

# **Проект ЕГЭ по биологии**

**Петросова Р.А.**

**зам. председателя ФКР по биологии, к.п.н.  
профессор кафедры естественнонаучного  
образования МПГУ**

# Экзаменационная модель ЕГЭ по биологии (по ФГОС)

1. Экзаменационная модель ЕГЭ построена с учетом требований ФГОС по биологии основной и средней (полной) школы.
2. Поскольку ЕГЭ по биологии является экзаменом по выбору, то задания ориентированы на углубленный уровень старшей школы.

**В условиях введения ФГОС изменилось содержание оценки, что связано с переходом на деятельностный подход. Это проверка планируемых результатов (выраженных в деятельностной форме)**

**Содержательной и критериальной основой для разработки системы оценки качества освоения требований Стандарта являются планируемые результаты – проверка учебных действий, освоенных обучающимися в ходе образовательного процесса.**

Проект кодификатора по биологии для разработки КИМ ЕГЭ базировался на следующих требованиях к результатам обучения:

- 1) детализация требований ФГОС к планируемым результатам;
- 2) выбор структуры планируемых результатов, операционализация планируемых результатов;
- 3) обеспечение преемственности оценки планируемых результатов на ступенях основного и среднего общего образования.

Учитывались те познавательные универсальные учебные действия, освоение которых наиболее эффективно осуществляется при изучении биологии (том числе и метапредметные).

**Содержание курса биологии в КИМ  
структурировано в виде трех  
разделов**

<b>Общие биологические закономерности</b> (старшая школа)	<b>70%</b>
--	------------

<b>Живой организм</b> (основная школа)	<b>15%</b>
---	------------

<b>Человек и его здоровье</b> (основная школа)	<b>15%.</b>
---	-------------

# Контролируемые элементы содержания

## РАЗДЕЛ «Общие биологические закономерности»

- 1** Тема «Биология как наука. Методы научного познания»
- 2** Тема «Клетка»
- 3** Тема «Организм»
- 4** Тема «Вид. Эволюция органического мира»
- 5** Тема «Экосистема»

## **Раздел «Живые организмы»**

- |          |  |
|----------|--|
| <b>6</b> | <b>Тема «Систематика организмов»</b>             |
| <b>7</b> | <b>Тема «Царства Бактерии, Грибы, Лишайники»</b> |
| <b>8</b> | <b>Тема «Царство Растения»</b>                   |
| <b>9</b> | <b>Тема «Царство Животные»</b>                   |

## **Раздел «Человек и его здоровье»**

- |           |  |
|-----------|--|
| <b>10</b> | <b>Тема «Ткани. Органы. Системы органов»</b>   |
| <b>11</b> | <b>Тема «Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма человека».</b> |
| <b>12</b> | <b>Тема «Личная и общественная гигиена. Здоровый образ жизни человека»</b>               |

# Кодификатор по биологии

		Требования к предметным результатам
1		Различать методы научного познания живой природы (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т.д.) и формы научного знания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании
	1.1.	<b>различать на примерах</b> - методы и формы научного познания живой природы
	1.3.	<b>владеть методами биологического исследования,</b> - составлением графиков, схем цепей питания, скрещивания организмов, родословных при решении задач по генетике, круговорота веществ в биосфере.
2		<b>Выделять существенные признаки объектов живой природы, организмов разных царств и биологических систем различных уровней организации жизни и присущие им закономерности</b>
	2.2.	сравнивать и выявлять (выделять) отличительные признаки биологических объектов и процессов, делать выводы на основе сравнения



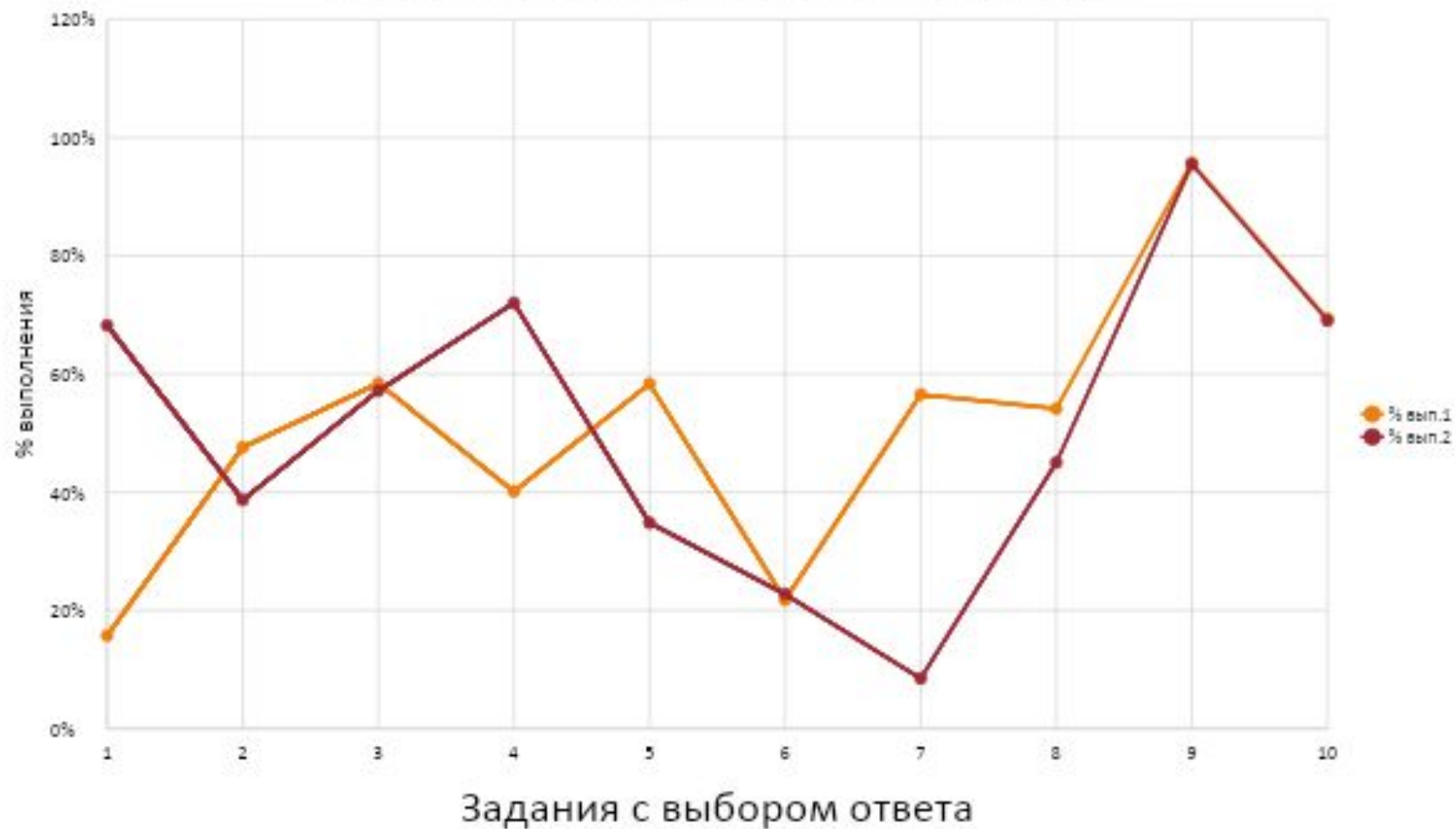
<b>4</b>	<b>Различать по изображениям, схемам и описаниям реальные биологические объекты и процессы</b>
<b>4.1.</b>	узнавать на изображениях биологические объекты и процессы, описывать и выявлять их отличительные признаки
<b>4.2.</b>	распознавать по описанию биологические объекты и процессы, выявлять их особенности
<b>5</b>	<b>Ориентироваться в системе познавательных ценностей, составляющих основу биологической грамотности</b>
<b>5.1.</b>	пользоваться биологической терминологией и символикой
<b>5.2.</b>	решать биологические задачи и составлять схемы

# **ТИПЫ ЗАДАНИЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ВАРИАНТАХ**

- 1) с выбором одного верного ответа  
(10 заданий)
- 2) с множественным выбором ответов  
(5 заданий)
- 3) на установление соответствия  
(3 задания)
- 4) на последовательность  
(1 задание)
- 5) задания с развернутым ответом  
(6 заданий)

Максимальный балл 45

## % выполнения задания с выбором ответа



## **Вариант 2** 70%

1. В диплоидном наборе мягкой пшеницы 42 хромосомы. Полученный на его основе новый сорт имеет 84 хромосомы. Какой метод лежит в основе получения этого нового сорта?

- 1) культивирования клеток и тканей
- 2) гибридизации соматических клеток
- 3) клеточной инженерии
- 4) полиплоидизации

## **Вариант 1.** 18%

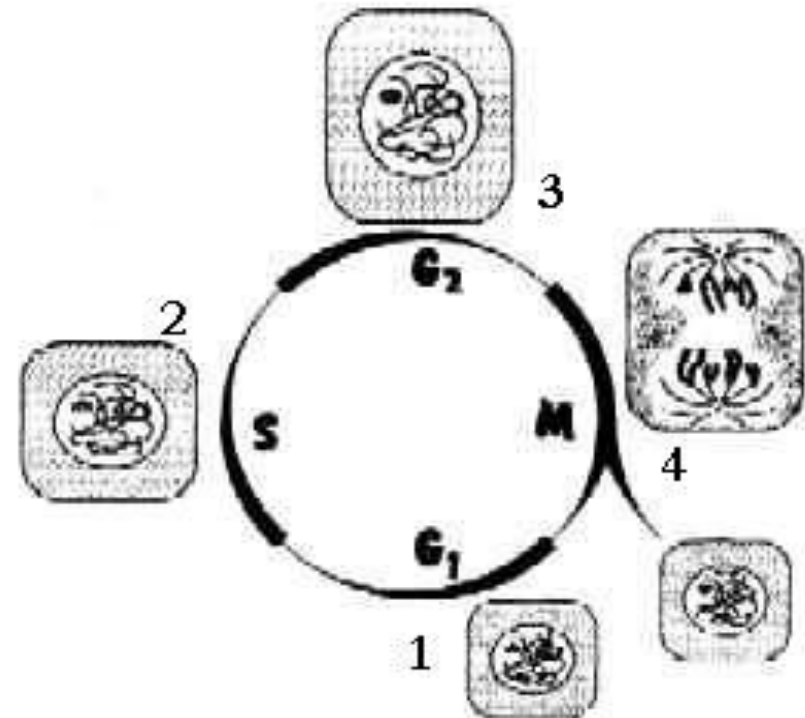
1. Для построения хромосомных карт различных организмов генетики определяют расположение генов в хромосомах и расстояние между генами. Определите метод этого биологического исследования.

- 1) экспериментальное скрещивание
- 2) наблюдение хромосом в электронный микроскоп
- 3) определение нуклеотидной последовательности ДНК
- 4) метод «меченых» атомов

**Вариант 1. 40%**

4. Какой цифрой обозначена часть клеточного цикла, в которую происходит удвоение ДНК?

1	1
2)	2
3)	3
4)	4



**Вариант 2. 70%**

4. Какой цифрой обозначена часть клеточного цикла, в которую происходит деление центромеры?

Вариант 1 58%

7. Рассмотрите рисунок. Какой критерий вида он иллюстрирует?

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 1) | физиологический |
| 2) | морфологический |
| 3) | генетический    |
| 4) | экологический   |



Вариант 2 10%

7. Рассмотрите рисунок. Какой критерий вида он иллюстрирует?

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 1) | физиологический |
| 2) | морфологический |
| 3) | географический  |
| 4) | генетический    |



## % выполнения Задания с кратким ответом



Задания с кратким ответом

Вариант 1. 5%

11. Основные положения современной клеточной теории позволяют сделать выводы о

- 1) влиянии среды на приспособленность организмов
- 2) родстве организмов
- 3) происхождении растений и животных от общего предка
- 4) развитию организмов от простого к сложному
- 5) сходном строении клеток всех организмов
- 6) возможности самозарождения жизни из неживой материи

Вариант 2 65%

11. Клетки автотрофных организмов отличаются от клеток гетеротрофных организмов способностью к

- 1) синтезу АТФ за счёт энергии света
- 2) репликации ДНК
- 3) энергетическому обмену
- 4) фотолизу воды
- 5) биосинтезу белка
- 6) синтезу глюкозы из неорганического углерода



Вариант 1. 65%

13. Выберите отличительные признаки, характеризующие вид как самостоятельную биологическую систему.

- 1) состоит из органов и систем органов
- 2) состоит из особей и популяций
- 3) характеризуется совокупностью критериев
- 4) не зависит от факторов неживой природы
- 5) не изменяется во времени
- 6) взаимодействует с другими видами

Вариант 2. 12%

13. К социальным факторам антропогенеза относят

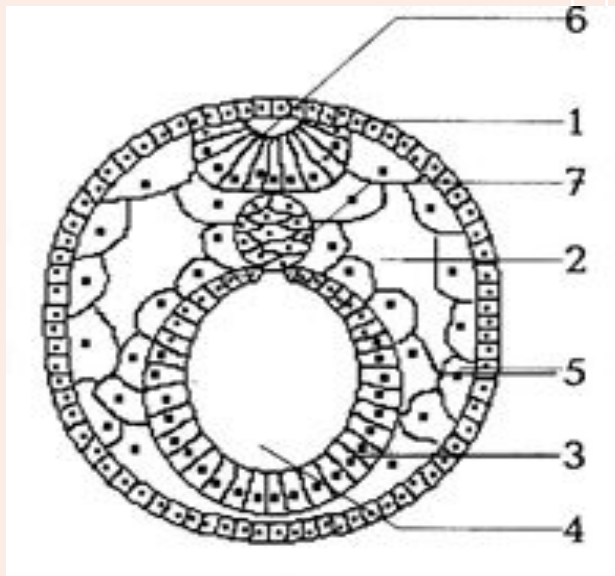
- 1) мутации
- 2) развитие речи
- 3) трудовую деятельность
- 4) общественный образ жизни
- 5) орудийную деятельность
- 6) естественный отбор

Вариант 1. 15%

16. Установите соответствие между названием зародышевого листка 5 и развивающимися из него органами, тканями.

### Зародышевые листки

- А. Эктодерма
- В. Энтодерма
- С. Мезодерма



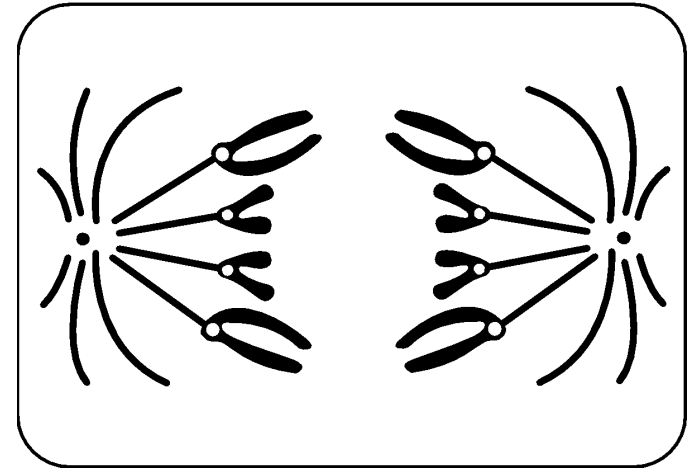
### Органы, части органов, ткани

- 1) скелет
- 2) кожный покров
- 3) слизистый эпителий
- 4) железистый эпителий
- 5) гладкая мышечная ткань
- 6) форменные элементы крови

Вариант 2. 15%

Выберите из левого столбца таблицы название типа деления клетки, изображённого на рисунке.

Установите соответствие между выбранным Вами названием типа деления и представленной в правом столбце таблицы фазой деления и её хромосомным набором.



ТИП ДЕЛЕНИЯ КЛЕТКИ	ФАЗА И НАБОР	ХРОМОСОМНЫЙ
<b>А. Митоз</b> <b>Б. Мейоз</b>	1) Анафаза 2) Метафаза 3) Телофаза 4) $n$ 5) $2n$ 6) $4n$	

Вариант 1. 35%

19. Расположите в правильном порядке уровни организации выделительной системы человека, начиная с наибольшего. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

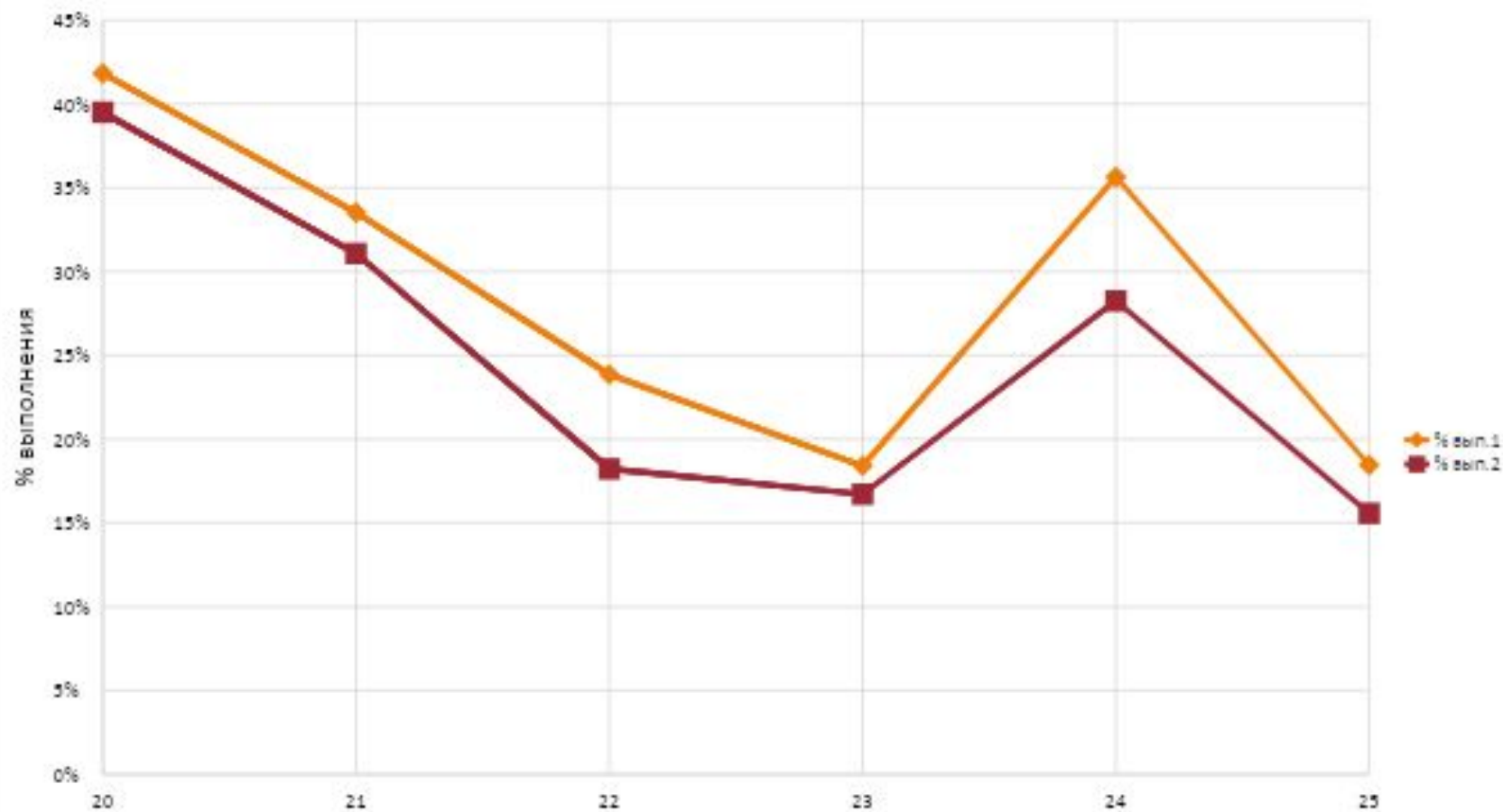
- 1) эпителиальные клетки
- 2) нефрон
- 3) корковое и мозговое вещество
- 4) почка
- 5) выделительная система
- 6) капсула нефрона

Вариант 2. 12%

19. Установите последовательность явлений, происходящих в размножении споровых растений, начиная с образования споры.

- 1) мейоз в спорангиях
- 2) оплодотворение
- 3) образование гаметофита
- 4) гаметогенез
- 5) образование спорофита

## % выполнения Задания с развернутым ответом



Задания с развернутым ответом

Вариант 1, 2. 40-42%

20. В стеклянный стакан, заполненный раствором поваренной соли, поместили эритроциты. Сравните рисунки нормальных эритроцитов (А) и эритроцита в растворе (Б). Определите по внешнему виду эритроцита концентрацию раствора солей в сосуде (выше нормы, ниже нормы, соответствует норме), если в крови в норме концентрация раствора солей составляет 0,9%. Ответ поясните .



Вариант 1.

В процессе эволюции у животного сформировался головной мозг, изображённый на рисунке. Определите тип и класс животного, для которого характерен такой головной мозг. Каковы особенности кровеносной системы и органов дыхания этого животного?



Вариант 2.

В процессе эволюции у животного сформировался головной мозг, изображённый на рисунке. Определите тип и класс животного, для которого характерен такой головной мозг. Каковы особенности покровов тела этого животного?

Вариант 1.

21. В 1724 г. английский священник Стефан Хейлз провёл эксперимент, в котором использовал ветки одного растения, одинаковые сосуды с водой и измерительный инструмент – линейку. Он удалил с веток разное число листьев и поместил ветки в сосуды с равным количеством воды, а затем постоянно измерял уровень воды. С. Хейлз обнаружил, что уровень воды в разных сосудах изменился неодинаково. Объясните с чем это связано. Ответ поясните. Сформулируйте закономерность, установленную С. Хейлзом.

Вариант 2.

21. Между организмом животного и окружающей средой непрерывно происходит обмен газами. Осуществляется газообмен у всех организмов путём диффузии, причём  $O_2$  и  $CO_2$  диффундируют в растворе. Организмы получают необходимый им кислород либо из атмосферы, либо из воды. Газообмен происходит на дыхательной поверхности, например, поверхности тела, лёгких, жабр. Какими особенностями должна обладать дыхательная поверхность животного, чтобы на ней мог осуществляться газообмен путём диффузии? Приведите не менее трех признаков. Ответ обоснуйте.



Вариант 1.

23. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в ядре (клетке) семязачатка в профазе мейоза I и профазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

Вариант 2.

23. Какой хромосомный набор характерен для клеток зародышевого корешка и спермиев пыльцевого зерна цветкового растения? Укажите, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

Вариант 1.

24. Составьте родословную по следующим данным.

Женщина и ее муж здоровы. Мать женщины здорова, а отец страдал гемофилией. Брат женщины здоров. Женщина имеет двух сыновей, один из которых болен гемофилией, а второй здоров. У ее больного сына жена здорова, две девочки и два мальчика здоровы. Для составления родословной используйте условные обозначения.

Вариант 2.

24. Составьте родословную по следующим данным.

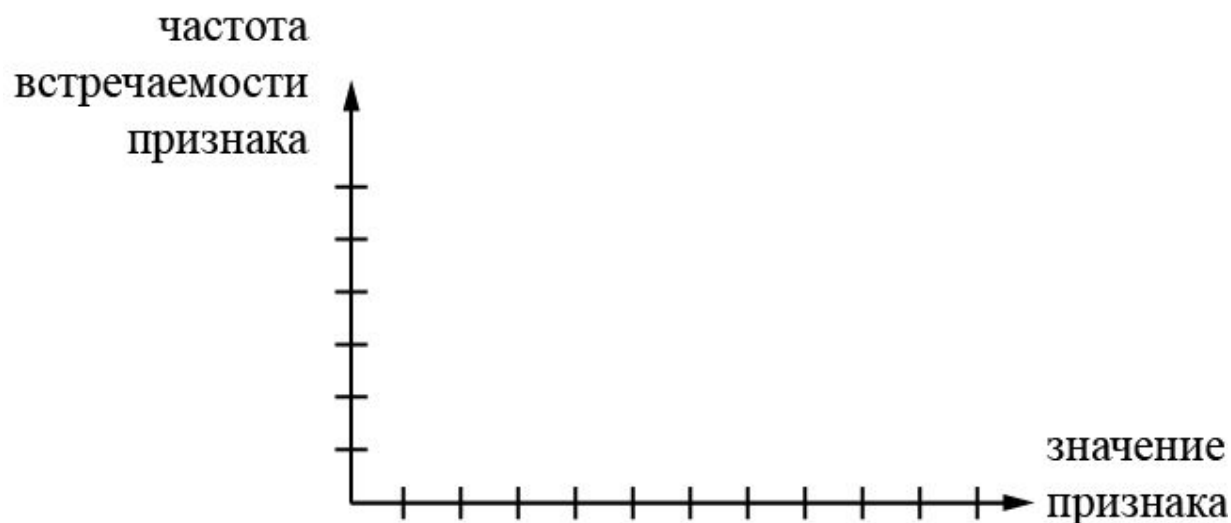
У мужчины врожденная катаракта (доминантный признак). Он состоит в браке со здоровой женщиной, но имеет больную дочь и здорового сына. Отец мужчины болен катарактой, а мать здорова. По материнской линии все здоровы. Дед по отцовской линии болен, а бабушка здорова. Сестра отца здорова. Определите вероятность появления в семье мужчины больных внуков, если дочь вышла замуж за здорового мужчину.

25. Среднегодовой процент жира в молоке у 25 коров одной породы из одного стада представлен в таблице. Составьте вариационный ряд и постройте график вариационной кривой, отражающей зависимость частоты встречаемости признака от его значения. Определите среднее значение признака по формуле

$$M = \Sigma(u \cdot p) / n$$

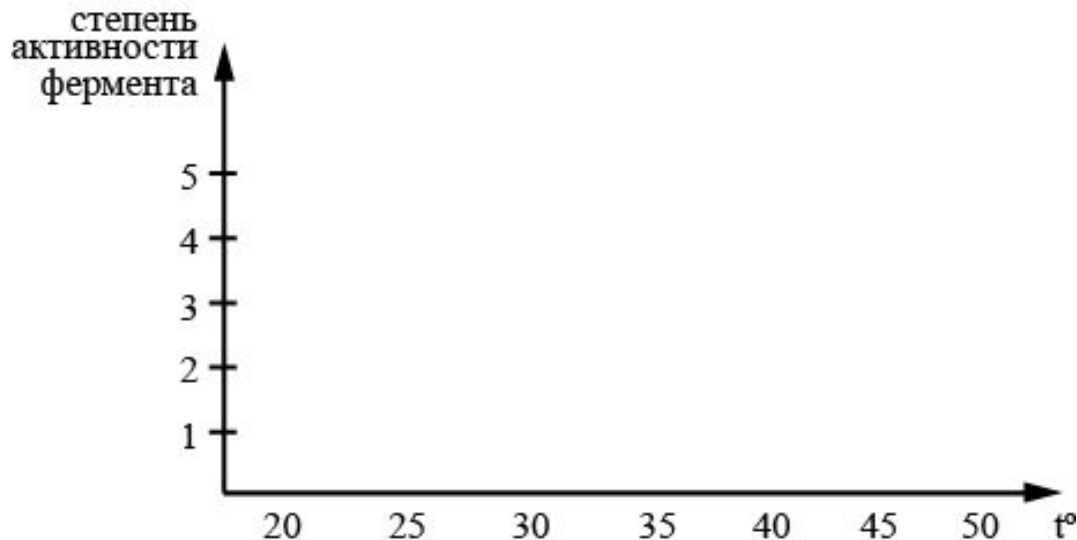
(где M – средняя величина;  $\Sigma$  – знак суммирования; u – варианта; p – частота встречаемости вариант; n – общее число вариант вариационного ряда).

3,9	3,5	3,8	4,2	3,9	4,0	3,9	3,8	4,0
3,8	4,0	3,9	3,6	4,0	4,3	3,8	4,1	3,7
3,9	4,1	3,8	3,9	4,0	3,6	3,7		



Вариант 2.

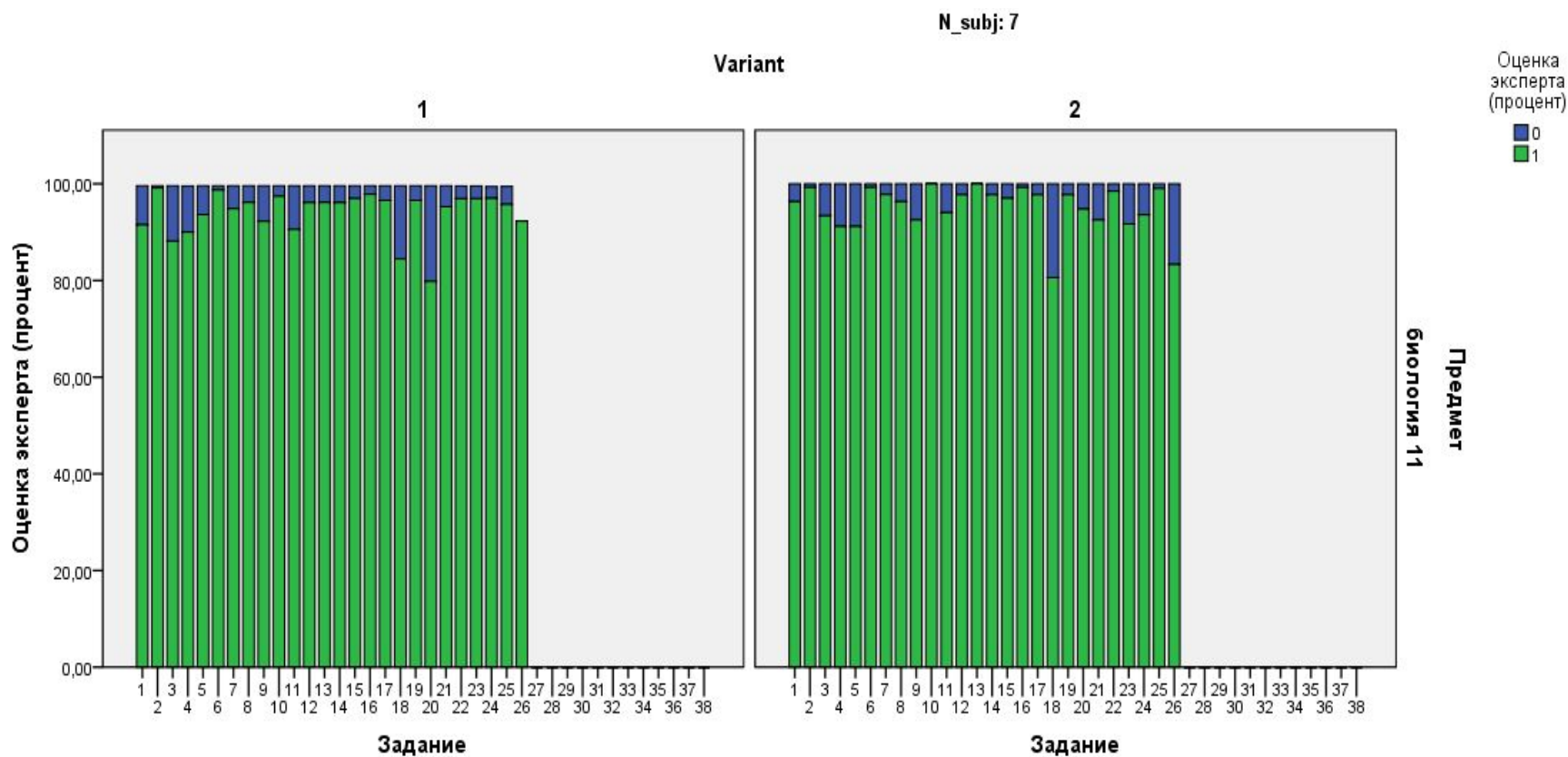
25. Известно, что активность ферментов зависит от температуры. Для проверки активности фермента желудочного сока взяли пробу и налили её в три пробирки, добавили субстрат. Три пробирки поместили в разные температурные условия:  $23^{\circ}\text{C}$ ,  $37^{\circ}\text{C}$ ,  $50^{\circ}\text{C}$ . Что было взято в качестве субстрата для проверки активности фермента? При какой температуре степень активности фермента максимальна? Постройте график зависимости степени активности фермента желудочного сока от температуры и объясните полученные результаты



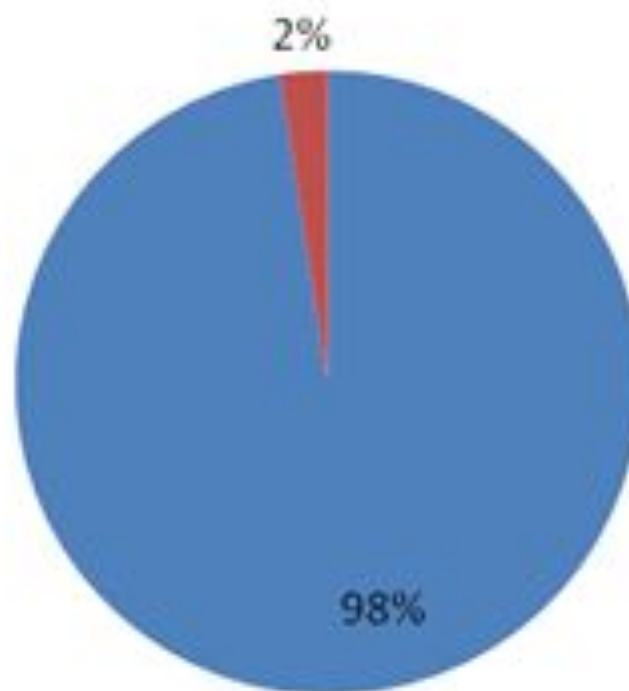
# Соответствие задания учебной программе.

**0 – не соответствует**

**1 - соответствует**



# Соответствие задания учебной программе

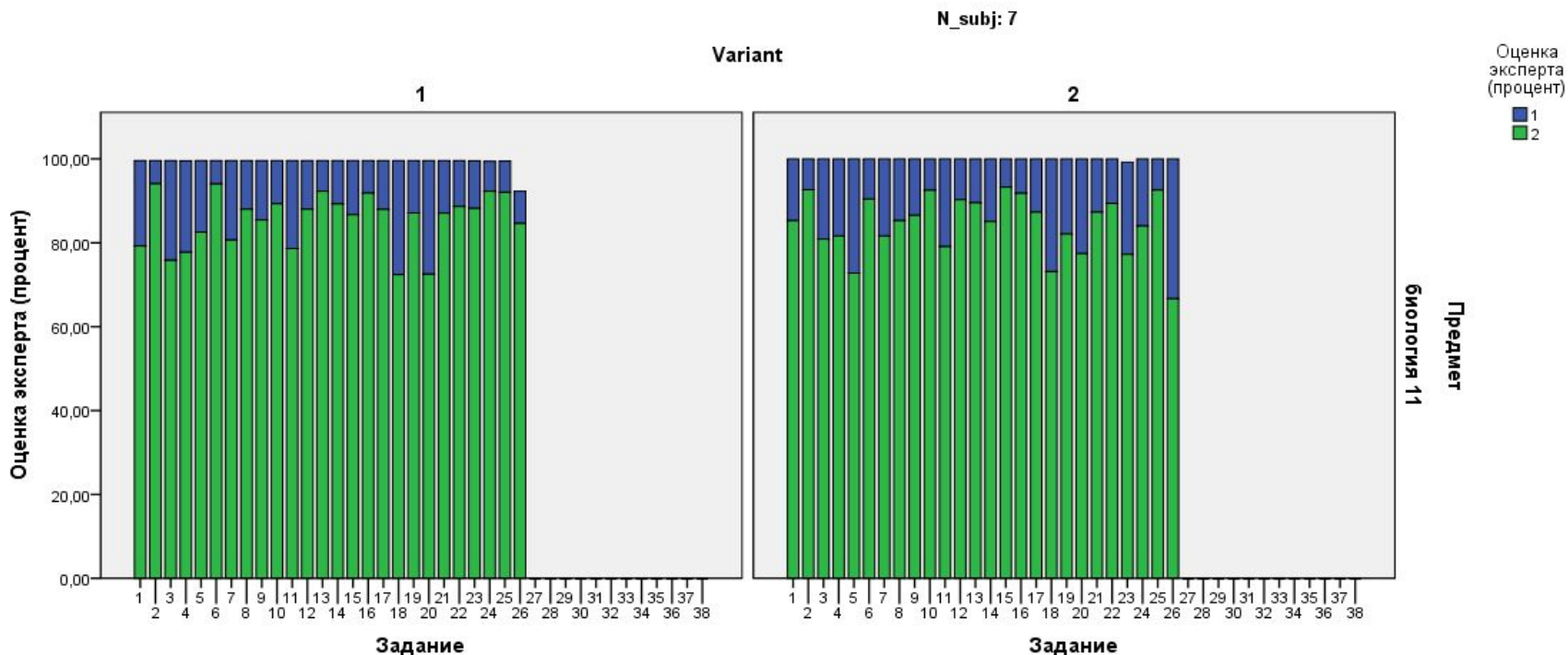


■ соответствует (1)    ■ не соответствует (0)

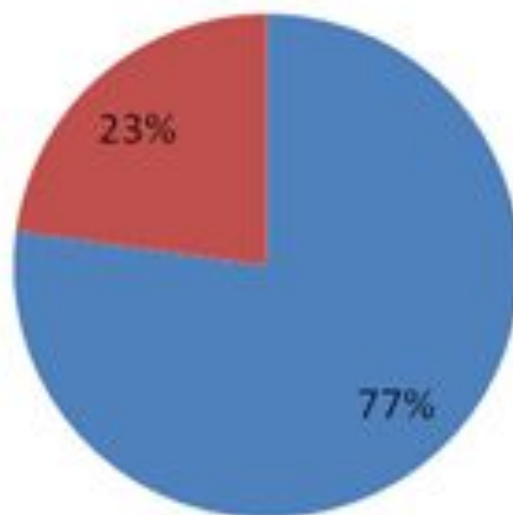
# ***Значимость элемента содержания,*** которое проверяется данным заданием

**1** – элемент нецелесообразно проверять

**2** – элемент содержания значим для целей итоговой аттестации



# Значимость проверяемого элемента содержания



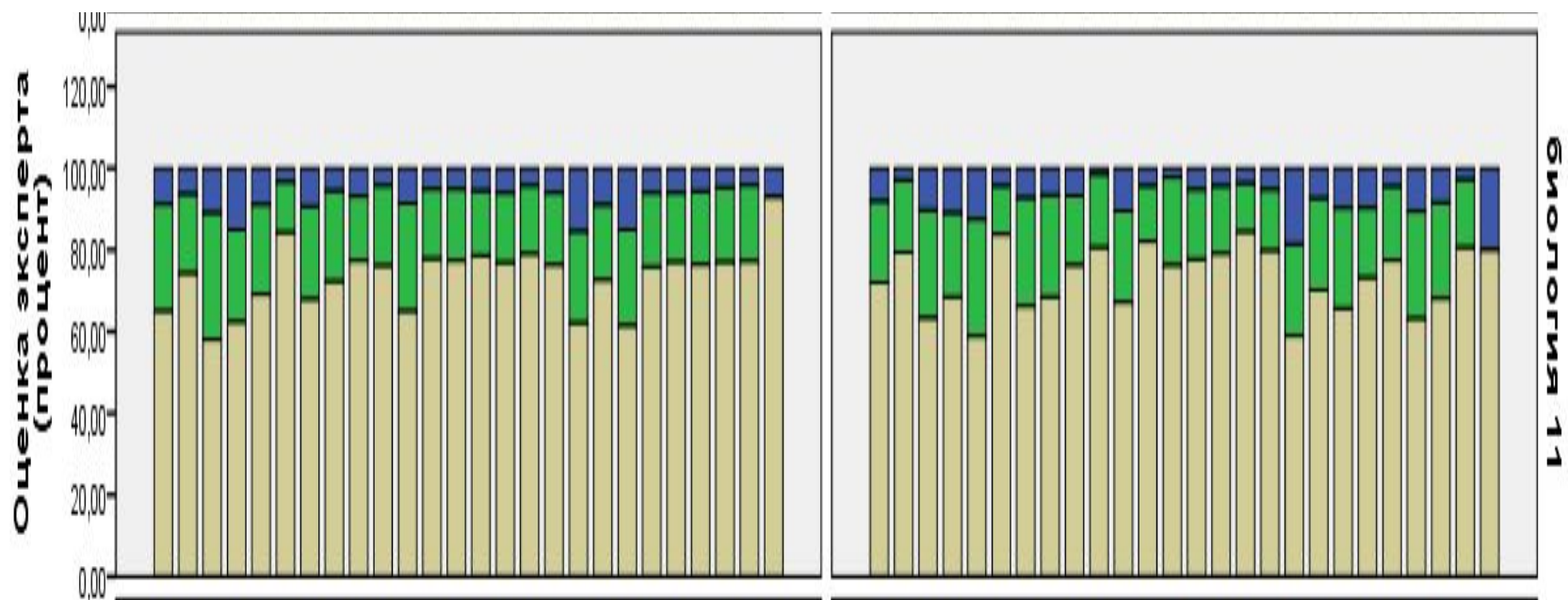
■ элемент содержания значим для целей итоговой аттестации (2)

■ элемент содержания нецелесообразно проверять в рамках государственной итоговой аттестации (1)

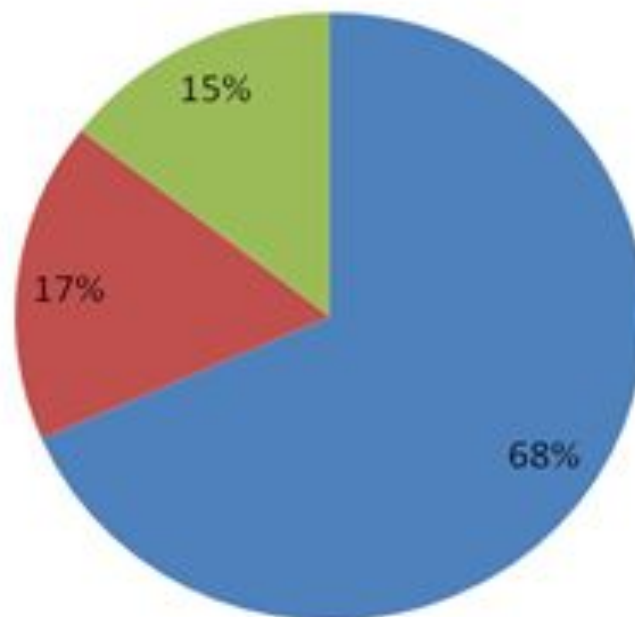


## ***Значимость умения (комплекса умений),*** которое проверяет задание, для достижения результатов обучения.

- 1 - умение нецелесообразно проверять в рамках предмета
- 2 – умение может проверяться только в текущей проверке
- 3 – проверка умения значима для итоговой аттестации



# Значимость проверяемого умения (комплекса умений)



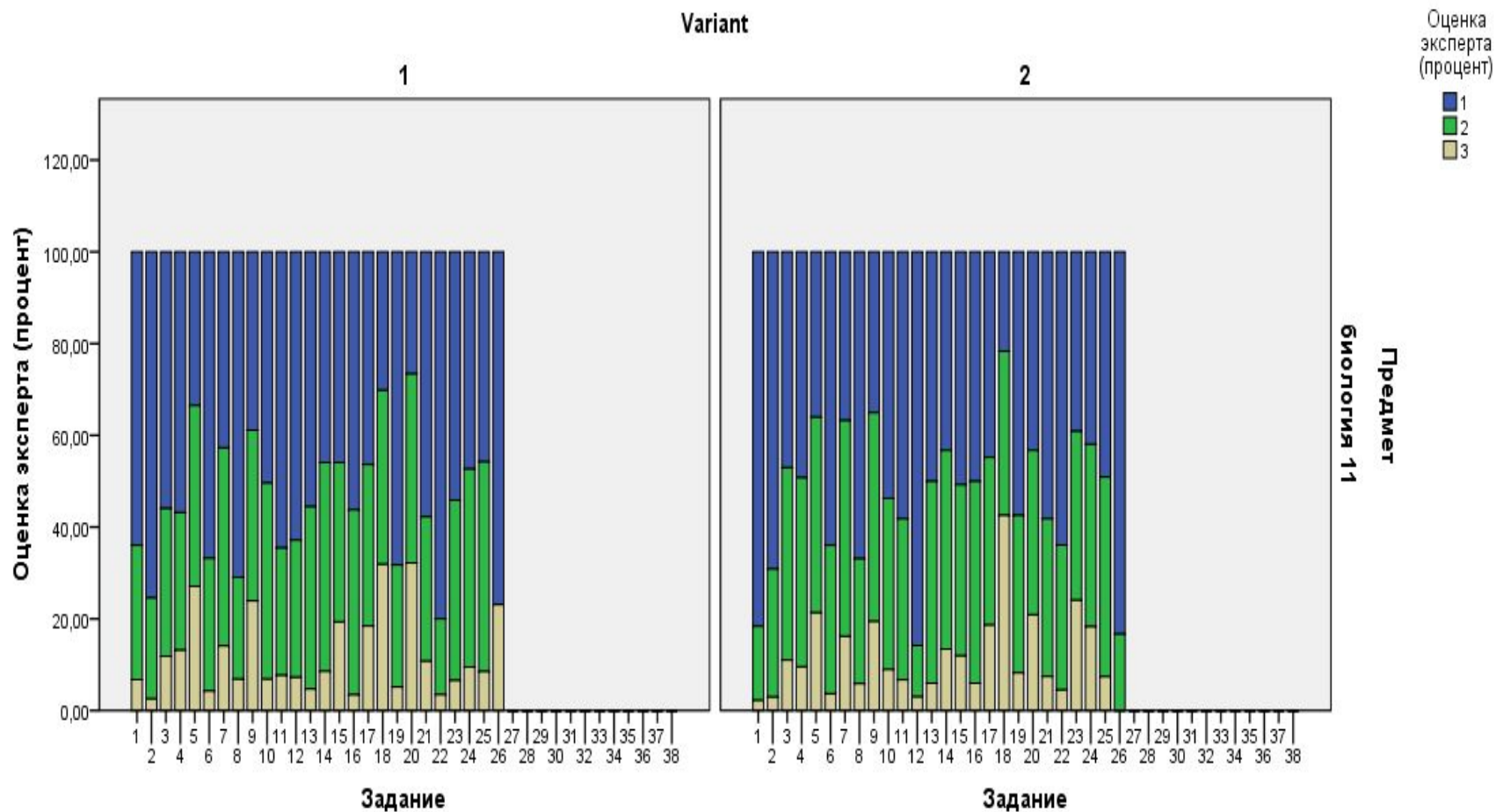
- проверка умения (комплекса умений) значима для целей итоговой аттестации (3)
- умение (комплекс умений) может проверяться только в рамках текущей проверки (2)
- умение (комплекс умений) нецелесообразно проверять в рамках данного предмета (1)

# Уровень сложности задания.

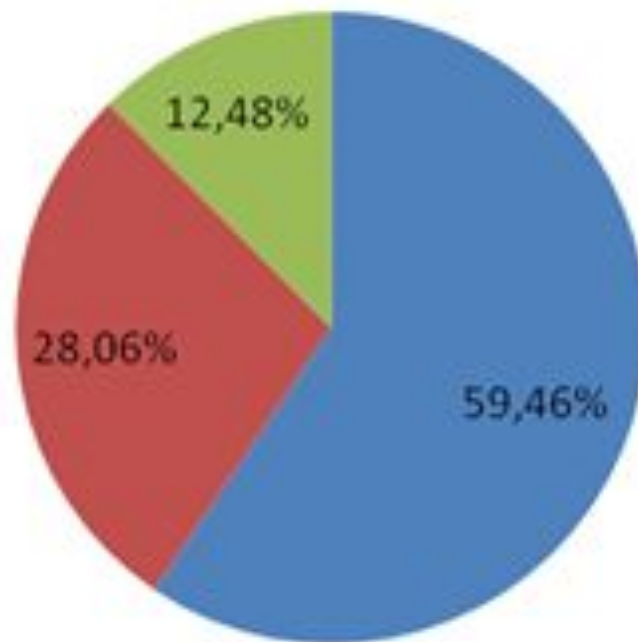
1 – базовый

2 – повышенный

3 – высокий



# Уровень сложности заданий



■ задание базового уровня (1)

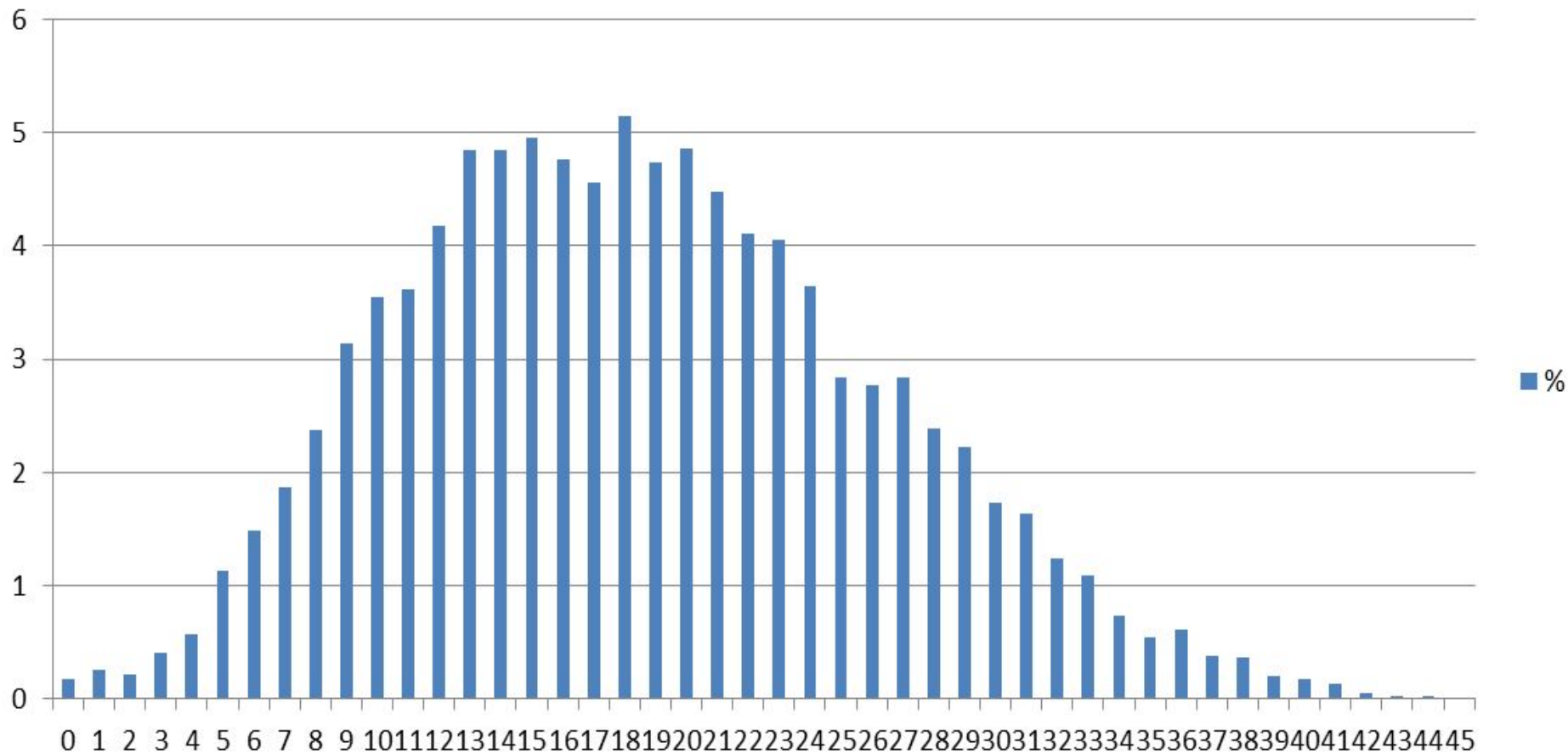
■ задание повышенного уровня (2)

■ задание высокого уровня (3)

<b>Вариант</b>	<b>Кол-во уч.</b>	<b>Ср.% вып.</b>	<b>Макс.балл</b>	<b>Средний балл</b>	<b>Коэф. надежности</b>
<b>1</b>	<b>4 329</b>	<b>0,39</b>	<b>38</b>	<b>14,72</b>	<b>0,79</b>
<b>2</b>	<b>4 032</b>	<b>0,38</b>	<b>40</b>	<b>15,04</b>	<b>0,80</b>
<b>Комплект</b>	<b>8 361</b>	<b>0,38</b>	<b>39</b>	<b>14,88</b>	<b>0,80</b>

# Результат после доработки вариантов

Биология  
Апробация КИМ. 11 класс  
Распределение баллов (макс.балл - 45)



## *Особенности нового проекта ЕГЭ*

Каждый вариант включает 23 задания

**Часть 1** содержит 16 заданий,

8 – с множественным выбором,

6 – на установление соответствия

2 – на определение последовательности

**Часть 2** включает 7 заданий со свободным развёрнутым ответом:

1 – на два элемента ответа

6 – на три и более элементов

**План сборки теста составлен по проверяемым планируемым результатам. Выделены операционализированные умения**

## Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности и заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	% максимального первичного балла от максимального первичного балла за всю работу (52 балла)
Базовый	8	16	30
Повышенный	8	16	30
Высокий	7	20	40
<b>Итого</b>	<b>23</b>	<b>52</b>	<b>100</b>



Код ПРО	Планируемые результаты обучения	Количество заданий
1	Различать методы научного познания живой природы и формы научного знания	2
2	Выделять существенные признаки объектов живой природы, организмов и биологических систем различных уровней организации жизни	7
3	Осуществлять классификацию биологических объектов.	2
4	Различать по изображениям, схемам и описаниям реальные биологические объекты и процессы	4
5	Ориентироваться в системе познавательных ценностей, составляющих основу биологической грамотности	5
6	Аргументировать и приводить доказательства, обосновывать	3

*Распределение заданий по содержательным  
разделам курса биологии*

<b>Раздел курса биологии</b>	<b>Количество заданий</b>
I. Общие биологические закономерности	13
II. Живые организмы	5
III. Человек и его здоровье	5
<b>Итого</b>	<b>23</b>

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**