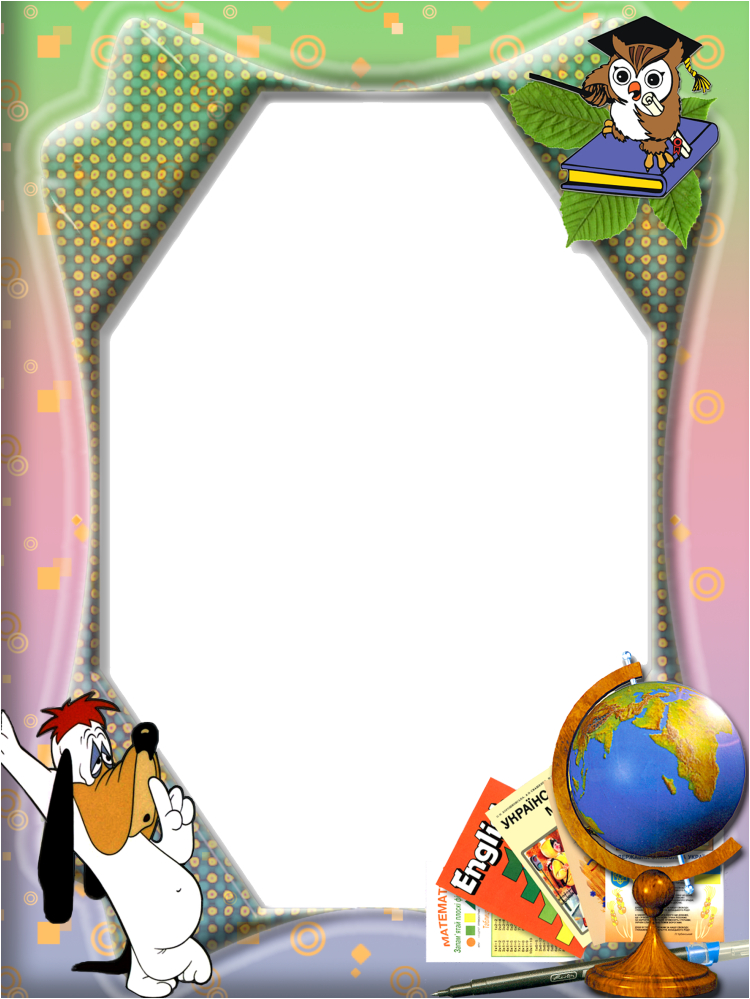
**Алгоритм решения задач по цитологии при подготовке к ЕГЭ**

*Чевычалова Маринэ Эдуардовна, учитель биологии,*

*ЛГ МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №5»*

Для решения задач по цитологии необходимо очень хорошо понимать биологический смысл всех процессов, протекающих в клетке (метаболизм, деление), последовательность их этапов и фаз. А также знать особенности строения нуклеиновых кислот, их свойства и функции; свойства генетического кода, уметь пользоваться таблицей генетического кода. Ещё очень важно правильно оформлять решение задачи, отвечать на все вопросы и комментировать полученные результаты.

Задания 27 проверяют умения применять знания по цитологии при решении задач с использованием таблицы генетического кода, определять хромосомный набор клеток гаметофита и спорофита у растений, число хромосом и молекул ДНК в разных фазах деления клетки. От выпускника требуется решать задачи на заданную тему, обосновывать ход решения и объяснять полученные результаты.

Задания 27 предполагают чёткую структуру ответа и оцениваются максимально в 3 балла при наличии трёх или четырёх элементов. Такие задания содержат закрытый ряд требований («Правильный ответ должен содержать следующие позиции»). Все приведённые в эталоне ответа элементы значимы и не имеют альтернативных вариантов. В листе ответа выпускник должен представить ход решения задачи с комментариями и объяснениями, без которых невозможно получить полный ответ.

С целью коррекции знаний учащихся по теме «Реализация наследственной информации в клетке» и повышения качества решения задания № 27 «**Генетический код и матричный синтез»**, в рамках подготовки обучающихся к ЕГЭ я составила и применяю алгоритм, который включает как теоретическую часть: общие правила и схему процессинга тРНК, так и практическую: алгоритм решения четырёх типов задач по указанной теме с пояснением к решению.

**Общие правила матричного синтеза в клетке**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) ДНК смысловая (кодирующая): 5’- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ -3’  ДНК транскрибируемая (матричная): 3’- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ -5’ | Комплементарные цепи НК антипараллельны, 5’ концу в одной цепи соответствует 3’ конец другой\* |
| 2)ДНК транскрибируемая (матричная): 3’- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ -5’  иРНК: 5’- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­\_ -3’  тРНК: 5’- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ -3’ | Все виды РНК синтезируюся на ДНК-матрице (ДНКтр). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5’ конца |
| 3) тРНК: 5’- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ -3’ | В условии запись одиночных цепей НК идет от 5’ конца к 3’ концу |
| 4) ДНК: АТЦ ГГЦ  тРНК: АУЦ ГГЦ | Антикодон тРНК комплементарен кодону иРНК, НЕкомплементарен кодону ДНК (задание №3) |
| 5) Кодон иРНК: 5’- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­\_ -3’  Антикодоны тРНК: 3’- \_\_\_ -5’, 3’- \_\_\_ -5’, 3’- \_\_\_ -5’ | Кодон иРНК и антикодон тРНК спариваются антипараллельно. |
| 6) РНК вирусная = ДНКсм: 5’- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ -3’  ДНКтр: 3’- \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ -5’ | При заражении клетки вирус создаёт ДНК-копию своего генома (РНК) и встраивает её в геном клетки-мишени. Цепь, комплементарная вирусной РНК, служит матрицей для синтеза иРНК, следовательно, это транскрибируемая цепь ДНК |

\*5’ и 3’ обозначают сооветствующие атомы углерода в моносахаридах нуклеотидов (иное название этих точек ОН - конец и Р-конец)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Users\Мари\Desktop\т.jpgРис.1 | C:\Users\Мари\Desktop\а.jpgC:\Users\Мари\Desktop\1.png  Рис.2 | C:\Users\Мари\Desktop\1 - копия - копия.png  Рис. 3 |

**Алгоритм решения задач на матричный синтез (задание № 27)**

**Задача 1.** Молекулы т-РНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке: ААУ, УГА, АУГ, АГУ, ГГЦ. Определите последовательность нуклеотидов смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодонам иРНК

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:** тРНК: 5’- ААУ -3’  **Решение**: 1)тРНК: 3’- УАА -5’ (в обратном порядке)  иРНК: 5’- АУУ -3’ | **Пояснение:**  1) Т.к. иРНК и тРНК антипараллельны, сначала записываем тРНК от 3’ конца к 5’ концу, затем по антикодонам тРНК по принципу комплементарности определяем иРНК |
| 2) ДНКсм: 5’- АТТ -3’  ДНК тр: 3’- ТАА -5’ (определяем первой) | 2) на основе иРНК по принципу комплементарности определяем ДНКтр, по ДНКтр найдём ДНКсм.  *При наличии в ответе только одной цепи ДНК 1балл незасчитывается* |
| 3) аминокислота: иле | 3) по иРНК по таблице генетического кода определяем аминокислоту |

**Задача 2.** Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК- матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь — матричная): 5’-ЦГААГГТГАЦААТГТ-3’

3’-ГЦТТЦЦАЦТГТТАЦА-5’

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5ʹ конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните.

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:** ДНКсм: 5’- ЦГААГГТГА-3’  ДНКтр: 3’- ГЦТ ТЦЦ АЦТ -5’  **Решение** 1) тРНК: 5’- ЦГААГГ**УГА**-3’ | **Пояснение:**  1) По ДНКтр, по принципу комплементарности определяем тРНК, которая синтезируется на ДНК-матрице |
| 2) тРНК: 3’-АГУ- 5 (в обратном порядке)  иРНК: 5'-УЦА-3' | 2) Для определения иРНК сначала записываем тРНК в обратном порядке и определяем кодон иРНК, комплементарный антикодону тРНК |
| 3) аминокислота: Сер | 3) По таблице генетического кода кодону иРНК соответствует аминокислота сер, которую будет переносить данная тРНК. |

**Задача 3.** Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5’-АГАТГЦТГАЦГЦЦАТАТГЦТ-3’

3’-ТЦТАЦГАЦТГЦГГТАТАЦГА-5’

 Определите последовательность белка, кодируемую данным фрагментом, если первая аминокислота в полипептиде -мет. Укажите последовательность иРНК, определите с какого нуклеотида начнётся синтез белка. Обоснуйте последовательность своих действий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:** ДНКсм: 5’- АГАТГЦТГ -3’  ДНК тр: 3’- ТЦТАЦГАЦ -5’  **Решение**: 1)иРНК 5’- АГАУГЦУГ-3’ | **Пояснение:**  1) по ДНКтр по принципу комплементарности определяем иРНК. |
| 2) по таблице генетического кода определяем, что аминокислота мет кодируется триплетом АУГ, следовательно, синтез белка начинается с 3-го нуклеотида (с триплета АУГ). |  |
| 4) аминокислоты: мет-лей-… | 3) по таблице генетического кода находим последовательность аминокислот в молекуле белка |

**Задача 4.** Ретровирус в качестве генома содержит молекулу РНК. При заражении клетки он создаёт ДНК-копию своего генома и встраивает её в геном клетки-мишени. Фрагмент генома ретровируса имеет следующую последовательность: 5’-АЦГУАУГЦУАГАУГЦ-3’. Определите последовательность фрагмента ДНК-копии, которая будет встроена в геном клетки-мишени. Определите последовательность фрагмента белка, синтезируемого на данном фрагменте ДНК-копии, если цепь, комплементарная исходной молекуле РНК, будет служить матрицей для синтеза иРНК.

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:** РНКвир: 5’-ГЦУ-3’  **Решение**: 1) ДНКсм: 5'-ГЦТ-3'  ДНКтр: 3'-ЦГА-5' | **Пояснение:**  1) по принципу комплементарности на основе вирусной РНК находим ДНКтр, на основе ДНКтр находим ДНКсм |
| 2) иРНК: 5’-ГЦУ-3’ | 2) По принципу комплементарности на основе ДНКтр находим иРНК |
| 3) аминокислот: ала | 3) по таблице генетического кода определяем аминокислоту |

**Алгоритм решения задач на генетический год (задание №3)**

Общие правила:

1)Антикодон тРНК комплементарен кодону иРНК

2)Антикодон тРНК НЕ! Комплементарен кодону ДНК, (вместо Т- У)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Какой антикодон транспортной РНК соответствует триплету **ТГА** в молекуле ДНК? 2. Антикодону **ААЦ** на транспортной РНК соответствует триплет на ДНК: 3. Какой триплет в молекуле информационной РНК соответствует кодовому триплету ААЦ в молекуле ДНК? 4. Какой триплет в молекуле информационной РНК соответствует кодовому триплету ААЦ в молекуле тРНК? 5. Какой триплет в тРНК комплементарен кодону ГЦУ на иРНК? 6. Какой триплет на ДНК соответствует кодону УГЦ на и-РНК? 7. Какой антикодон транспортной РНК соответствует триплету **ААЦ** в молекуле ДНК? 8. Антикодону **УГГ** на транспортной РНК соответствует триплет на ДНК | 1. тРНК: **УГА** 2. ДНК: **ААЦ** 3. иРНК: УУГ 4. иРНК: УУГ   *Для самостоятельного решения по алгоритму* |

Как показала практика последних двух лет, применение данного алгоритма способствует успешному решению заданий нового типа по указанной теме на ЕГЭ.

|  |
| --- |
| *Автор даёт согласие на размещение данного текста доклада на образовательном портале города Лангепаса в рамках проведения Августовского педагогического совета 2021 года.* |