

# 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

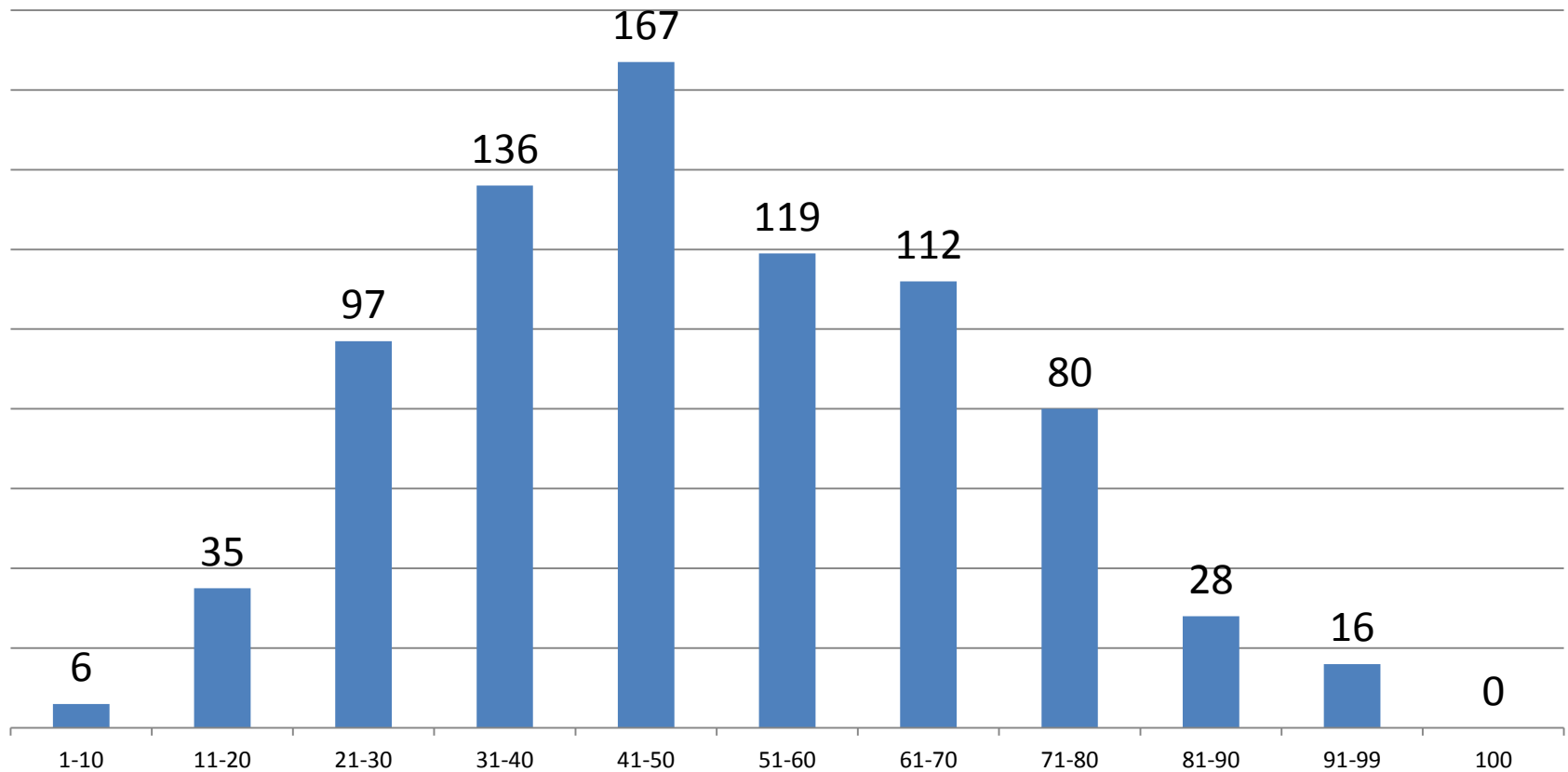
№ п/п	Участников, набравших балл	Смоленская область		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла, %	18,14	17,84	23,37
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	51,40	51,61	46,98
3.	от 61 до 80 баллов, %	23,43	26,04	24,12
4.	от 81 до 99 баллов, %	7,02	4,52	5,53
5.	100 баллов, чел.	0	0	0
6.	Средний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

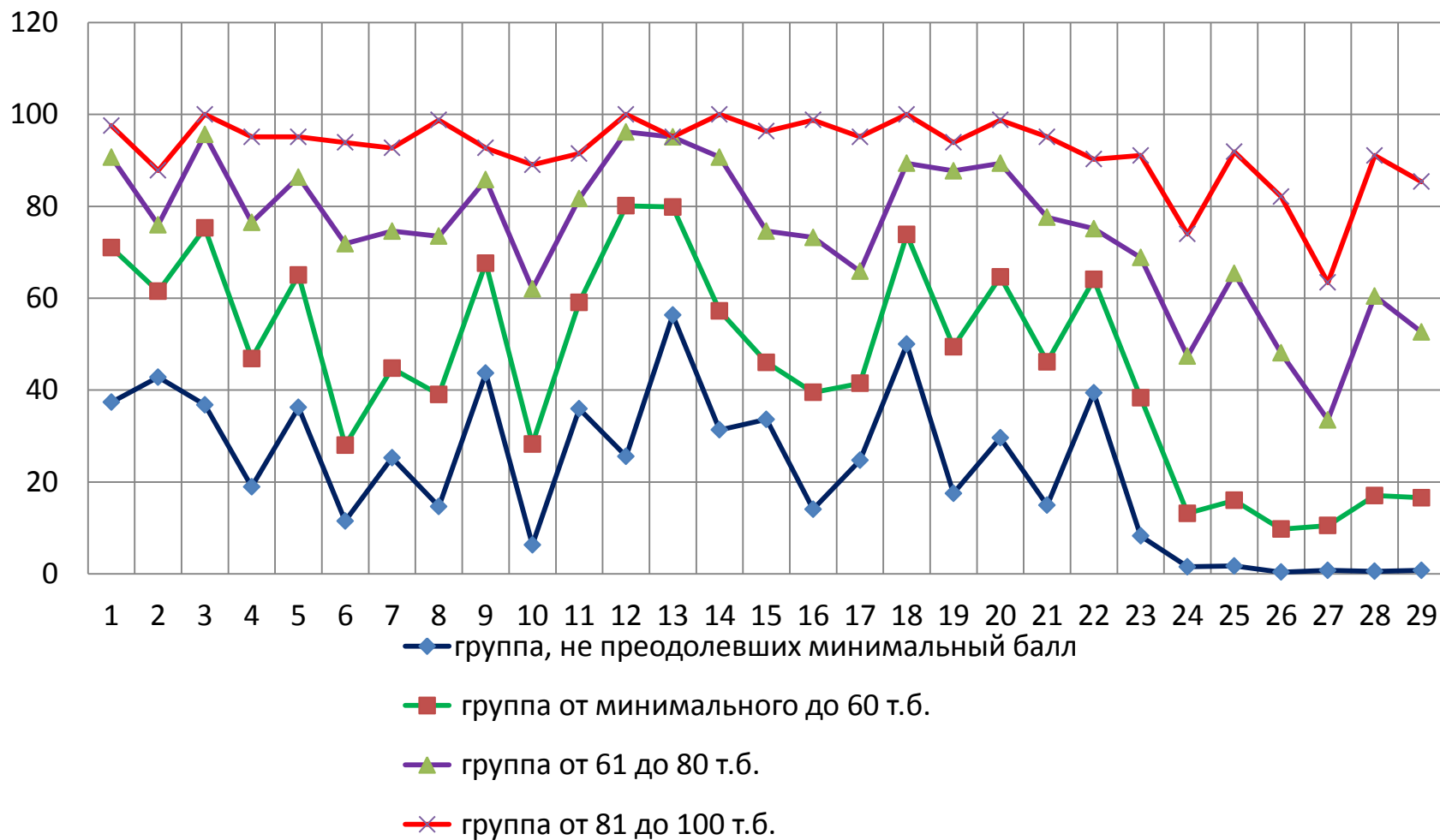
## биология



# 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 моногаметного 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. Морганна?

- 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.

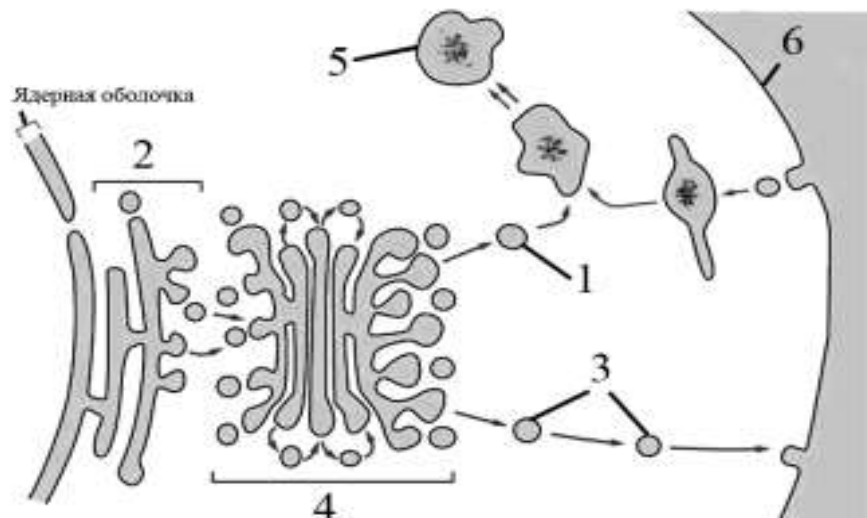
1) Учёный является создателем первой эволюционной теории, в которой излагались взгляды об историческом развитии видов. (2) Ж.-Б. Ламарк первым выдвинул гипотезу самопроизвольного зарождения жизни на Земле. (3) Историческое развитие живой природы учёный представлял как непрерывное поступательное движение 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.*

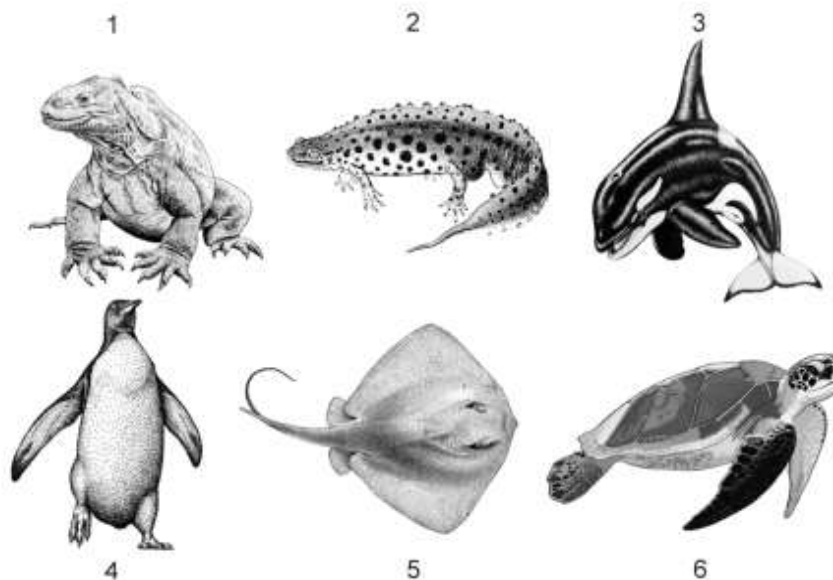
# Примеры заданий

**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.



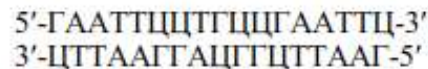
# Изменения КИМ ЕГЭ 2024

- 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.

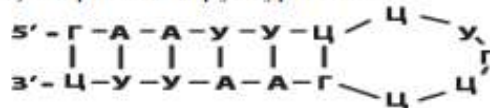
Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки – палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность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

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2024 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ ([fipi.ru](http://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.).