



ЕКОЛОГІЧНА ГЕНЕТИКА



Лабораторне заняття № 1

Тема: Будова ДНК. Молекулярні основи спадковості

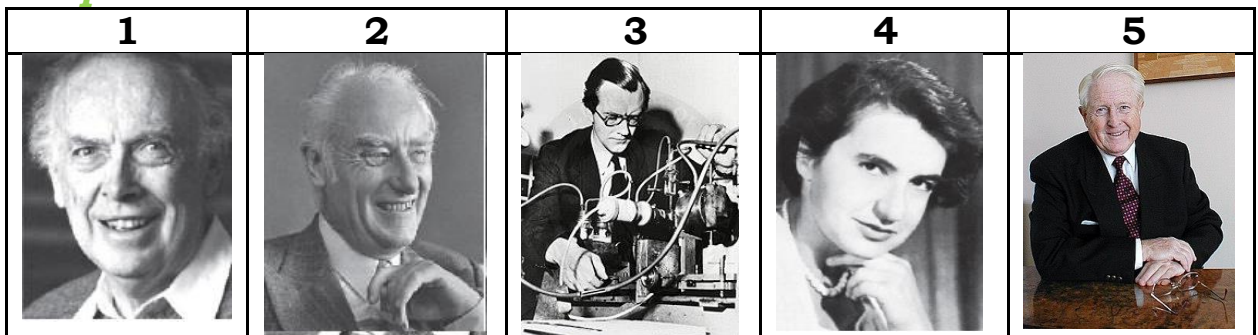
Мета: вивчити будову ДНК та молекулярні основи спадковості, розглянути принципи кодування інформації в ДНК, РНК, реалізацію інформації у білках

Питання для самопідготовки:

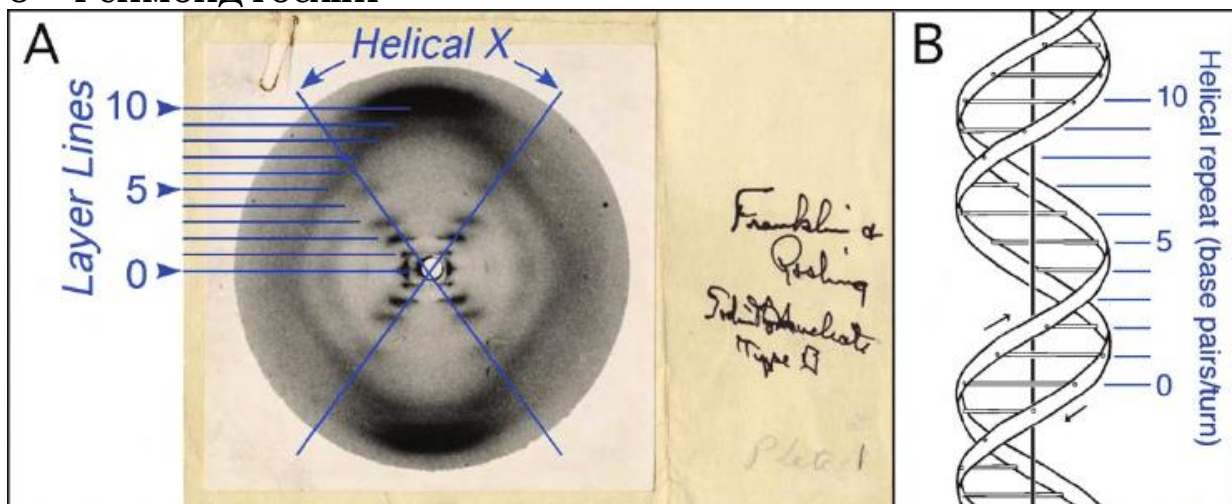
1. Історія відкриття ДНК та її передумови
2. ДНК, як інформаційна система клітин
3. Код ДНК та РНК
4. Типи РНК
5. Транскрипція
6. Трансляція
7. Мутації та їх вплив на спадкову інформацію

Хід роботи:

Теоретична частина.

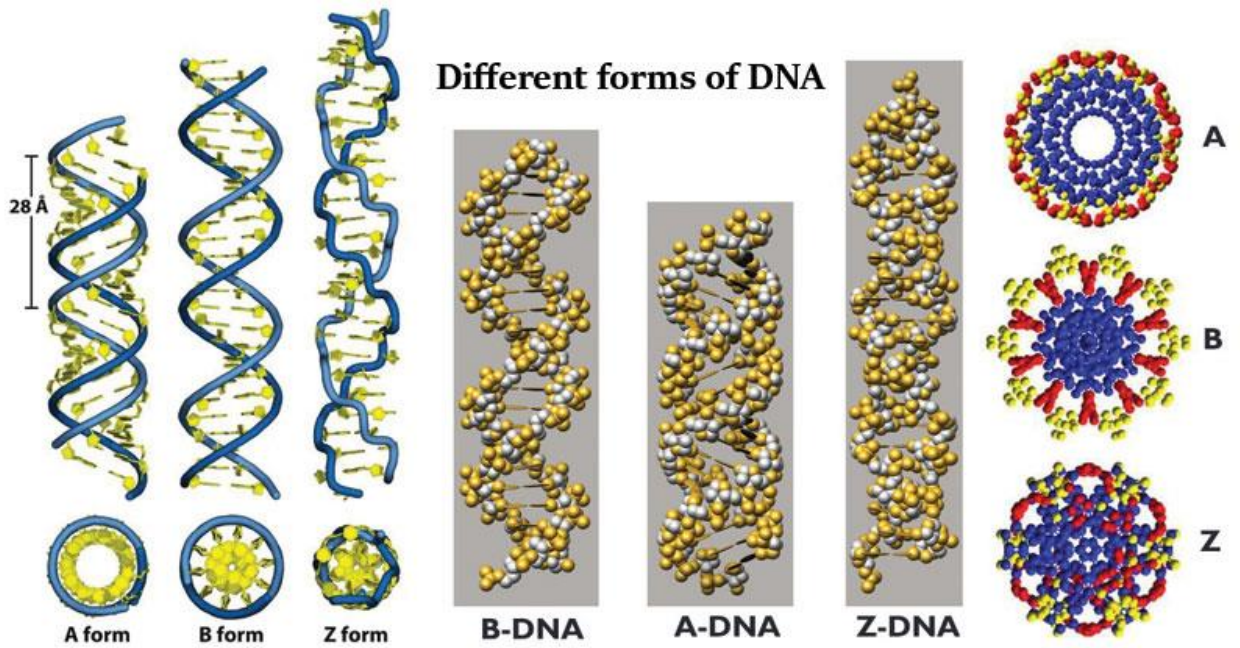
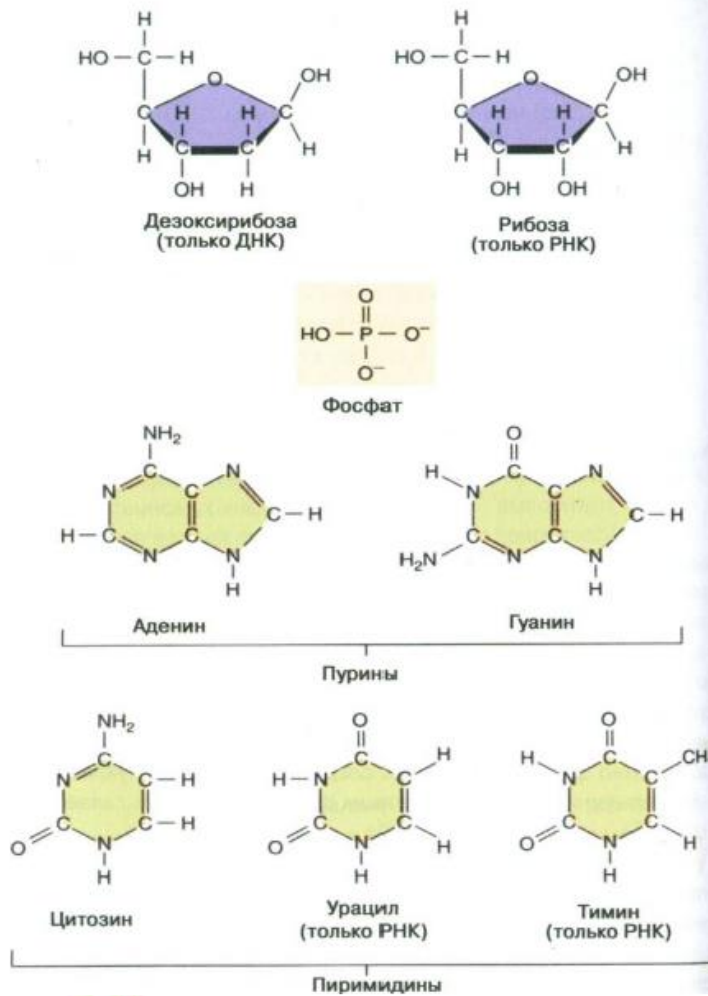


- 1 – Джеймс Ватсон
- 2 – Френсіс Крік
- 3 – Моріс Вілкінс
- 4 – Розалінда Франклін
- 5 – Реймонд Гослінг





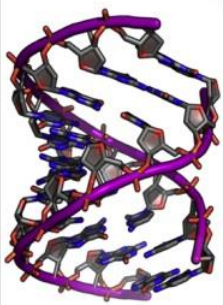
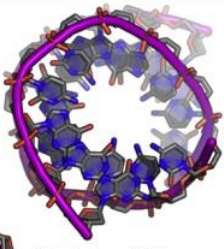
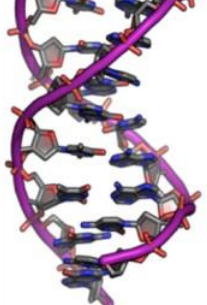
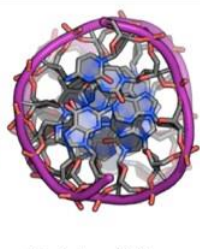
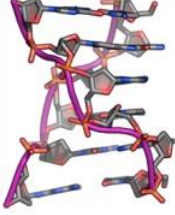
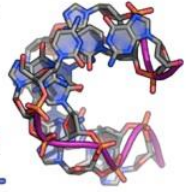
ЕКОЛОГІЧНА ГЕНЕТИКА

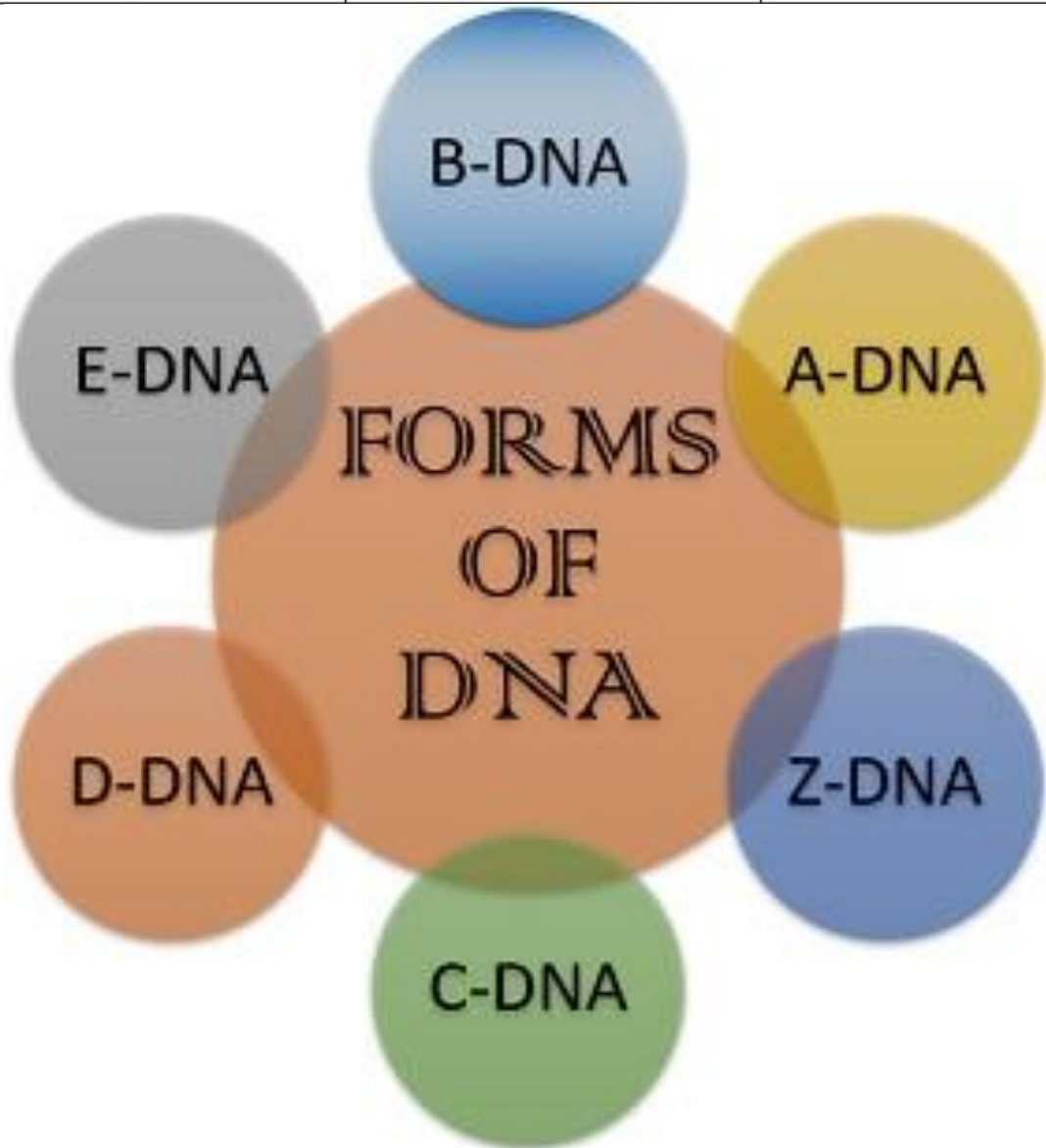




ЕКОЛОГІЧНА ГЕНЕТИКА



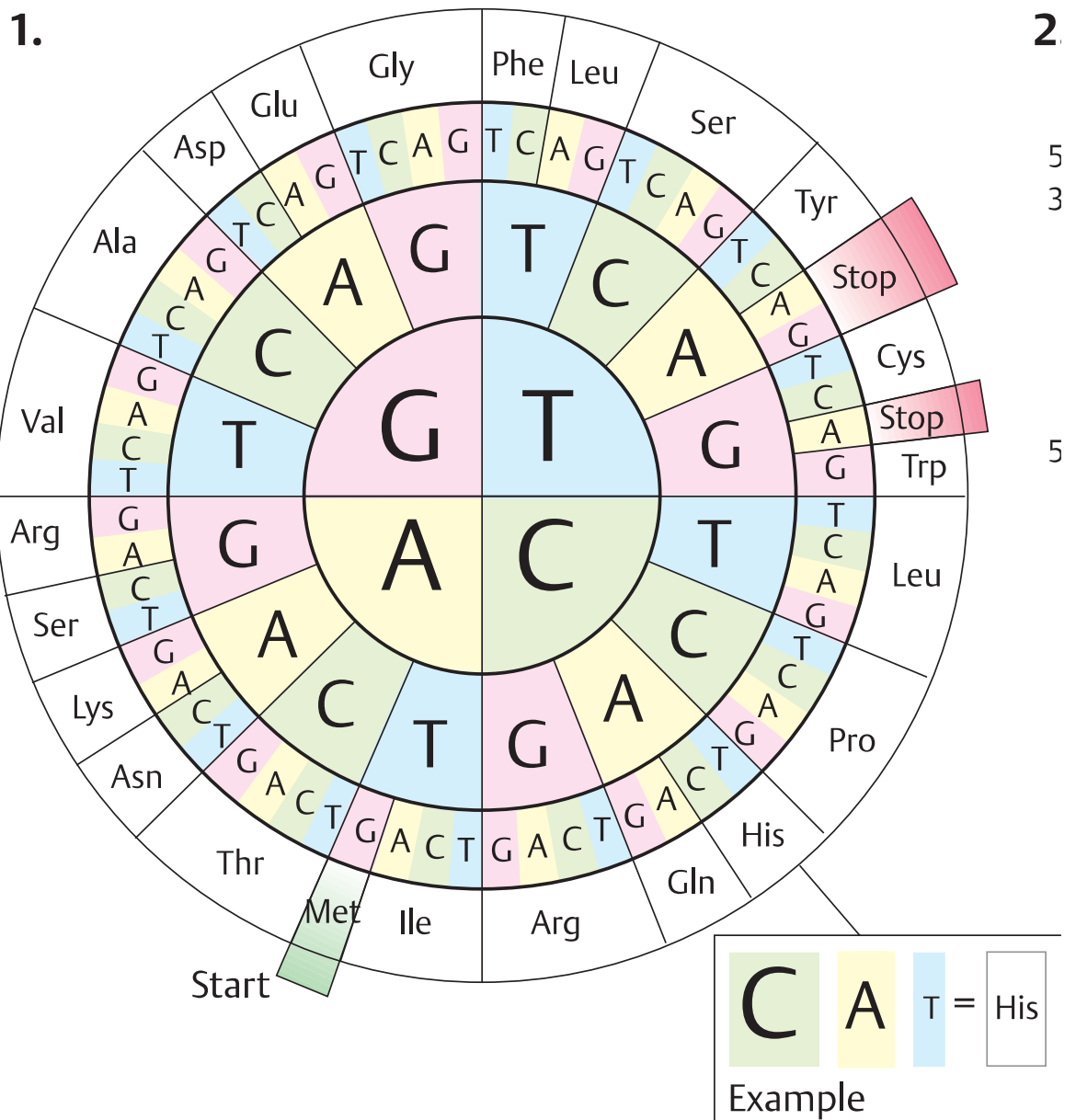
A. A-DNA	B. B-DNA	C. Z-DNA
  <p>Twist = 33° Rise = 2.56 Å Roll = 6° Inclin. = 21° x-Dis. = -4.5 Å P-Tw = -7.5°</p>	  <p>Twist = 36° Rise = 3.38 Å Roll = 0° Inclin. = -6.0° x-Dis. = 0.23 Å P-Tw = -4.4°</p>	  <p><Twist> = -30° <Rise> = 3.7 Å <Roll> = 0° <Inclin.> = -6.2° <x-Dis.> = 3.0 Å <P-Tw> = -4.4°</p>





Допоміжні матеріали.

- 1) Молекулярна маса нуклеотиду 345 г/моль.
- 2) Молекулярна маса амінокислоти 100 г/моль.
- 3) Відстань між сусідніми нуклеотидами ДНК, розташованими в одному ланцюжку, – 0,34 нм.
- 4) Довжина одного повного витка ДНК – 3,4 нм. На 1 повний виток ДНК припадає 10 нуклеотидів 1 ланцюжка ДНК і 10 нуклеотидів другого – разом 20 нуклеотидів.
- 5) Правило Чаргафа: $A=T$, $G=C$, $A+T=G+C$, $A/T=G/C=1$.





Таблиця генетичного коду

Перша буква в кодоні	Друга буква в кодоні				Третя буква в кодоні
	U	C	A	G	
U	Фен	Сер	Тір	Ціс	U
	Фен	Сер	Тір	Ціс	C
	Лей	Сер	СТОП	СТОП	A
	Лей	Сер	СТОП	Трп	G
C	Лей	Про	Гіс	Арг	U
	Лей	Про	Гіс	Арг	C
	Лей	Про	Глн	Арг	A
	Лей	Про	Глн	Арг	G
A	Іле	Тре	Асн	Сер	U
	Іле	Тре	Асн	Сер	C
	Іле	Тре	Ліз	Арг	A
	Мет	Тре	Ліз	Арг	G
G	Вал	Ала	Асп	Глі	U
	Вал	Ала	Асп	Глі	C
	Вал	Ала	Глу	Глі	A
	Вал	Ала	Глу	Глі	G

Трп – триптофан (1) Мет – метіонін (1) Фен – фенілаланін (2) Гіс – гістидин (2) Глн – глутамін (2) Ціс – цистеїн (2) Тір – тірозин (2) Асн – аспарагін (2) Асп – аспарагінова кислота (2) Ліз – лізін (2) Глу – глутамінова кислота (2) Іле – ізолейцин (3) Про – пролін (4) Тре – треонін (4) Вал – валін (4) Ала – аланін (4) Глі – гліцин (4) Лей – лейцин (6) Сер – серин (6) Арг – аргінін (6) СТОП – стоп-кодони (3).

Таблиця кодування амінокислот:

Ala	A	Alanine
Arg	R	Arginine
Asn	N	Asparagine
Asp	D	Aspartic acid (Aspartate)
Cys	C	Cysteine
Gln	Q	Glutamine
Glu	E	Glutamic acid (Glutamate)
Gly	G	Glycine
His	H	Histidine
Ile	I	Isoleucine
Leu	L	Leucine
Lys	K	Lysine
Met	M	Methionine



Phe	F	Phenylalanine
Pro	P	Proline
Ser	S	Serine
Thr	T	Threonine
Trp	W	Tryptophan
Tyr	Y	Tyrosine
Val	V	Valine
Asx	B	Aspartic acid or Asparagine
Glx	Z	Glutamine or Glutamic acid
Xaa	X	Any amino acid
TERM		termination codon

Білок 1.

MVSSFLLAEYKNLIVNPSEHFKISVNEDNLTEGPPDTLYQKIDTVLLSVISLL
 NEPNPDSPANVDAAKSYRKLYKEDLESPMEKSLDECSAEDIEYFKNVP
 VNVLPVPSDDYEDEEMEDGTYILTYDDEDEEEDEEMDDE

Практична частина.

Задача 1. Один з ланцюгів молекули ДНК містить наступну послідовність нуклеотидів:

АТГГАААТГЦГЦЦТАТТТГАЦЦЦГАТАГААЦЦТ

Відновить подвійну структуру ДНК. Побудуйте РНК, що буде транскрибуватися з цього ланцюгу.

Задача 2. Ланцюг білку містить наступні амінокислоти:

Ліз-глу-тре-ала-ала-ала-ліз-тре-сер- ...

Встановить послідовність ділянки ДНК, що кодує цей білок.

Задача 3. Ділянка гена містить наступну послідовність нуклеотидів:

ЦГГЦГЦТЦААААТЦГ

Вкажіть послідовність амінокислот в білку, який закодовано цією послідовністю. Як зміниться цей білок якщо видалити 4-й нуклеотид?

Задача 4. Ділянки інформаційної РНК мають наступний вигляд:

А) ЦЦЦГЦЦАЦЦУГЦГГГАУЦЦАЦ

Б) АГЦАГУАГАУУЦУУУЦУУГУЦ

В) ГЦЦУЦЦАЦЦГГГЦГЦАГААГУ

Г) ЦГГГГЦУУЦУАГААЦГАУГАГ

Д) ЦГЦЦАЦЦАГГАЦГАГАГААГУ

Встановить послідовність амінокислот у білку.



ЕКОЛОГІЧНА ГЕНЕТИКА



Задача 5. Під впливом азотної кислоти цитозин перетворюється на гуанін. Яку будову буде мати ділянка білку, якщо повинен був виникнути білок вірусу табачної мозаїки з будовою сер-гі-сер-іле-тре-про-сер, але молекула РНК вірусу була піддана дії азотної кислоти.

Завдання для виконання вдома:

Задача 1. Один з ланцюгів молекули ДНК містить наступну послідовність нуклеотидів:

ТАГАЦТГГТАЦАЦТГГТГА

Відновить подвійну структуру ДНК. Побудуйте РНК, що буде транскрибуватися з цього ланцюгу.

Задача 2. Ланцюг білку містить наступні амінокислоти:

Ала-ліз-сер-сер-тре-глу-ліз-сер-ала-тре- ...

Встановіть послідовність ділянки ДНК, що кодує цей білок.

Задача 3. Ділянка гена містить наступну послідовність нуклеотидів:

ТЦТЦЦАААААГАТА

Вкажіть послідовність амінокислот в білку, який закодовано цією послідовністю. Як зміниться цей білок, якщо видалити 5 нуклеотид?

Задача 4. Ділянки інформаційної РНК мають наступний вигляд:

А) ЦАЦГУЦАУЦУЦЦГАГАГЦЦГЦ

Б) АУЦАЦУАГАУУЦУУЦАГУТГ

В) ГЦЦУЦЦАУУГГАЦАЦГААГУ

Г) ЦГАААЦЦГЦУУЦУГГАЦГАУГАГ

Д) АУГААЦЦАГГАЦГАГАГААГУ

Встановіть послідовність амінокислот у білку.

Задача 5. Напишіть всі можливі комбінації кодування послідовності амінокислот про-ліз-гіс-вал-тір у ДНК.

Питання для контролю знань:

1. Що таке правило Чаргаффа?
2. Яким чином точкові мутації впливають на життєздатність організмів?
3. Що таке генетичний код?
4. Чому знання будови одного ланцюга ДНК допомагає встановити будову всієї молекули?
5. Яким чином відбувається реалізація генетичної інформації, що закодована у послідовностях ДНК?
6. Чим ДНК відрізняється від РНК?



ЕКОЛОГІЧНА ГЕНЕТИКА



7. Де і як відбувається синтез білку?
8. Які механізми усунення мутацій на рівні молекули ДНК?