

**МАТРИЦА ОТВЕТОВ**  
 на задания теоретического тура регионального этапа  
**XXXVI Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2019-20 уч. год**  
**10 - 11 классы [маx. 145 баллов]**  
**ВАРИАНТ 1**

Внимание! Образец заполнения: правильный ответ - , отмена ответа -

**Задание 1. маx. 40 баллов**

№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г
1	<input checked="" type="checkbox"/>				9			<input checked="" type="checkbox"/>		17	<input checked="" type="checkbox"/>				25			<input checked="" type="checkbox"/>		33		<input checked="" type="checkbox"/>		
2					10			<input checked="" type="checkbox"/>		18		<input checked="" type="checkbox"/>			26		<input checked="" type="checkbox"/>			34				<input checked="" type="checkbox"/>
3				<input checked="" type="checkbox"/>	11			<input checked="" type="checkbox"/>		19		<input checked="" type="checkbox"/>			27			<input checked="" type="checkbox"/>		35		<input checked="" type="checkbox"/>		
4			<input checked="" type="checkbox"/>		12	<input checked="" type="checkbox"/>				20			<input checked="" type="checkbox"/>		28	<input checked="" type="checkbox"/>				36				<input checked="" type="checkbox"/>
5		<input checked="" type="checkbox"/>			13				<input checked="" type="checkbox"/>	21			<input checked="" type="checkbox"/>		29		<input checked="" type="checkbox"/>			37			<input checked="" type="checkbox"/>	
6				<input checked="" type="checkbox"/>	14				<input checked="" type="checkbox"/>	22	<input checked="" type="checkbox"/>				30		<input checked="" type="checkbox"/>			38	<input checked="" type="checkbox"/>			
7		<input checked="" type="checkbox"/>			15				<input checked="" type="checkbox"/>	23	<input checked="" type="checkbox"/>				31				<input checked="" type="checkbox"/>	39	<input checked="" type="checkbox"/>			
8	<input checked="" type="checkbox"/>				16	<input checked="" type="checkbox"/>				24		<input checked="" type="checkbox"/>			32	<input checked="" type="checkbox"/>				40				<input checked="" type="checkbox"/>

16.

**Задание 2. маx. 75 баллов**

№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д
1	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	26	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	27	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	28	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	23	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	29	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	24	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30	в	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

47,0

**Задание 3. маx. 30 баллов**

**1. маx. 3 балла**

Бол-нь	1	2	3	4	5
Особенности	А			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Б				<input checked="" type="checkbox"/>
	В			<input checked="" type="checkbox"/>	
	Г	<input checked="" type="checkbox"/>			
Д		<input checked="" type="checkbox"/>			

(по 0,5 б.) = 1,0

**2. маx. 4,5 балла**

Цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Стадя ЖЦ	А					<input checked="" type="checkbox"/>			
	Б	<input checked="" type="checkbox"/>							
	В							<input checked="" type="checkbox"/>	
	Г			<input checked="" type="checkbox"/>					
	Д								<input checked="" type="checkbox"/>
	Е				<input checked="" type="checkbox"/>				
	Ж	<input checked="" type="checkbox"/>							
	З								<input checked="" type="checkbox"/>

(по 0,5 б.) = 4,5

**3. маx. 4 балла**

Рис.	1	2	3	4
Стр-ра	А		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Б		<input checked="" type="checkbox"/>	
	В			<input checked="" type="checkbox"/>
	Г	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Д			<input checked="" type="checkbox"/>
	Е		<input checked="" type="checkbox"/>	
Вид	Ж	<input checked="" type="checkbox"/>		
	З	<input checked="" type="checkbox"/>		

(по 0,5 б.) = 3,0

**4. маx. 4 балла**

Отв-ие	1	2	3	4	5	6	7	8
Функции	А	<input checked="" type="checkbox"/>						
	Б	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
	В				<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>

(по 0,5 б.) = 2,0

19,5

**5. маx. 3 балла**

Группа	1	2	3	4	5	6
Схема строения	А			<input checked="" type="checkbox"/>		
	Б			<input checked="" type="checkbox"/>		
	В	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
	Г					<input checked="" type="checkbox"/>
Д		<input checked="" type="checkbox"/>				

(по 0,5 б.) = 2,0

**6. маx. 4 балла**

Ткани	1	2	3	4	5	6	7	8
Зар-е. листки	А	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Б	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	В						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

(по 0,5 б.) = 3,5

**7. маx. 3 балла**

Пр-ли	1	2	3	4	5	6
Континент	А	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Б					
	В				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Г	<input checked="" type="checkbox"/>				
	Д				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Е					<input checked="" type="checkbox"/>	

(по 0,5 б.) = 2,0

**8. маx. 2,5 балла**

Пос-ть	1	2	3	4	5
Виды сигналов	А	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Б		<input checked="" type="checkbox"/>		
	В				<input checked="" type="checkbox"/>
	Г				<input checked="" type="checkbox"/>
Д					<input checked="" type="checkbox"/>

(по 0,5 б.) = 1,0

**9. маx. 2,5 балла**

Ст-ра	1	2	3	4	5
Названия структуры	А				<input checked="" type="checkbox"/>
	Б				
	В				<input checked="" type="checkbox"/>
	Г			<input checked="" type="checkbox"/>	
	Д	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Е	<input checked="" type="checkbox"/>			
Ж					<input checked="" type="checkbox"/>
З					<input checked="" type="checkbox"/>

(по 0,5 б.) = 1,5

**Итого:**

82,5 + 0,5 = 83,0

Проверили:

*[Handwritten signatures]*

Шифр

1113 NG

Итого:

18

**ЛИСТ ОТВЕТОВ. БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ**

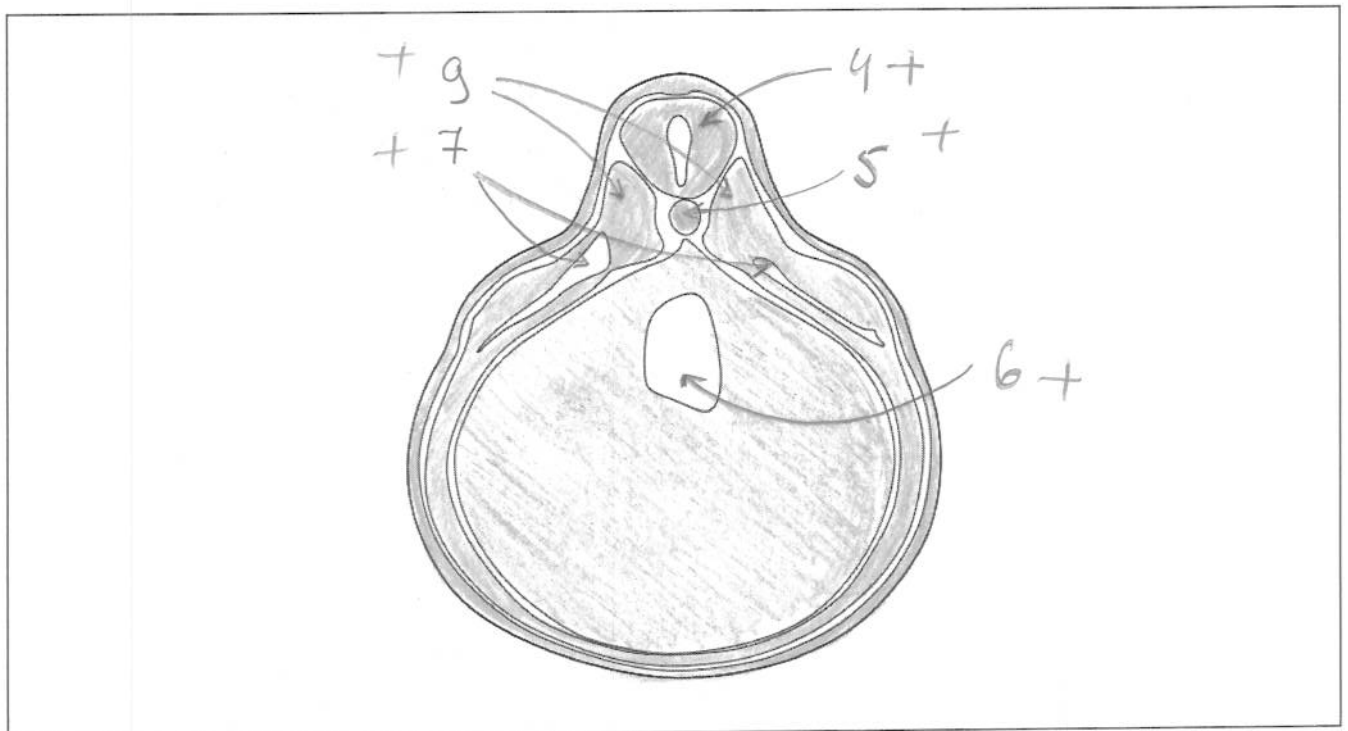
9

Задание 1. (10 баллов)

номер	Название препарата	Типы клеток, присутствующие на препарате	Зародышевые листки, из которых сформировались ткани, присутствующие на препарате
1	<del>гортань</del> кожа +	клетки эпидермиса, волосяные луковицы, мышечные клетки, жировые клетки +	мезодерма, эктодерма + -
2	<del>спинной мозг</del> + поперечный срез спинного мозга	<del>нервные</del> нейроны + -	эктодерма +

9

Задание 2. (10 баллов)



+ Название стадии эмбрионального развития: нейрула

- Систематическое положение объекта: тип хордовых

Шифр 1113 28

Итого 6,33 баллов

### Лист ответов

на задания практического тура регионального этапа XXXVI Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2019-20 уч. год. 11 класс  
**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (вариант 1)**

Таблица №1. «Пигменты листа» (4 балла).

№ пятна	Цвет пятна	Значение Rf	Название пигмента
1	светло-желтый ✓	0,83	каротиноиды ✓
2	желтый ✓	0,13	ксантофиллы ✓
3	сине-зеленый	0,1	хлорофилл а
4	желто-зеленый	0,02	хлорофилл б

Вопрос: (16балл) Какие пигменты теоретически должны присутствовать в спиртовой вытяжке зеленого листа? Приведите названия индивидуальных веществ:

феофитин,  
хлорофилл а, хлорофилл б,  
лютеин

II. А) Таблица №2 (2 балла)  
Впишите шифр

Схема	А	Б	В	Г
Тип электронного транспорта	III	II	IV	I

II. Б) Таблица №3. «ЭТЦ фотосинтеза» (5 баллов)

Шифр схемы	Впишите тип электронного транспорта (текстом)	Синтез АТФ +/-	Образование протонного градиента ( $\Delta\mu\text{H}^+$ ) +/-	Выделение кислорода +/-	Синтез НАДФН +/-
Б	циклический для ФСII	-	+ ✓	+ ✓	+ ✓
Г	линейно-циклический	-	+ ✓	- ✓	+

III. А) (2 балла) Пробы в порядке возрастания оптической плотности:

Проба № 3; № 2; № 1

III. В) (2 балла) Оптическая плотность больше всего

уменьшилась в Пробе № 2

III. Б) (2 балла) Влияет ли добавление АДФ на скорость электронного транспорта?  Да /  Нет.

Почему? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

III. Г) (2 балла) Знаком косога креста (x) отметьте верные и неверные утверждения

Утверждение	1	2	3	4	5	6	7	8
Верно		x		x	x	x	x	
Неверно	x		x					x

Σ 6,33

## ЛИСТ ОТВЕТОВ

на задания практического тура регионального этапа XXXVI Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2019-20 уч. год. 11 класс (вариант 1)

## БИОИНФОРМАТИКА

Уважаемые участники олимпиады, заполните таблицу о том, кодоны каких аминокислот могут переходить в стоп-кодоны в результате одной нуклеотидной замены. В графе «аминокислота» для каждой аминокислоты напишите её **трехбуквенное сокращение**, в графе «№ позиции» - **порядковый номер нуклеотида** в кодоне этой аминокислоты, замена которого создает на месте аминокислоты стоп-кодон. Сами нуклеотиды в этой таблице писать не надо, серые ячейки заполнять тоже не надо (в сумме 7,6 б., по 0,4 балла за пару "аминокислота – номер нуклеотида").

Стоп-кодон TAA		Стоп-кодон TAG		Стоп-кодон TGA	
Аминокислота	№ позиции	аминокислота	№ позиции	аминокислота	№ позиции
<del>Tyr</del>	3 +	<del>Tyr</del> Tyr	3 +	Trp	3 +
<del>Gln</del>	2 1 +	<del>Gln</del> Gln	1 +	Cys	3 +
<del>Lys</del>	2 1 +	Lys	1 +	Arg	1 +
Gln	2 1 +	Gln	1 +	Gly	1 +
Leu	2 +	Leu	2 +	Ser	2 +
Ser	2 +	Ser	2 +	Leu	2 +
-----	-----	Trp	2 +	-----	-----

Замены нуклеотидов могут превращать один стоп-кодон в другой. Напишите в формате XXX→YYY все такие возможные переходы одного стоп-кодона в другой за 1 замену TAA→TAG TAA→TGA TAG→TGA (0,8 б.)

Перечислите все 10 аминокислот, чьи кодоны могут превращаться в стоп-кодоны за 1 нуклеотидную замену, укажите для каждой аминокислоты количество разных способов, превращающих её кодоны в стоп-кодон (в сумме 2 б., по 0,2 балла за столбец).

аминокислота	Tyr <sup>+</sup>	Gln <sup>+</sup>	Lys <sup>+</sup>	Glu <sup>+</sup>	Leu <sup>+</sup>	Ser <sup>+</sup>	Trp <sup>+</sup>	Arg <sup>+</sup>	Pro <sup>+</sup>	Ala <sup>+</sup>	Gly <sup>+</sup>
число замен	4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	1

Какая аминокислота имеет наибольшую вероятность в результате случайной нуклеотидной замены мутировать в стоп-кодон? Tyr (0,5 б.) Какие 10 аминокислот не могут замениться на стоп-кодон за 1 нуклеотидную замену? Перечислите их (1 б., по 0,1 балла за каждую) Phe, Ile, Val, Pro, Thr, Ala, His, Asp, Met, Asn

К какой группе (по физико-химическим свойствам) относятся 6 из 10 аминокислот, которые не могут перейти в стоп-кодон за одну замену? (0,5 б.)

Повышает это или понижает вероятность появления стоп-кодона из-за мутации в участке, кодирующем коровую (а не поверхностную) последовательность глобулярного белка и почему? Понижает, т.к. вероятность двух и более случайных замен нуклеотидов в триплексе меньше, чем вероятность одной. (0,6 б.)

Сколько кодонов стандартного генетического кода кодируют аминокислоты? 61 (0,5 б.) Сколько существует вариантов перехода одного кодона в другой путём одной нуклеотидной замены (приведите расчет)? 61-9 = 549 (1 б.) Какова вероятность того, что случайная нуклеотидная замена внутри рамки считывания будет приводить к возникновению стоп-кодона (считая, что нуклеотидные замены подчиняются модели Кантора-Джукса, а частоты всех кодирующих аминокислоты кодонов равны, приведите расчет, результат округлите до тысячных долей) 23/549 = 0,042 (1 б.)

Какое наименьшее число видов факторов терминации трансляции должно быть в клетке позвоночного животного? (0,5 б.) Как они распределены по компартментам (органеллам) клетки? (1 б.)

В митохондриях стоп-кодон UAA (0,5 б.) кодирует аминокислоту Asn (0,5 б.)

Последовательность антикодона глициновой тРНК, узнающей UGA 5'-~~U~~UCA-3' (1 б.)

Последовательность антикодона исходной глициновой тРНК 5'-CCA-3' (1 б.)