



# «Естественно-научная грамотность Подмосковья»

Разбор заданий по теме:  
«Множественный аллелизм»

30 марта 2026г.

Спикер: Никишина Светлана Николаевна,  
преподаватель ППК ГГТУ

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА



центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### БИОЛОГИЯ

#### Раздел 2. Строение и функции организма

#### Тема 2.7.

#### Взаимодействие генов

Тема 2.7. Взаимодействие генов	Содержание учебного материала	4/-/-	OK 01 OK 02
	Генотип как целостная система. Множественное действие генов. Плейотропия. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов. Кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов. <u>Комплементарность</u> . <u>Эпистаз</u> . <u>Полимерия</u>	2	
	Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания *Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения "Человек" необходим подбор генетических задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов у человека	2	
Тема 2.8. Сцепленное наследование признаков	Содержание учебного материала	4/-/-	OK 01 OK 02 ПК 1.2
	Законы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления. Хромосомная теория наследственности. Генетическое картирование хромосом. Использование кроссинговера для составления генетических карт хромосом	2	
	Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания Для профессий/специальностей, связанных с объектом изучения "Человек" необходим подбор генетических задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании у человека	2	
Тема 2.9. Генетика пола	Содержание учебного материала	2/2/-	OK 01 OK 02
	Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b> <b>Практическое занятие 3:</b> Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, сцепленных с полом, составление генотипических схем скрещивания	2	
Тема 2.10. Генетика человека	Содержание учебного материала	2/2/-	OK 01 OK 02
	Картиотип человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический. Наследственные заболевания	2	

# УЧЕБНИК



центр непрерывного повышения профессионального  
мастерства педагогических работников

The screenshot shows the website interface for 'PROF ОБРАЗОВАНИЕ'. At the top, there is a navigation bar with 'Информация' and 'Личный кабинет'. Below it is a search bar with the text 'Интуитивный поиск изданий каталога...' and a 'Поиск' button. There are also radio buttons for search criteria: 'По любому слову' (selected) and 'По любому словосочетанию'. Below the search bar is a horizontal menu with categories: 'Книги', 'Периодика', 'Мультимедиа', 'Мероприятия', and 'Юридический Консалтинг'. The main content area displays the search results for 'Биология: базовый уровень'. On the left is a book cover with the title 'Биология' and an illustration of a dragonfly. To the right of the cover is a table with the following information:

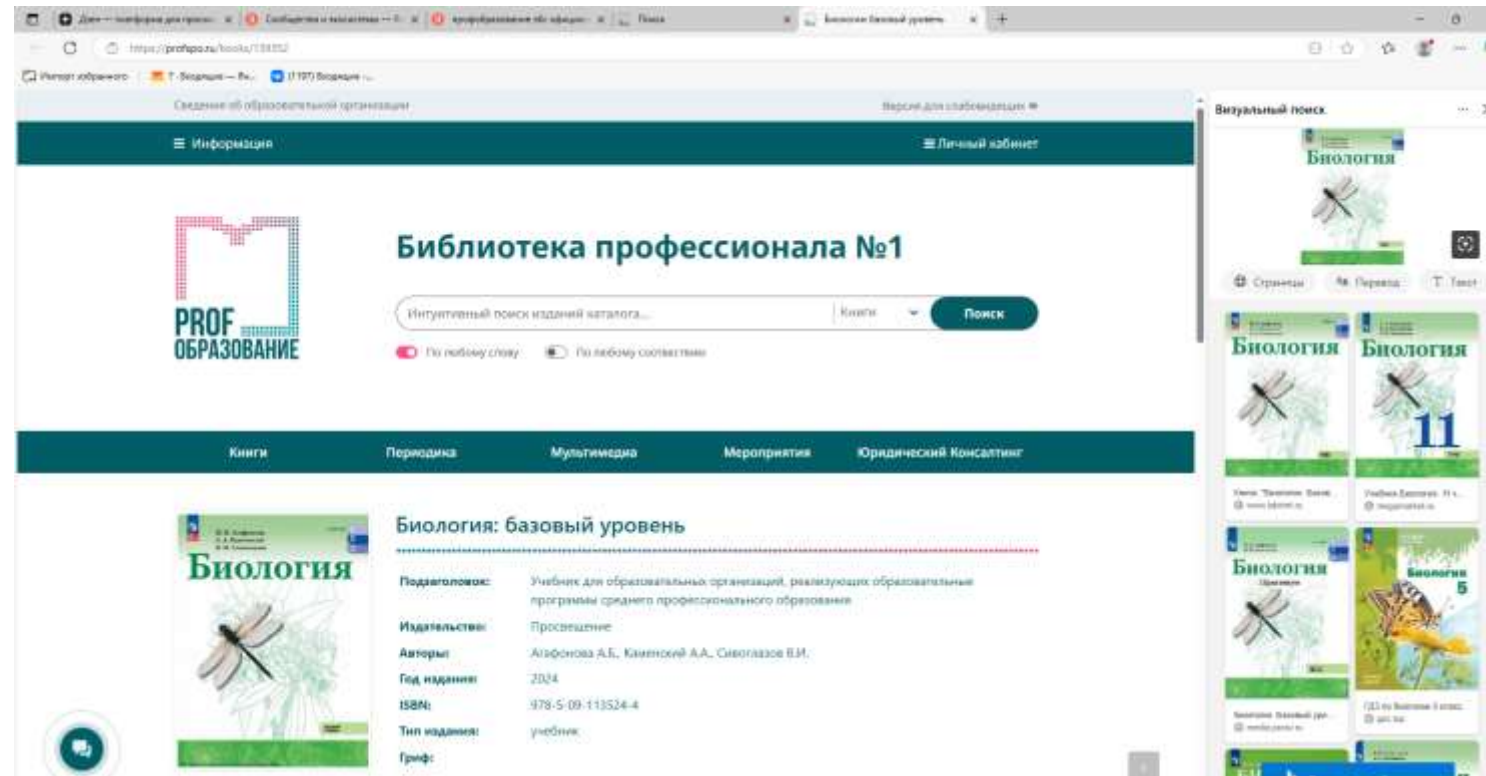
<b>Подзаголовок:</b>	Учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования
<b>Издательство:</b>	Просвещение
<b>Авторы:</b>	Агафонова А.Б., Каменский А.А., Сивоглазов В.И.
<b>Год издания:</b>	2025
<b>ISBN:</b>	978-5-09-124905-7
<b>Тип издания:</b>	учебник
<b>Приф:</b>	

Below the table is a button 'Читай в старой версии' and a section 'Библиографическая запись'. At the bottom right of the page, there is a 'Активация Windows' watermark.

Биология: базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / И. Б. Агафонова, А. А. Каменский, В. И. Сивоглазов. — Москва : Просвещение, 2024. — 271, [1] с. : ил. — (Учебник СПО). ISBN 978-5-09-113524-4

Биология : базовый уровень : практикум : учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов. — Москва : Просвещение, 2024. — 112 с. — (Учебник СПО)

<https://profspo.ru/books/139352>



The screenshot shows a web browser displaying the website <https://profspo.ru/books/139352>. The page is titled "Библиотека профессионала №1" and features a search bar with the text "Интуитивный поиск изданий каталога...". Below the search bar, there are navigation tabs for "Книги", "Периодика", "Мультимедиа", "Мероприятия", and "Юридический Консалтинг". The main content area displays the book "Биология: базовый уровень" with a cover image of a dragonfly. The book details are as follows:

<b>Подзаголовок:</b>	Учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования
<b>Издательство:</b>	Просвещение
<b>Авторы:</b>	Агафонова А.Б., Кашинский А.А., Сивоглазов В.И.
<b>Год издания:</b>	2024
<b>ISBN:</b>	978-5-09-113524-4
<b>Тип издания:</b>	учебник
<b>Гриф:</b>	

On the right side of the page, there is a "Визуальный поиск" (Visual search) panel showing a grid of book covers, including "Биология" and "Биология 11".



**Множественный аллелизм** – существование в популяции более двух аллелей одного гена

**Кодоминирование**– это такое взаимодействие аллельных генов, при котором у гетерозигот в фенотипе присутствует продукт обоих генов

### Группы крови



## Кодоминирование

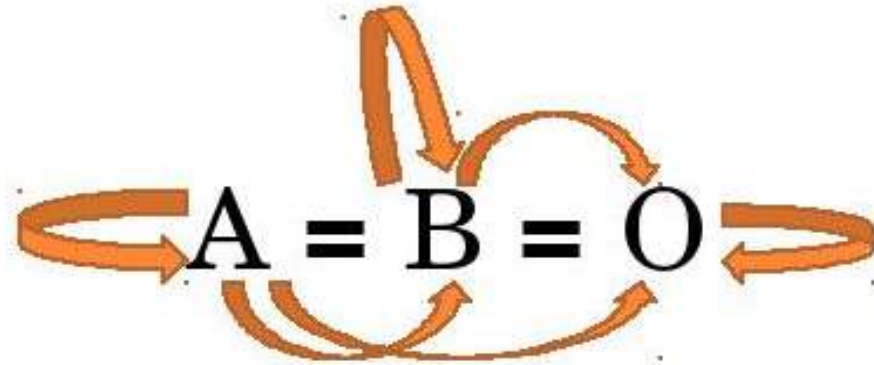
- Проявление у гетерозигот признаков, детерминируемых двумя аллелями

Почему у человека 4 группы крови

Фенотипы		Генотипы
I	O	$I^0I^0$ гомозигота
II	A	$I^AI^A$ гомозигота $I^AI^0$ гетерозигота
III	B	$I^BI^B$ гомозигота $I^BI^0$ гетерозигота
IV	AB	$I^AI^B$ гетерозигота

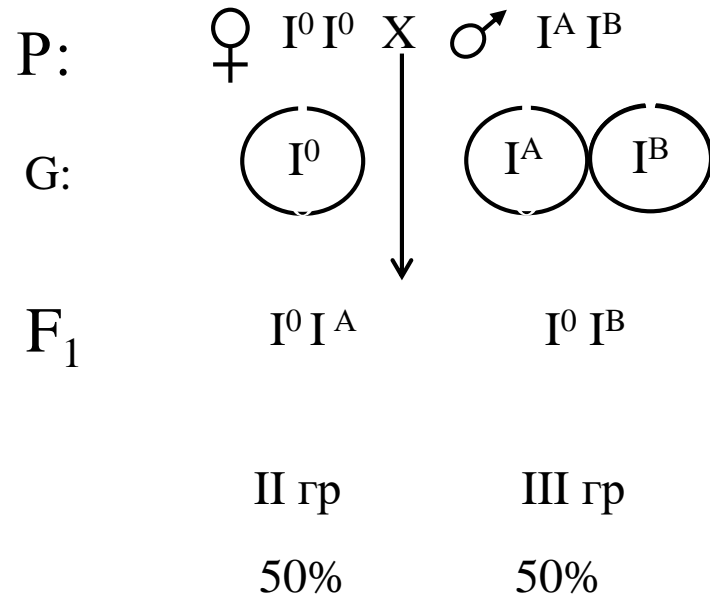
## КОДОМИНИРОВАНИЕ – ОТСУТСТВИЕ ДОМИНАНТНО-РЕЦЕССИВНЫХ ОТНОШЕНИЙ

- Наследование групп крови зависит от трёх аллельных генов (А,В,О), но у каждого человека их может быть только два. Они комбинируются в диплоидных клетках по два и могут образовывать 6 генотипов. При этом нет ни доминантного, ни рецессивного.



# ЗАДАЧА

У матери I группа крови, у отца IV. Какие группы крови могут быть у детей?



Ответ: У родителей с I и IV группами крови могут быть дети со II и III группами

# ЗАДАЧА

В роддоме перепутали мальчиков I и II групп крови. У первой родительской пары I и II группы крови, у второй пары II и IV группы. Определите кто чей сын.

P: ♀  $I^0 I^0$  X ♂  $I^0 I^A(I^A I^A)$

G:  $I^0$        $I^0$     $I^A$

F<sub>1</sub>       $I^0 I^0$        $I^0 I^A$

I гр      II гр

P: ♀  $I^0 I^A I^A(I^A I^A)$  X ♂  $I^A I^B$

G:  $I^0$     $I^A$        $I^A$     $I^B$

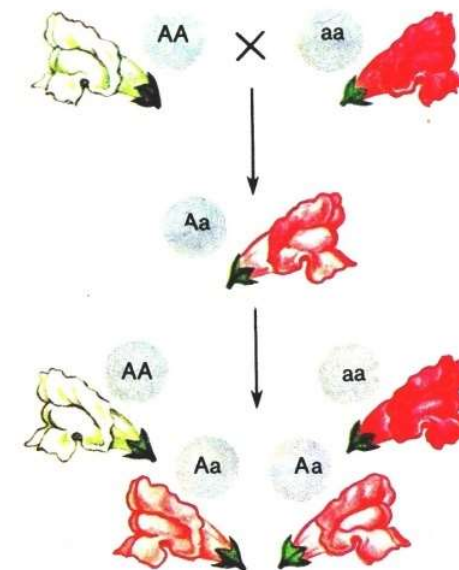
F<sub>1</sub>    $I^0 I^A$     $I^0 I^B$     $I^A I^A$     $I^A I^B$

II гр   III гр   II гр   IV гр

Ответ: у первой родительской пары ребёнок с I группой, у второй родительской пары ребёнок со II группой

## Неполное доминирование

- При скрещивании особей с альтернативными признаками гибриды имеют **промежуточный характер наследования**, т.е. доминантный ген не полностью подавляет действие рецессивного гена



# Неполное доминирование

P:



F<sub>1</sub>



F<sub>1</sub>



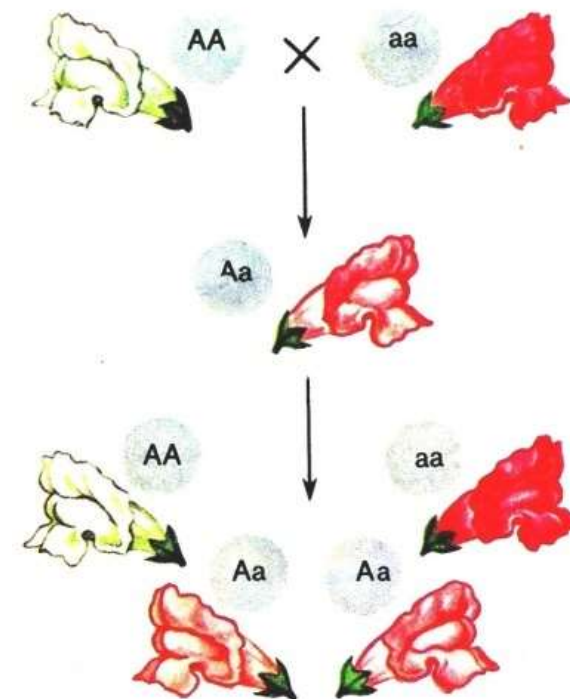


На одной клумбе, свободно посещаемой насекомыми, росли красноцветковые и белоцветковые растения львиного зева. От них собрали семена. На следующий год от этих семян выросли красноцветковые, белоцветковые и розовоцветковые растения. Чем это можно объяснить?



## Неполное доминирование

- При скрещивании особей с альтернативными признаками гибриды имеют **промежуточный характер наследования**, т.е. доминантный ген не полностью подавляет действие рецессивного гена



A – красный цвет

a – белый цвет

P: ♀ AA  
♂ aa

F<sub>1</sub> - ?    F<sub>2</sub> - ?

P: ♀ AA x ♂ aa

G: (A) (a)

F<sub>1</sub> – Aa – розовые

P: ♀ Aa x ♂ Aa

G: (A) (a) (A) (a)

F<sub>2</sub> : AA : Aa : Aa : aa

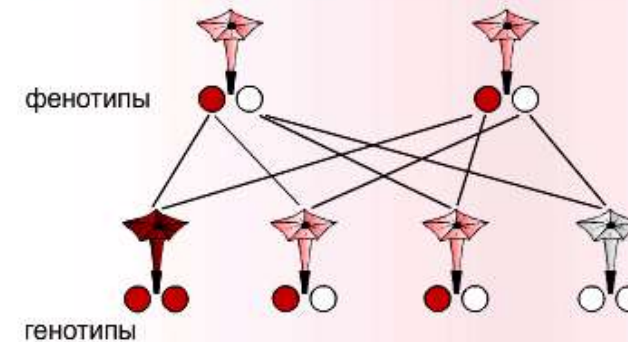
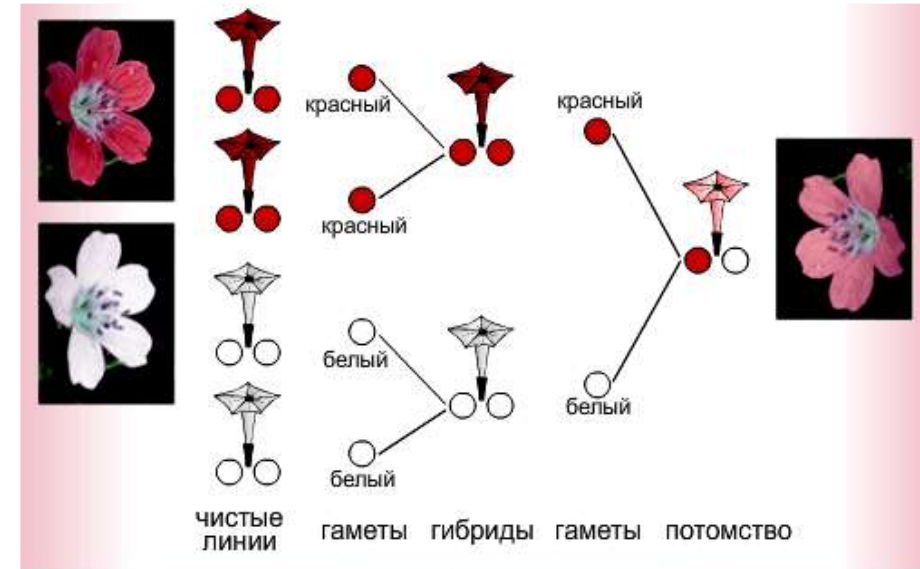
кр : роз : роз : бел

Расщепление по фенотипу: 1 : 2 : 1

Расщепление по генотипу: AA : Aa : aa

1 : 2 : 1

- При неполном доминировании во втором поколении расщепление по фенотипу и генотипу совпадает и составляет **1 : 2 : 1**



При неполном доминировании во втором поколении происходит расщепление в отношении 1:2:1




## ЗАДАЧА



центр непрерывного повышения профессионального  
мастерства педагогических работников

1. Потомство лошадей белой и гнедой мастей всегда имеет золотисто-желтую окраску. У двух золотисто-желтых лошадей появляются жеребята: белый и гнедой. Рассчитайте, какова была вероятность появления таких жеребят, если известно, что белая масть определяется доминантным геном неполного доминирования, а гнедая – рецессивным геном. Какова вероятность появления золотисто-желтых жеребят?



## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

A – белая масть

a – гнедая масть

Aa – зол-жел

P: ♀ Aa

♂ Aa

F - ?

P: ♀ Aa X ♂ Aa

G: (A) (a) | (A) (a)

F:

♀ \ ♂	A	a
A	AA бел	Aa з/ж
a	Aa з/ж	aa гн

- Вероятность появления золотисто-желтых жеребят составляет 50%

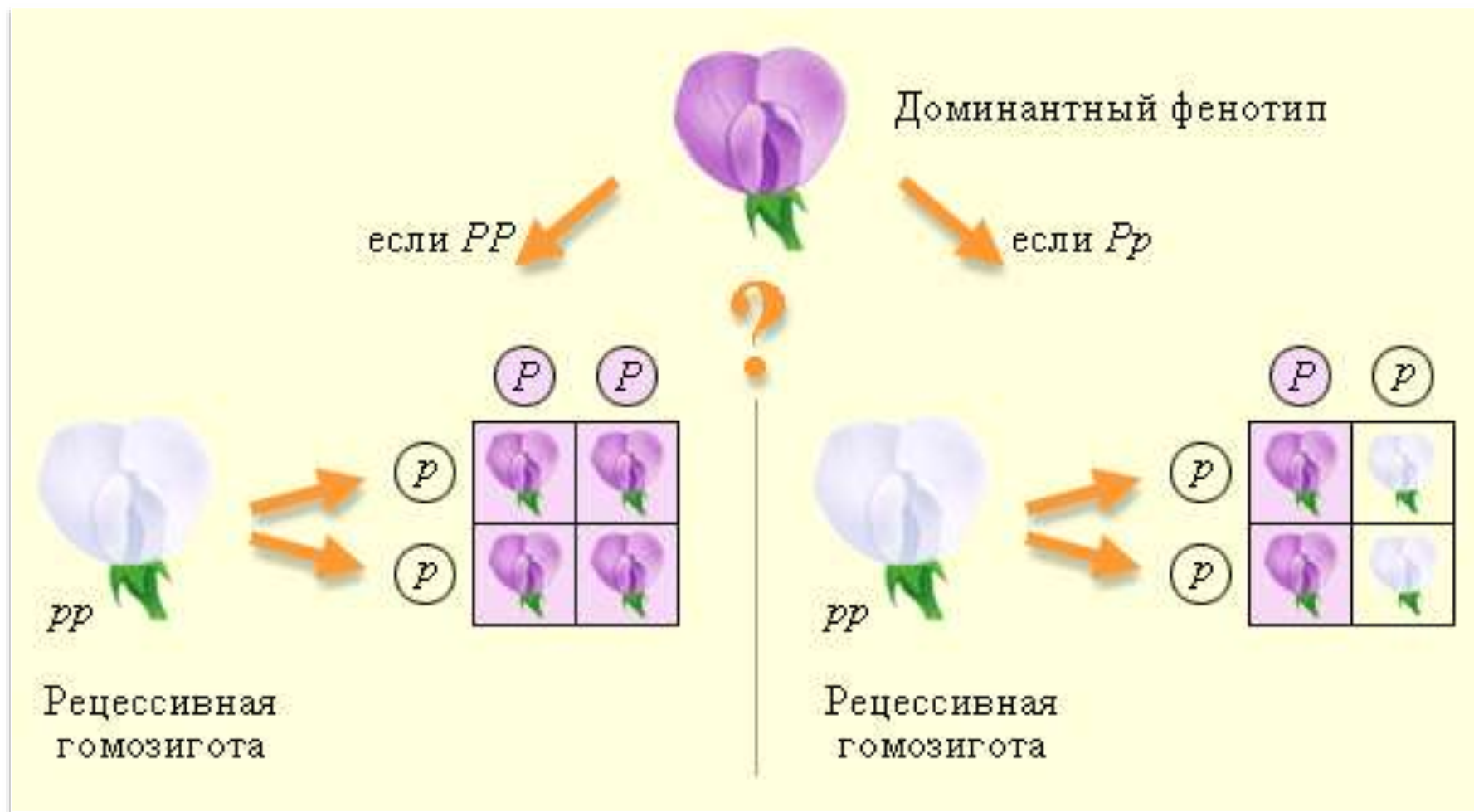
## Сверхдоминирование

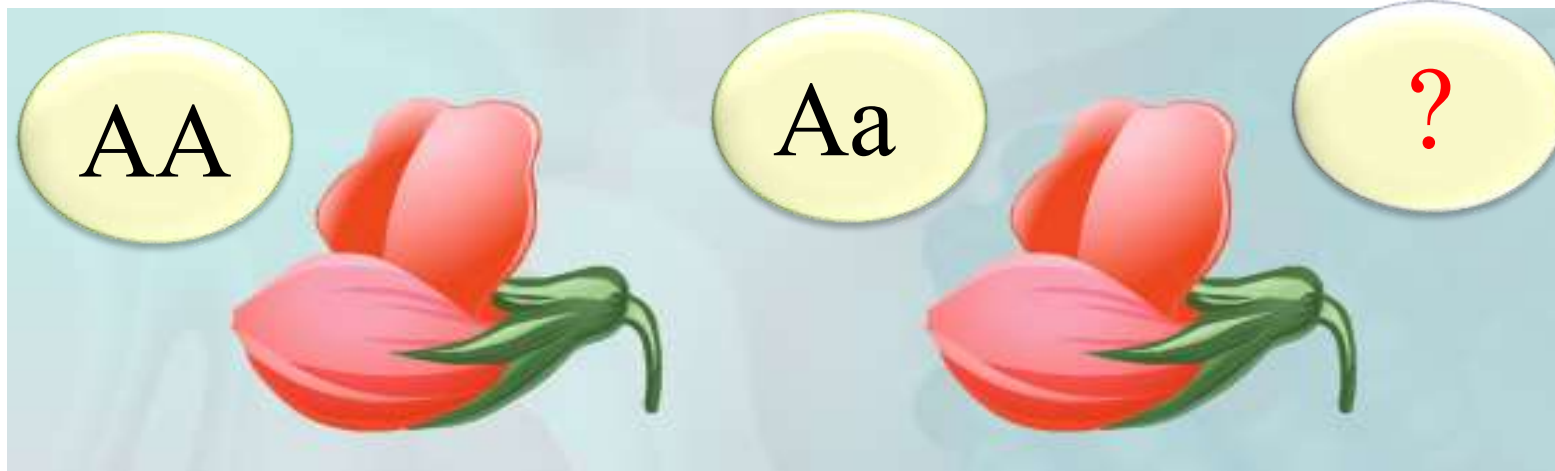
Взаимодействии  
аллельных генов

- более сильное проявление признака у гетерозиготной особи ( $Aa$ ), чем у любой из гомозигот ( $AA$  или  $aa$ ).
- Лежит в основе гетерозиса.



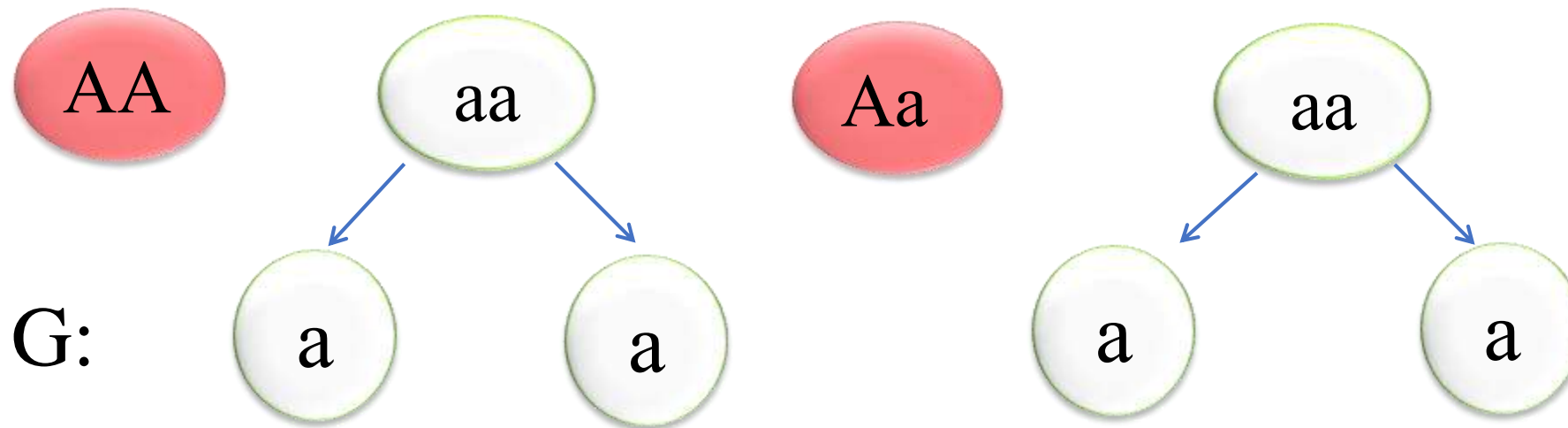
# Анализирующее скрещивание

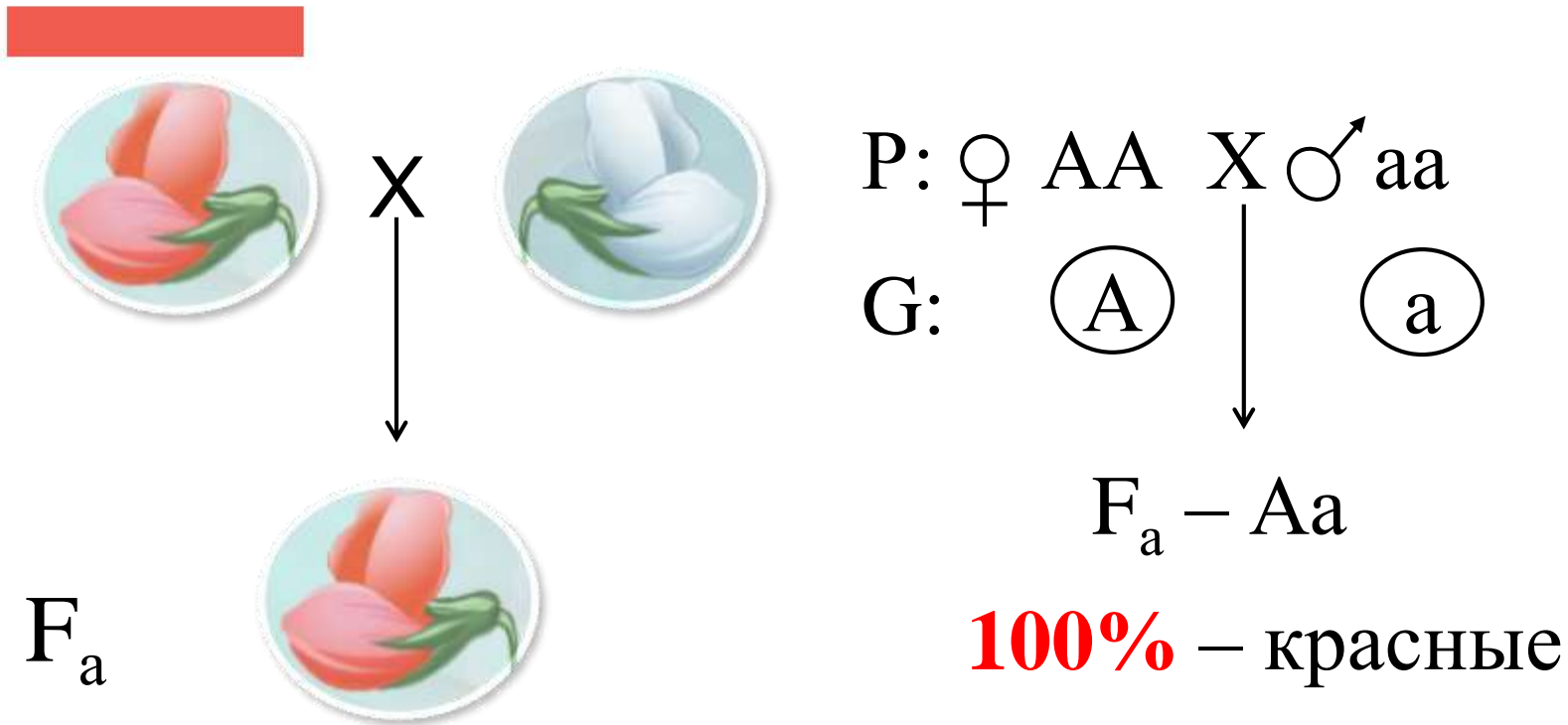




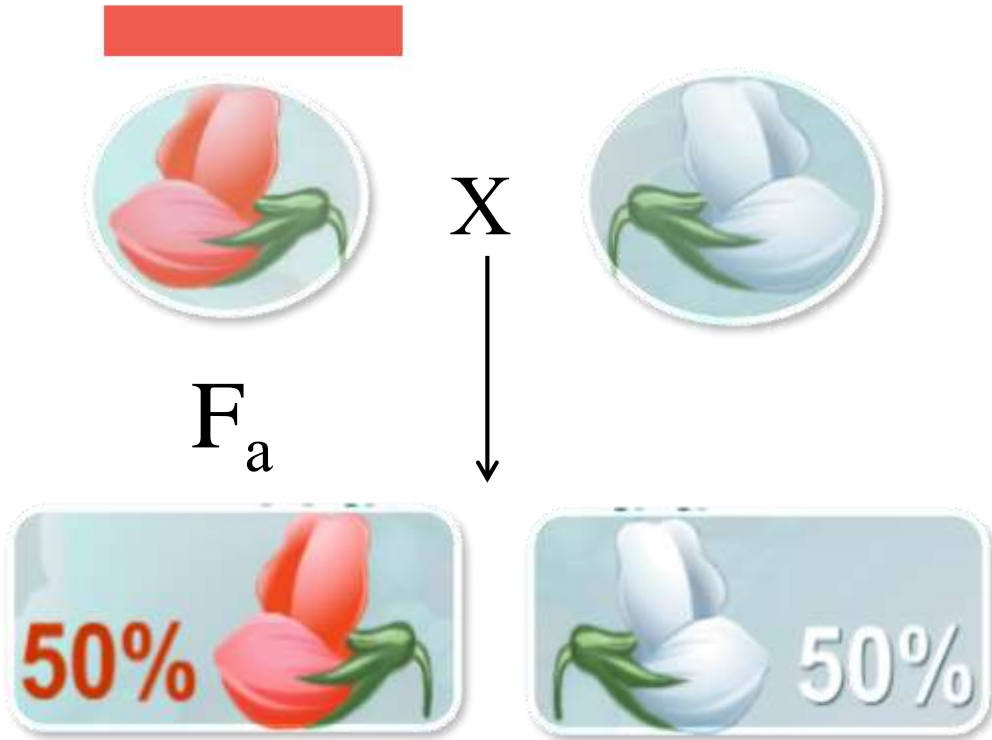
- У особей с доминантным признаком установить генотип по фенотипу невозможно
- С целью установления генотипа проводят анализирующее скрещивание ( $F_a$ )

- Анализирующее скрещивание – скрещивание особи, генотип которой надо определить, с особью гомозиготной по рецессивной аллели





Если все гибриды единообразны и расщепления не происходит, то генотип исследуемой особи гомозиготный – AA



P: ♀ Aa X ♂ aa

G: (A) (a) ↓ (a)

F<sub>a</sub> – Aa : aa

красные : белые

50% : 50%

Если у гибридов происходит расщепление (1:1), то исследуемый генотип гетерозиготный – Aa

<https://yandex.ru/video/preview/5421571477724881321>

<https://yandex.ru/video/preview/5416857161004763314>



**Разбор заданий Всероссийской проверочной работы  
по профильному учебному предмету «БИОЛОГИЯ»  
для обучающихся первых курсов по очной форме обучения по  
образовательным программам среднего профессионального  
образования на базе основного общего образования**



Образец задания 4

Екатерина решила сдать кровь в качестве донора. При заборе крови выяснилось, что у Екатерины третья группа. Екатерина знает, что у её матери первая группа крови.

		Группа крови отца				
		I (0)	II (A)	III (B)	IV (AB)	
Группа крови матери	I (0)	I (0)	I (0) II (A)	I (0) III (B)	II (A) III (B)	Группа крови ребенка
	II (A)	I (0) II (A)	I (0) II (A)	любая	II (A) III (B) IV (AB)	
	III (B)	I (0) III (B)	любая	I (0) III (B)	II (A) III (B) IV (AB)	
	IV (AB)	II (A) III (B)	II (A) III (B) IV (AB)	II (A) III (B) IV (AB)	II (A) III (B) IV (AB)	

4.1 Какой группы может быть кровь у отца Екатерины?

Ответ:



Разбор заданий Всероссийской проверочной работы  
по профильному учебному предмету «БИОЛОГИЯ»  
для обучающихся первых курсов по очной форме обучения по  
образовательным программам среднего профессионального  
образования на базе основного общего образования



Образец задания 4

4.2 Руководствуясь правилами переливания крови, определите, может ли Екатерина быть донором крови для своего отца.

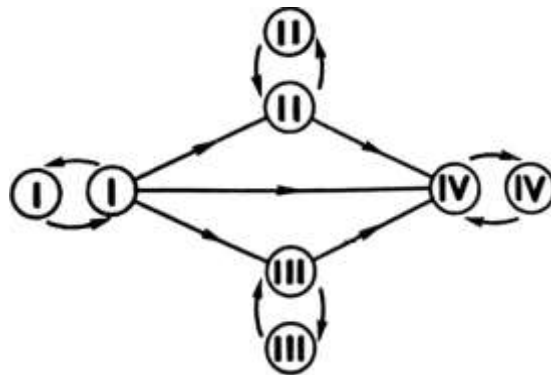
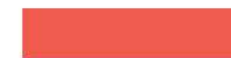


Рисунок. Правила переливания крови

Ответ:



# Инструкция по выполнению работы



- На выполнение работы по биологии отводится 1 час 30 минут (90 минут). Работа включает в себя 14 заданий.
- **Правильный ответ на каждое из заданий 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 4.1, 4.2, 6, 8 оценивается 1 баллом.**
- Выполнение заданий 3, 12, 13 оценивается следующим образом: 2 балла – нет ошибок;
- 1 балл – допущена одна ошибка; 0 баллов – допущены две и более ошибки или ответ отсутствует.



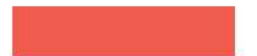
# ВПР СПО. 1 курс на базе ООО. Биология.



## Система оценивания проверочной работы

Образец задания 4

Номер задания	Правильный ответ	Баллы
4.1	III или IV	1
4.2	да ИЛИ может	1



**Разбор заданий Всероссийской проверочной работы  
по профильному учебному предмету «БИОЛОГИЯ»  
для обучающихся по очной форме обучения по образовательным программам  
среднего профессионального образования на базе основного общего  
образования, завершивших освоение основных общеобразовательных  
программ среднего общего образования  
в предыдущем учебном году.**

### **Образец задания 12**

Екатерина решила сдать кровь в качестве донора. При заборе крови выяснилось, что у Екатерины третья группа. Екатерина знает, что у её матери первая группа крови.

Какой группы может быть кровь у отца Екатерины?

Руководствуясь правилами переливания крови, определите, может ли Екатерина быть донором крови для своего отца.

Ответ: \_\_\_\_\_



## Инструкция по выполнению работы

- На выполнение работы по биологии отводится 1 час 30 минут (90 минут). Работа включает в себя 17 заданий.
- Ответы к заданиям 2–5, 7–10 и 15 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр или слова (словосочетания). Сначала укажите ответы в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру или букву пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.
- Ответы на задания 1, 6, 11–14, 16 и 17 запишите в поля ответов в тексте работы.
- При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочным материалом. Разрешается использовать калькулятор.



## 2 курс на базе СОО



### Образец задания 12

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

*Изучите таблицу, рисунок и выполните задание 12.*

		Группа крови отца				
		I (0)	II (A)	III (B)	IV (AB)	
Группа крови матери	I (0)	I (0)	I (0) II (A)	I (0) III (B)	II (A) III (B)	Группа крови ребёнка
	II (A)	I (0) II (A)	I (0) II (A)	любая	II (A) III (B) IV (AB)	
	III (B)	I (0) III (B)	любая	I (0) III (B)	II (A) III (B) IV (AB)	
	IV (AB)	II (A) III (B)	II (A) III (B) IV (AB)	II (A) III (B) IV (AB)	II (A) III (B) IV (AB)	

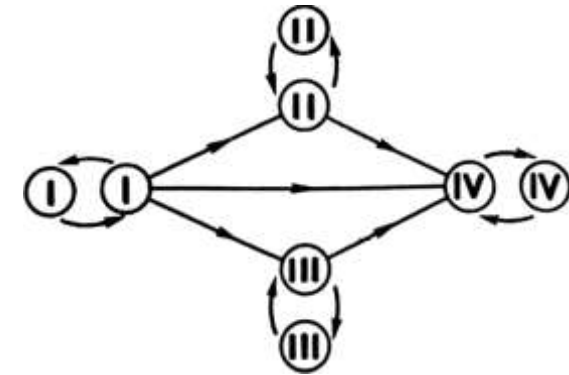
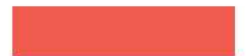


Рисунок. Правила переливания крови



## 2 курс на базе СОО

### Система оценивания проверочной работы



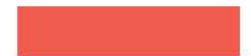
#### Задание 12

Екатерина решила сдать кровь в качестве донора. При заборе крови выяснилось, что у Екатерины третья группа. Екатерина знает, что у её матери первая группа крови.

Какой группы может быть кровь у отца Екатерины?

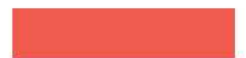
Руководствуясь правилами переливания крови, определите, может ли Екатерина быть донором крови для своего отца.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> : 1) III(B) и IV(AB); 2) да, может <i>При наличии в ответе лишних неверных вариантов верный ответ не засчитывается</i>	
Ответ включает в себя два названных выше элемента	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2



<https://4vpr.ru/vpr-spo/631-demoversii-vpr-spo-2024.html>

[https://fioco.ru/obraztsi\\_i\\_opisaniya\\_vpr](https://fioco.ru/obraztsi_i_opisaniya_vpr)





Спасибо за внимание!

ЦНПМ