы скрещиваний,
- обращать особое внимание на практическую значимость изучаемых теорий, законов, открытий, применение теоретических знаний в области селекции, сельского хозяйства и природоохранной деятельности, при оказании первой доврачебной помощи.
- создавать условия для развития у обучающихся умений внимательно читать и тщательно анализировать условия заданий, правильно использовать термины, четко и последовательно и полно формулировать мысли, обосновывать выводы, грамотно и аккуратно оформлять решение.

Заключение

ГИА по биологии в форме ОГЭ, ЕГЭ и ГВЭ является важным инструментом проверки качества знаний выпускников основной и средней школы. Подготовка к экзаменам в разном формате в 2021 году имеет специфические особенности.

Однако преемственность экзаменов по биологии в 9 и 11 классах в отношении содержания и структуры КИМ, делает подготовку к ГИА единым процессом, который вплетается в общий контекст обучения биологии в

школе. Это означает, что, осуществляя реализацию системно-деятельностного подхода при обучении биологии, организацию работы по формированию общеучебных умений с опорой на задания КИМ, работая над профилактикой возможных затруднений при освоении ряда тем, можно не только улучшить результаты ОГЭ или ЕГЭ, но и реально повысить качество обучения биологии.