

Анализ результатов ЕГЭ по биологии в Смоленской области в 2023 году

Гаврилова Татьяна Витальевна, учитель биологии МБОУ
Печерская СШ, председатель предметной комиссии по
биологии

Характеристика участников ЕГЭ

- В 2023 году ЕГЭ по биологии сдавали 796 человек, это 21,35 % от общего числа участников ЕГЭ (против 841 в 2022г).
- Из них:
 - выпускники текущего года, обучающиеся по программе СОО – 750;
 - выпускники текущего года, обучающиеся по программе СПО – 7;
 - выпускники прошлых лет - 30;
 - обучающихся иностранных образовательных организаций – 9.
- По-прежнему среди участников экзамена по биологии девушек больше (73,37%), чем юношей, число девушек увеличилось на 2,6% по сравнению с 2022 годом.
- Чуть менее половины всех участников ЕГЭ представляли выпускники СОШ г. Смоленска (45,35%)

Модель КИМ ЕГЭ 2023

- Изменения в КИМ ЕГЭ 2023 г. в сравнении с КИМ 2022 г. имели точечный характер.
- В первой части увеличилось количество заданий – 22 задания. Соответственно общее число заданий КИМ увеличилось с 28 до 29.
- Задания содержательного блока «Система и многообразие органического мира» первой части экзаменационной работы представлены единым вариативным модулем: задания 9–12 (включая модуль линий 9-10, объединённый общим рисунком).
- Задания содержательного блока «Организм человека и его здоровье» в первой части экзаменационной работы собраны в единый модуль, состоящий из 4 заданий: задания 13–16, включая модуль линий 13-14, объединённых общим рисунком.
- Из второй части работы исключена линия 24 на анализ биологической информации.
- Собран мини-модуль из двух линий заданий (задания 23 и 24), направленных на проверку сформированности методологических умений и навыков.

Динамика результатов ЕГЭ по биологии за последние 3 года

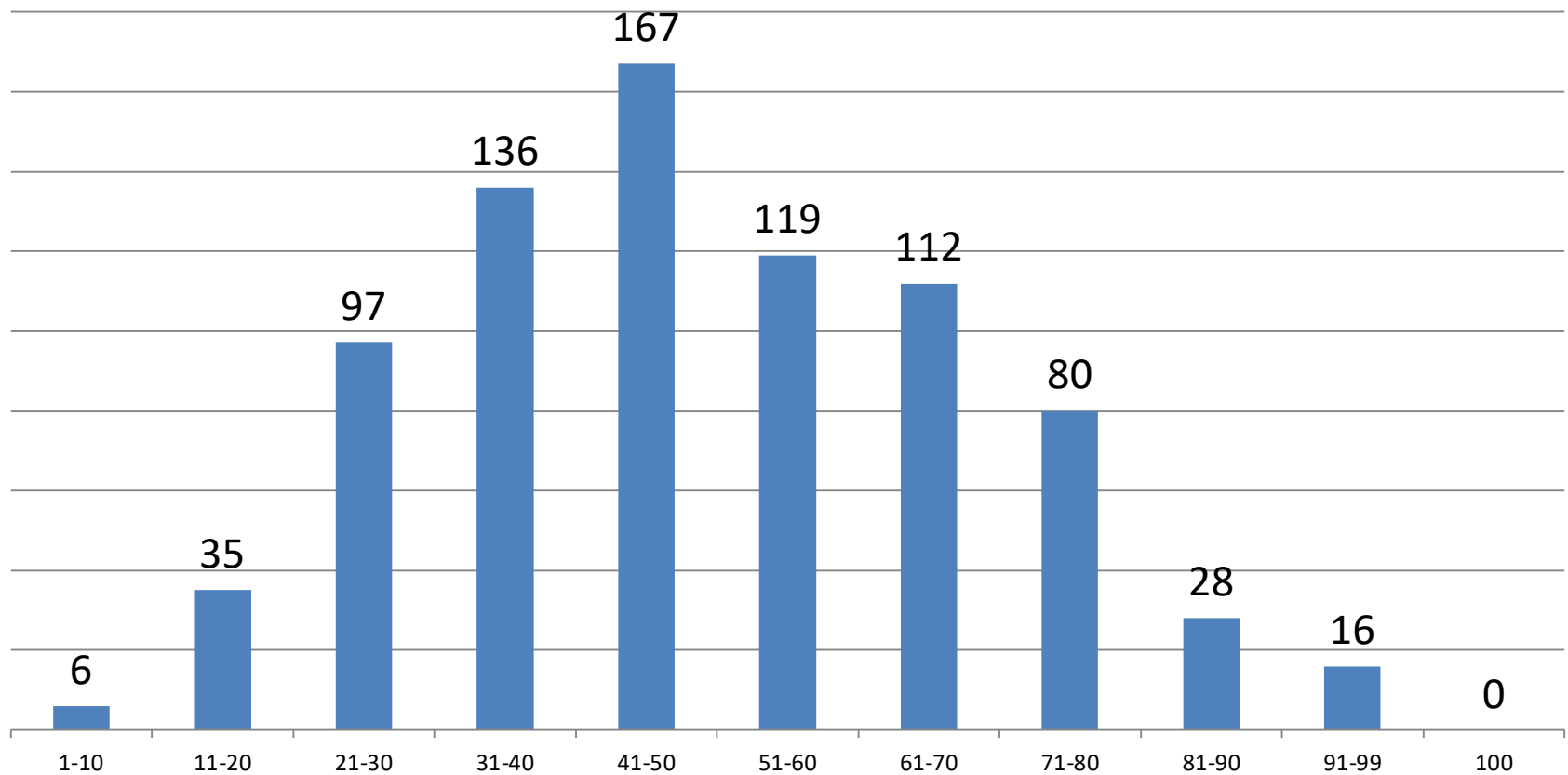
№ п/п	Участников, набравших балл	Смоленская область		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла, %	18,14	17,84	23,37
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	51,40	51,61	46,98
3.	от 61 до 80 баллов, %	23,43	26,04	24,12
4.	от 81 до 99 баллов, %	7,02	4,52	5,53
5.	100 баллов, чел.	0	0	0
6.	Средний тестовый балл	51,3	50,9	49,38

Средний тестовый балл по России в 2023 г. составил **50,8**.

Доля участников ЕГЭ по биологии, не набравших минимального количества баллов, в 2023 г. составила **19%**

Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023

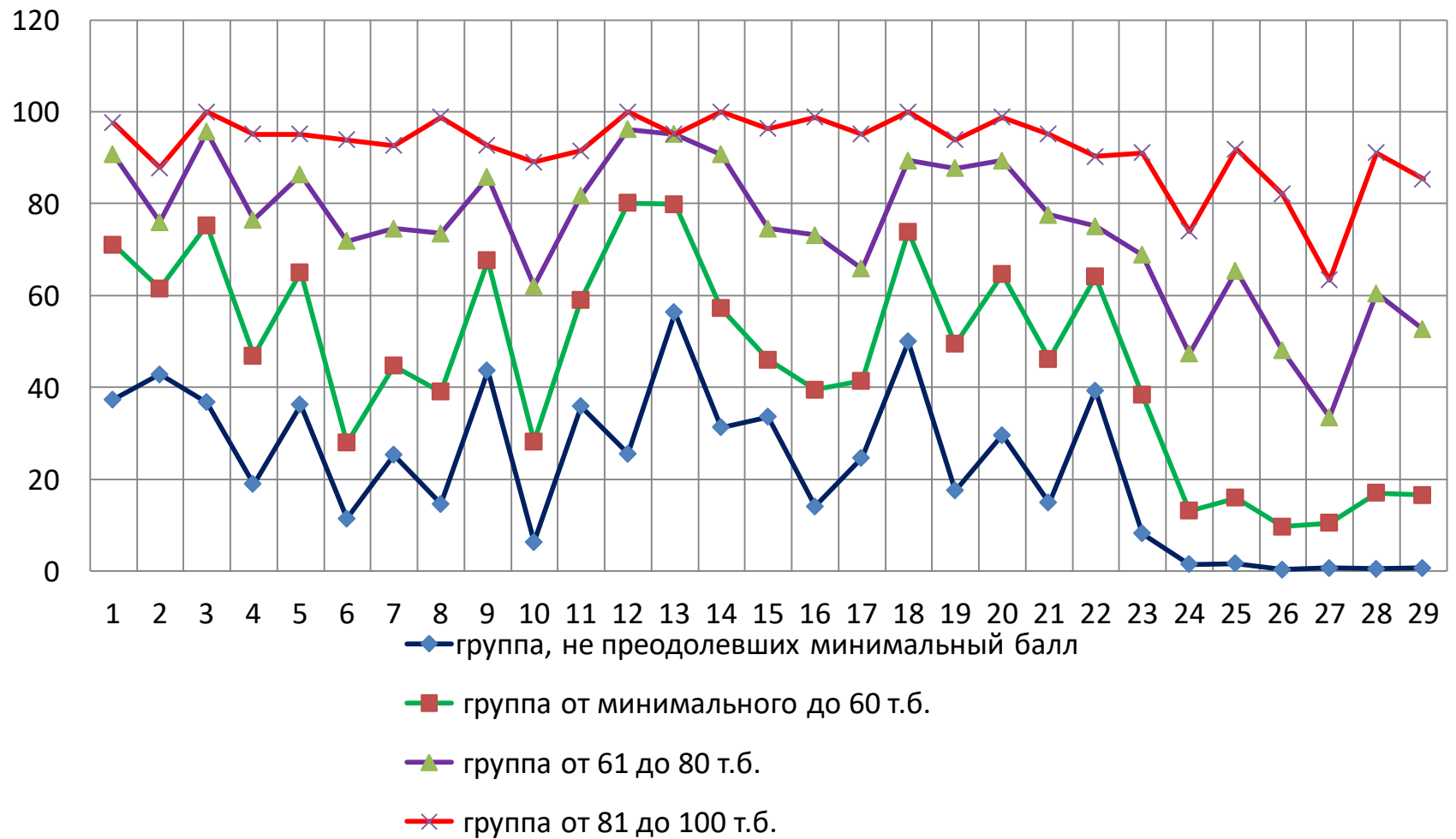
биология



Группы участников экзамена

- Группа 1. Тестовый балл 0–35 . Минимальный уровень подготовки. Экзаменуемые имеют фрагментарные знания по курсу биологии, понимают ограниченный перечень биологической терминологией и символикой, допускают существенные биологические ошибки.
- Группа 2. Тестовый балл 36–60 . Удовлетворительный уровень подготовки. Экзаменуемые имеют базовые знания и владеют набором основных умений по всем разделам курса биологии, умеют оперировать большинством биологических понятий. Однако допускают биологические ошибки.
- Группа 3. Тестовый балл 61–80 . Хороший уровень подготовки. Экзаменуемые имеют прочные базовые знания по всем разделам курса биологии, а также умеют: оперировать биологическими понятиями; применять знания в новых ситуациях; решать биологические задачи различной степени сложности. В ответах на задания с развернутым ответом при раскрытии основного содержания могут отсутствовать несущественные элементы, допускаются незначительные биологические ошибки
- Группа 4. Тестовый балл 81–100 . Отличный уровень подготовки. Экзаменуемые имеют системные знания по курсу биологии, могут применять их в новой (нестандартной) ситуации. У обучающихся сформированы общеучебные умения и способы деятельности; они могут четко излагать свои мысли, делать выводы

Результаты выполнения заданий КИМ различными группами



Анализ выполнения заданий КИМ первой части

- Задания **базового уровня сложности** представлены в 14 линиях первой части: 1-5, 7, 9, 11-13, 15, 17, 18, 22.
- Процент выполнения десяти заданий этого уровня сложности находится в диапазоне от 61% (*линия 11*) до 78,93% (*линия 13*).
- Задание *линии 13* наиболее успешно выполнено и в группе участников, не преодолевших минимальный балл (56,32%).
- Задания линий 4, 7, 15, 17 выполнены менее успешно. Процент выполнения составил от 46,47% (*линия 17*) до 52,87% (*линия 15*).

Примеры заданий

- **Линия 4.** Сколько вариантов генотипов получится у потомства при дигибридном скрещивании моногетозиготного по доминантному аллелю и дигетозиготного по рецессивным аллелям организмов? Ответ запишите в виде числа.

Линия 7. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже утверждений можно отнести к хромосомной теории наследственности Т. Моргана?

- 1) Местоположение гена в хромосоме называется локус.
- 2) Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются совместно.
- 3) Близкие виды образуют гомологичные ряды наследственной изменчивости.
- 4) Гены аутосом и половых хромосом наследуются независимо друг от друга.
- 5) При скрещивании гомозигот расщепление в потомстве отсутствует.
- 6) Сцепление генов может нарушаться в результате кроссинговера.

Примеры заданий

Линия 15. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Что характерно для желудка человека?

- 1) наличие гладких мышц в стенках
- 2) соединение протоком с поджелудочной железой
- 3) наличие ворсинок в слизистой оболочке
- 4) присутствие многочисленных желёз в слизистой оболочке
- 5) выработка фермента амилазы
- 6) выработка фермента пепсина

Примеры заданий

Линия 17. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания научных взглядов **Ж.-Б. Ламарка**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

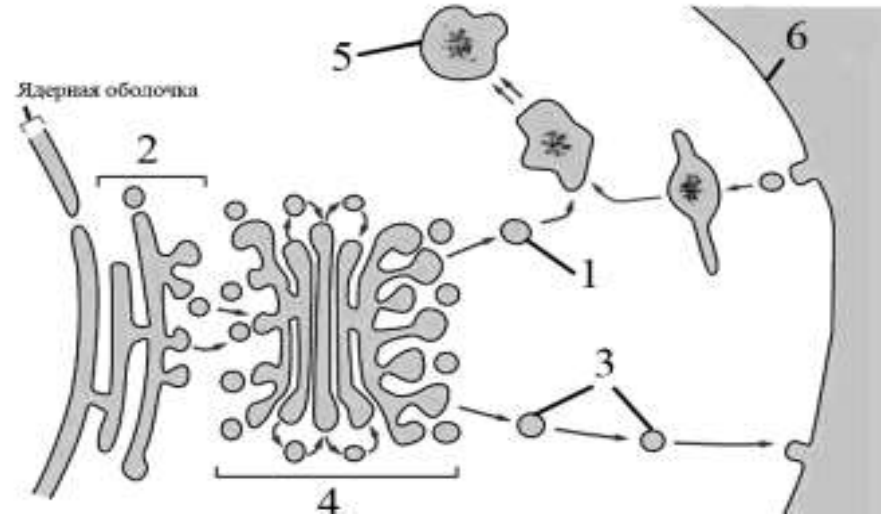
1) Учёный является создателем первой эволюционной теории, в которой излагались взгляды об историческом развитии видов. (2) Ж.-Б. Ламарк первым выдвинул гипотезу самопроизвольного зарождения жизни на Земле. (3) Историческое развитие живой природы учёный представлял как непрерывное поступательное движение от низших форм жизни к высшим. (4) Он считал наследственную изменчивость, борьбу за существование и естественный отбор движущими силами эволюции. (5) Он был убеждён в изначально заложенном в каждом живом организме стремлении к совершенству и прогрессивному развитию. (6) Учёный выделил три формы борьбы за существование: внутривидовую, межвидовую, борьбу с неблагоприятными условиями среды.

Анализ выполнения заданий КИМ первой части

- Задания **повышенного уровня сложности** представлены в 9 линиях: 8 заданий в первой части и одно задание линии 23 во второй части.
- Эти задания выполнены в среднем от 34,73% (линия 10) до 64,4% (линия 20).
- Два задания выполнены ниже предполагаемого процента выполнения заданий этого уровня (40-60%) – *линии 6 и 10.*

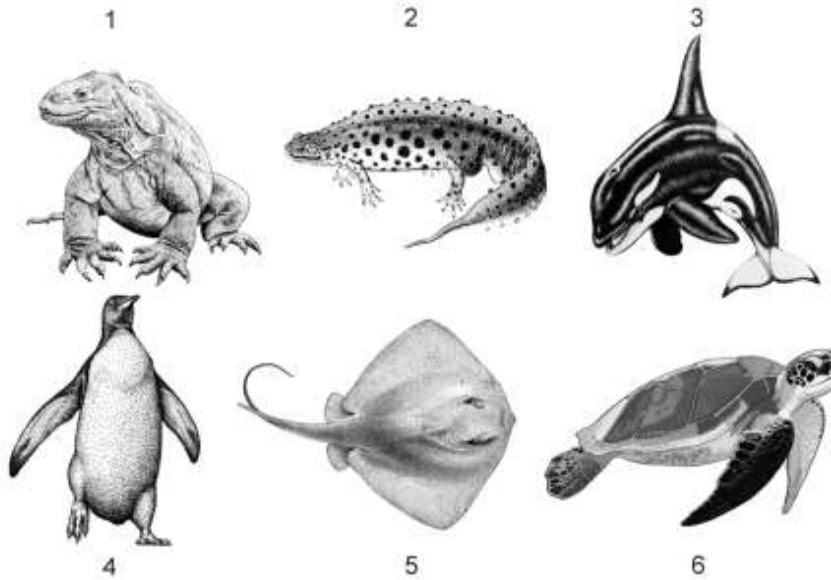
Примеры заданий

Линия 6. Установите соответствие между характеристиками и клеточными структурами, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ХАРАКТЕРИСТИКИ	КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ
А) участвует в самопереваривании клетки (автолизе)	1) 1
Б) транспортирует вещества к аппарату Гольджи	2) 2
В) участвует в синтезе белков	3) 3
Г) обеспечивает секрецию веществ из клетки	
Д) осуществляет внутриклеточное пищеварение	
Е) сливается с плазмалеммой при экзоцитозе	

Примеры заданий



- **Линия 10.** Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображёнными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) сбрасывание рогового покрова во время линьки	1) 1
Б) наличие извилин в коре больших полушарий	2) 2
В) постоянная температура тела	3) 3
Г) один шейный позвонок	
Д) трёхкамерное сердце без перегородки в желудочке	
Е) развитие из яиц с кожистой оболочкой	

Анализ выполнения заданий КИМ второй части

- В второй части одно задание (линия 23) повышенного уровня и 6 заданий **высокого уровня сложности**.
- В заданиях *линий 25, 27, 28, 29* результаты улучшились по сравнению с 2022 годом.
- Процент выполнения заданий *линии 26* в среднем 20,89%, это чуть ниже, чем в прошлом году (21,28%).
- Задания новой *линии 24* на применение биологических знаний в практических ситуациях и анализ экспериментальных данных выполнены в среднем на 22,13%, в группе участников, набравших от 81 до 100 баллов – 73,98%.
- Процент выполнения генетических задач *линии 29* (25,47%) в этом году ниже, чем процент выполнения задач по цитологии (27,87%).
- Самый низкий процент выполнения заданий, как и в предыдущие годы, *линии 27* – 16,76%.
- В группе участников, набравших от 81 до 100 баллов, процент выполнения этой линии тоже самый низкий – 63,41% .

Примеры заданий

- **Линия 26.** Птицы, особенно дневные хищники, способны видеть очень мелкие объекты на большом расстоянии. За счёт каких особенностей структур глаза у таких птиц обеспечивается высокая острота зрения? Какие фоторецепторы преобладают в сетчатке глаза коршуна по сравнению с сетчаткой глаза у совы? Ответ поясните.
- Элементы ответа:
- острота зрения достигается за счёт увеличения размера глаз относительно головы;
- острота зрения достигается за счёт хорошо развитой мышцы, которая изменяет кривизну хрусталика (за счёт способности изменять кривизну хрусталика в большом диапазоне);
- острота зрения достигается за счёт изменения расстояния между хрусталиком и сетчаткой (двойная аккомодация);
- острота зрения достигается за счёт большого количества зрительных рецепторов в сетчатке глаза (расположенных очень плотно);
- у коршуна преобладают колбочки;
- колбочки активны на свету (воспринимают цвет);
- коршун хорошо видит днём (дневной хищник).

Примеры заданий

- **Линия 27.** Биологи выяснили, что у позвоночных животных в среднем 10% из всех происходящих мутаций являются вредными и могут снижать приспособленность организмов. Почему наличие вредного аллеля часто не приводит к гибели организма и отбраковыванию аллеля естественным отбором? Почему возникновение подобных мутаций эволюционисты рассматривают в качестве эволюционного фактора? В каких популяциях, больших или малых, естественный отбор выбраковывает вредные мутации наиболее эффективно?
- Элементы ответа:
- вредные аллели часто рецессивные;
- в гетерозиготном состоянии рецессивный аллель не проявляется в фенотипе ИЛИ многие признаки обусловлены работой множества взаимозаменяемых генов (полимерное действие генов);
- при изменении условий среды вредная мутация может стать полезной (может увеличить приспособленность вида к новым условиям);
- в больших популяциях.

Анализ метапредметных результатов обучения

Метапредметные результаты обучения	№ задания (уровень сложности)	% выполнения задания
Умение владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем	2 (Б)	62,13
	23 (П)	41,69
Умение владеть навыками анализа, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления	6 (П)	38,47
	10 (П)	34,37
	14 (П)	61,73
	22 (Б)	62,47
	25 (В)	28,89
Умение выявлять причинно-следственные связи	8 (П)	45,07
	20 (П)	64,40

Анализ метапредметных результатов обучения

Метапредметные результаты обучения	№ задания (уровень сложности)	% выполнения задания
Умение переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	24 (В)	22,13
Умение владеть языковыми средствами, ясно, логично и точно излагать свои мысли, владение навыками познавательной рефлексии, умение интегрировать знания из разных предметных областей	26 (В)	20,89
	27 (В)	16,76
Умение владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	28 (В)	27,87
	29 (В)	25,47

Рекомендации по совершенствованию методики преподавания биологии

- Провести **анализ типичных ошибок и затруднений**, выявленных по результатам ЕГЭ 2023 г. Это поможет оптимизировать учебную программу, методику преподавания.
- Обеспечить освоение обучающимися основного содержания курса биологии и использования обучающимися разнообразных видов учебной деятельности, представленными **в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки** участников ЕГЭ.
- Целесообразно использовать на уроках тексты из других предметных областей, описывающие место и роль естественно-научных знаний в жизни, технике, сохранении здоровья человека и окружающей среды. Наиболее подходят для этого **проблемное обучение, метод проектов, кейс-технология, технологии развития критического мышления.**

Рекомендации по совершенствованию методики преподавания биологии

- В ходе подготовки к экзамену необходимо **структурировать имеющееся биологическое содержание** всего курса за шесть лет обучения. Наибольшее внимание уделить разделу «Общая биология», а повторение курсов биологии основной школы следует рассматривать системно, с учётом общебиологических знаний.
- С целью формирования прочных предметных результатов важно включать в содержание каждого урока задания не только на знакомство с основными понятиями биологии, но прежде всего задания, направленные на формирование умений:
 - устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями химических веществ, органоидов клетки, приспособленностью организмов и средой их обитания;
 - объяснять сущность и значение биологических законов, теорий, закономерностей, использовать их для объяснения процессов и явлений в живой природе;
 - анализировать биологическую информацию, представленную в различной форме;
 - формулировать выводы, делать обобщения при решении биологических задач.

Рекомендации по совершенствованию методики преподавания биологии

- В наиболее тщательной проработке на уроках биологии нуждается материал, который традиционно вызывает затруднение у многих участников ЕГЭ:
 - обмен веществ на клеточном и организменном уровнях;
 - методы селекции и биотехнологии;
 - хромосомный набор клеток, деление клеток, митоз и мейоз;
 - роль ДНК и различных видов РНК в синтезе белка, механизмы трансляции, принцип антипараллельности;
 - циклы развития растений, гаметофит и спорофит,
 - нервная система и нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма человека.



Изменения КИМ ЕГЭ 2024

- **Исключено задание 20** по нумерации 2023 г (установление последовательности процессов и явлений, протекающих в процессе эволюции живой природы и происхождении человека, а также в экосистемах и биосфере).
- Общее **число заданий сократилось** с 29 до 28.
- Максимальный **первичный балл сокращён с 59 до 57**.
- Во время выполнения экзаменационной работы участнику экзамена разрешается использовать непрограммируемый **калькулятор**.

Изменения КИМ ЕГЭ 2024

- Начиная с 2023 г. обучение в профильных классах старшей школы осуществляется по федеральной образовательной программе среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).
- В программе детализировано предметное содержания и расширен понятийный аппарат исследовательских умений.

таблица 2

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС	Уровень предметных требований ФГОС	Мета-предметный результат	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2012 г.
1	<i>Сформированность знаний о месте и роли биологии</i> в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных учёных – биологов в развитие биологии	БУ, УУ	МП 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 3.1; 3.2	Сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
2	<i>Владение системой знаний об основных методах научного познания</i> , используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе. Умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы.	БУ, УУ	МП 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 3.1; 3.2	Владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе



Изменения КИМ ЕГЭ 2024

- Линия 27 КИМ 2024 будет представлена тремя сюжетами.

Сюжет 1 (существует несколько лет)

27. Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в клетке при гаметогенезе в метафазе II мейоза и анафазе II мейоза. Объясните полученные результаты.

Сюжет 2 (новый вариант с использованием законом Харди –Вайнберга)

27. В популяции растений ночной красавицы (*Mirabilis jalapa*) 96 растений имеют ярко-красную окраску венчика, а 54 – белую. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окрасок в популяции. Какими были бы частоты генотипов всех генотипов, если бы популяция находилась в равновесии? Если представить, что все условия равновесной популяции начнут выполняться, то за сколько поколений популяция придёт в равновесие?

Элементы ответа:

- 1) частота растений с ярко-красной окраской венчика (генотип AA) составляет: $96/150 = 0,64$;
- 2) частота растений с белой окраской венчика (генотип aa) составляет: $54/150 = 0,36$;
- 3) аллель A в популяции представлен только в красных растениях, а аллель a – только в белых;
- 4) частота аллеля $A = p = 0,64$;
- 5) частота аллеля $a = q = 0,36$;
- 6) равновесные частоты генотипов: $f(AA) = p^2 = 0,4096$, $f(aa) = q^2 = 0,1296$, $f(Aa) = 2pq = 0,4608$;
- 7) за одно поколение.



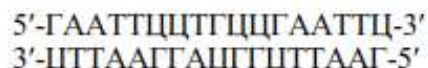
Изменения КИМ ЕГЭ 2024

- Линия 27 КИМ 2024 будет представлена тремя сюжетами.

Сюжет 3 (обновлённый вариант задания)

27. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

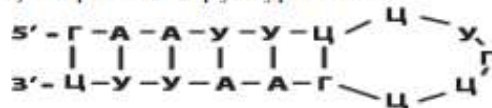
Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки – палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, которая синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудалён от концов палиндрома. Объясните последовательность решения задачи. Для решения используйте таблицу генетического кода (см. учебник). При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает в себя:

- 1) нуклеотидная последовательность участка тРНК: 5'-ГААУУЦУГЦЦГААУУЦ-3';
- 2) палиндром в последовательности: 5'-ГААУУЦ-3' (3'-ЦУУААГ-5');
- 3) вторичная структура тРНК:



- 4) нуклеотидная последовательность антикодона в тРНК 5'-УГЦ-3' (УГЦ) соответствует кодону на иРНК 3'-АЦГ-5' (5'-ГЦА-3', ГЦА);
- 5) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота ала (аланин), которую будет переносить данная тРНК.

Методическая помощь учителю

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ (www.fipi.ru):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2024 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ (fipi.ru);
- Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- Методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2015–2022 гг.);
- Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности. Биология;
- журнал «Педагогические измерения»;
- Youtube-канал Рособнадзора (видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ 2016–2023 гг.).