

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

БИОЛОГИЯ

11 класс

Урок № 14

Генетический код
и синтез белка.

Решение заданий.

Кандалов Юрий Николаевич,
МБОУ Лицей №11 г.о. Химки,
лауреат конкурса "Учитель года"

**Что мы сегодня
будем изучать?**

Генетический код.

Биосинтез белка.

Цель урока: актуализировать знания о свойствах генетического кода и процессе биосинтеза белка.

План урока:

1. Генетический код и его свойства.
2. Биосинтез белка.
3. Разбор заданий второй части.

Свойства генетического кода:

- Триплетность
- Универсальность
- Вырожденность
- Однозначность
- Наличие «знаков препинания»
- Дискретность

3 нуклеотида ДНК = 1 триплет ДНК

1 триплет ДНК = 1 триплет иРНК (1 кодон)

1 триплет иРНК (кодон) = 1 аминокислота

1 триплет иРНК (кодон) = 1 антикодон тРНК

1 молекула тРНК = 1 аминокислота

Сколько триплетов
в молекуле иРНК кодируют
белок, состоящий из **102**
аминокислот?

В ответе запишите только
соответствующее число.

Ответ: ____.

Сколько триплетов
в молекуле иРНК кодируют
белок, состоящий из **102**
аминокислот?

В ответе запишите только
соответствующее число.

Ответ: **102.**

Сколько нуклеотидов
во фрагменте матричной
цепи ДНК кодируют **55**
аминокислот во фрагменте
полипептида?

В ответе запишите только
соответствующее число.

Ответ: ____.

Сколько нуклеотидов
во фрагменте матричной
цепи ДНК кодируют **55**
аминокислот во фрагменте
полипептида?

В ответе запишите только
соответствующее число.

Ответ: **165.**

Сколько молекул тРНК
участвуют в синтезе
фрагмента белка, который
содержит **15** аминокислот?

В ответе напишите
соответствующее число.

Ответ: ____.

Сколько молекул тРНК
участвуют в синтезе
фрагмента белка, который
содержит **15** аминокислот?

В ответе напишите
соответствующее число.

Ответ: **15.**

Биосинтез белка



Принцип комплементарности

- А – Т (в ДНК)/ У (в РНК)
- Г – Ц

ДНК	ТАЦ – ГЦТ – ЦАГ
иРНК	
тРНК	
Белок	

Принцип комплементарности

- А – Т (в ДНК)/ У (в РНК)
- Г – Ц

ДНК	ТАЦ – ГЦТ – ЦАГ
иРНК	АУГ – ЦГА – ГУЦ
тРНК	
Белок	

Принцип комплементарности

- А – Т (в ДНК)/ У (в РНК)
- Г – Ц

ДНК	ТАЦ – ГЦТ – ЦАГ
иРНК	АУГ – ЦГА – ГУЦ
тРНК	УАЦ, ГЦУ, ЦАГ
Белок	

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У Ц А Г
	Фен	Сер	Тир	Цис	
	Лей	Сер	—	—	
	Лей	Сер	—	Три	
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У Ц А Г
	Лей	Про	Гис	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У Ц А Г
	Иле	Тре	Асн	Сер	
	Иле	Тре	Лиз	Арг	
	Мет	Тре	Лиз	Арг	
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У Ц А Г
	Вал	Ала	Асп	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У Ц А Г
	Фен	Сер	Тир	Цис	
	Лей	Сер	—	—	
	Лей	Сер	—	Три	
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У Ц А Г
	Лей	Про	Гис	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
А 	Иле	Тре	Асн	Сер	У Ц А Г
	Иле	Тре	Асн	Сер	
	Иле	Тре	Лиз	Арг	
	Мет	Тре	Лиз	Арг	
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У Ц А Г
	Вал	Ала	Асп	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У 	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А 	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У 	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А 	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре 	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

Принцип комплементарности

- А – Т (в ДНК)/ У (в РНК)
- Г – Ц

ДНК	ТАЦ – ГЦТ – ЦАГ
иРНК	АУГ – ЦГА – ГУЦ
тРНК	УАЦ, ГЦУ, ЦАГ
Белок	Мет – Арг – Вал

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

Пример задания №27

Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:

ГАТАЦТТАТГАЦТАГААТЦА

Ген содержит информативную и неинформативную часть для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту Мет.

С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Шаг №1

ДНК: ГАТАЦТТАТГАЦТАГААТЦА

иРНК: ЦУАУГААУАЦУГАУЦУУАГУ

**(пояснение: по принципу
комплементарности)**

Шаг №2

Информативная
часть гена
начинается
с триплета,
кодирующего
аминокислоту **Мет**

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У Ц А Г
	Фен	Сер	Тир	Цис	
	Лей	Сер	—	—	
	Лей	Сер	—	Три	
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У Ц А Г
	Лей	Про	Гис	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У Ц А Г
	Иле	Тре	Асн	Сер	
	Иле	Тре	Лиз	Арг	
	Мет	Тре	Лиз	Арг	
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У Ц А Г
	Вал	Ала	Асп	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	

Триплет: иРНК – АУГ

Шаг №3

ДНК: ГА**ТАЦ**ТТАТГАЦТАГААТЦА

иРНК: ЦУ**АУГ**ААУАЦУГАУЦУУАГУ

Шаг №3

ДНК: ГА**ТАЦ**ТТАТГАЦТАГААТЦА

иРНК: ЦУ-**АУГ**-ААУ-АЦУ-ГАУ-ЦУУ-АГУ

Белок: Мет-Асн-Тре-Асп-Лей-Сер

(пояснение: по таблице
генетического кода)

Шаг №4

ДНК: ГА**Т**АЦТТАТГАЦТАГААТЦА – ген

иРНК: ЦУАУГААУАЦУГАУЦУУАГУ

(по принципу комплементарности)

Белок: Мет–Асн–Тре–Асп–Лей–Сер

(по таблице генетического кода)

Ответ: **информативная часть гена
начинается с третьего нуклеотида –
Т (тимина)**

Пример 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. 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. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Пример 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. 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**. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. **При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.**

Шаг №1

РНК (вируса) 5'–АЦГУАУГЦУАГАУГЦ–3'

ДНК (1 цепь) 3'–ТГЦАТАЦГАТЦТАЦГ–5'

Шаг №2

РНК (вируса) 5'–АЦГУАУГЦУАГАУГЦ–3'

ДНК (1 цепь) 3'–ТГЦАТАЦГАТЦТАЦГ–5'

ДНК (2 цепь) 5'–АЦГТАТГЦТАГАТГЦ–3'

Шаг №3

РНК (вируса) 5'–АЦГУАУГЦУАГАУГЦ–3'

ДНК (1 цепь) 3'–ТГЦАТАЦГАТЦТАЦГ–5'

ДНК (2 цепь) 5'–АЦГТАТГЦТАГАТГЦ–3'

Цепь, комплементарная исходной молекуле РНК, будет служить матрицей для синтеза иРНК

иРНК 5'–АЦГУАУГЦУАГАУГЦ–3'

Шаг №4

РНК (вируса) 5'–АЦГУАУГЦУАГАУГЦ–3'

ДНК (1 цепь) 3'–ТГЦАТАЦГАТЦТАЦГ–5'

ДНК (2 цепь) 5'–АЦГТАТГЦТАГАТГЦ–3'

иРНК 5'–АЦГУАУГЦУАГАУГЦ–3'

Белок Тре–Тир–Ала–Арг–Цис