

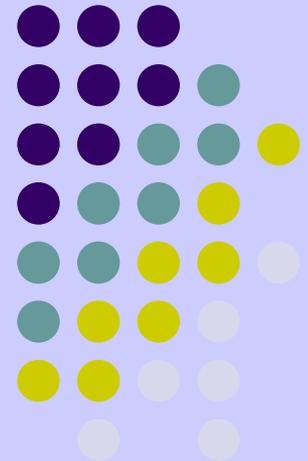
Раздел 1 Основы цитологии

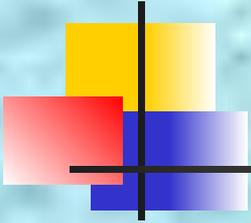
Тема 1.13. Генетический код и его свойства.

Решение задач.

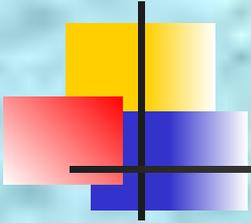
План

1. Понятие о генетическом коде.
2. Свойства генетического кода.
3. Примеры решения задач на генетический код.

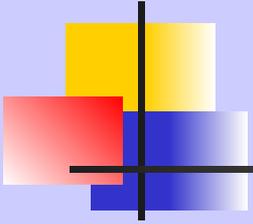




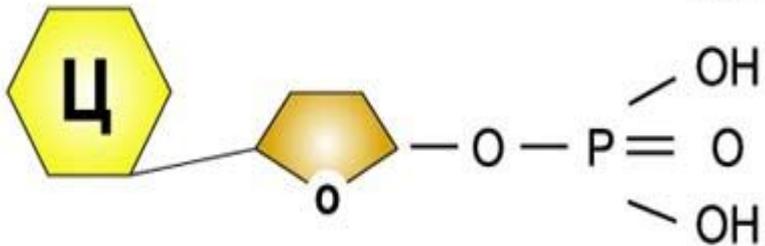
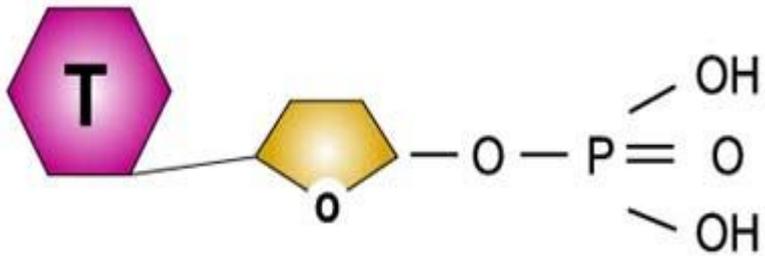
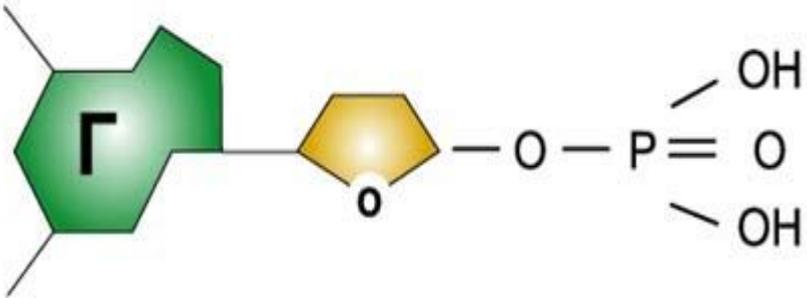
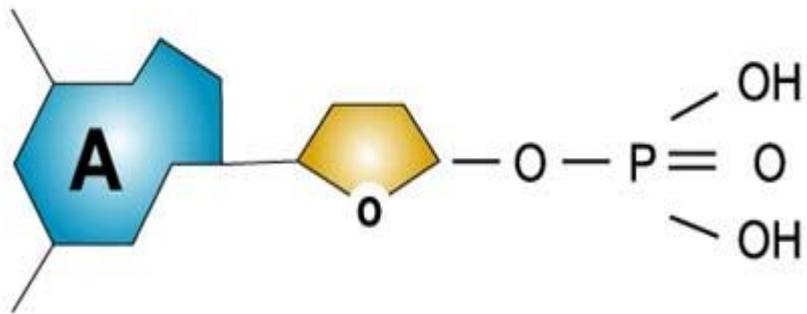
- **Ген** – это участок молекулы ДНК, несущий наследственную информацию



-
- **Генетический код** – это последовательное расположение нуклеотидов в молекуле ДНК



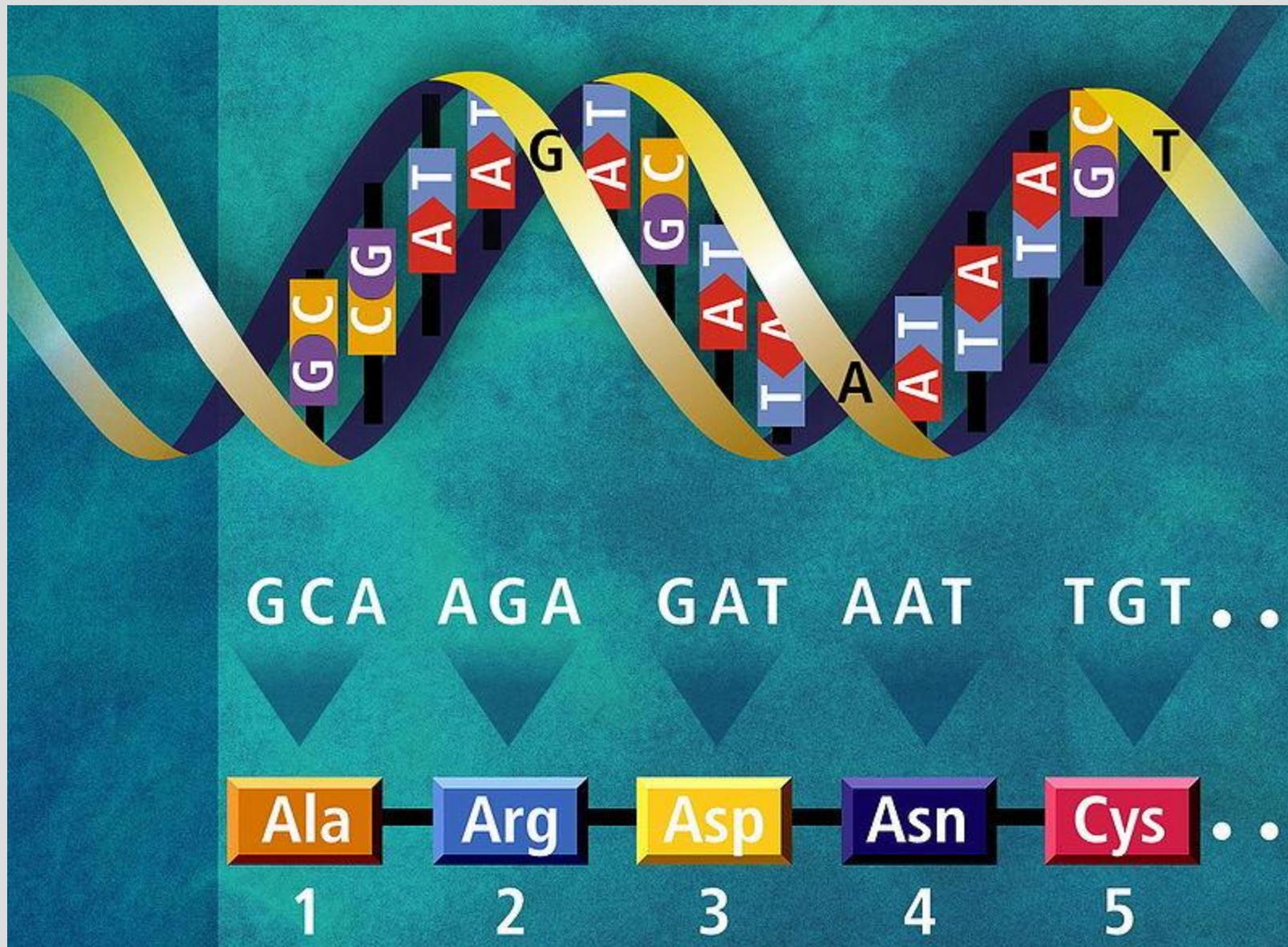
-
- *Суть кода заключается в том, что последовательность расположения нуклеотидов в и-РНК определяет последовательность расположения аминокислот в белках*



Для краткости каждый нуклеотид обозначается русской или латинской заглавной буквой, с которой начинается название азотистого основания, входящего в его состав:

- А (A) — аденин,
- Г (G) — гуанин,
- Ц (C) — цитозин,
- в ДНК Т (T) — тимин,
- в РНК У (U) — урацил.

Генетический код



Свойства генетического кода:

- **Код триплетен** – каждая аминокислота в генетическом коде задается последовательностью трёх нуклеотидов – *триплетом* или *кодоном* (например: ГЦУ, ААУ, УУУ).
- **Код однозначен** – каждый триплет шифрует только одну аминокислоту.
- **Между генами имеются знаки препинания** – каждый ген кодирует только одну полипептидную цепочку (например: УАА УАГ УГА).

Свойства генетического кода:

- Внутри гена нет знаков препинания –
(пример: **жил был кот тих был сер мил мне тот кот**, - текст понятен),
если убрать одну первую букву в тексте (один нуклеотид в гене) то получим:
Илб илк отт ихб ылс ерм илм нет отк от –
бессмыслица
- Код универсален – код един для всех организмов, живущих на Земле, у животных, растений, бактерий и грибов одни и те же триплеты кодируют одни и те же аминокислоты

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называется генетическим кодом?
2. Перечислите основные свойства генетического кода.
3. Объясните значение генетического кода.
4. Чем различаются в строении молекулы ДНК и РНК?



Генетический код

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

Как пользоваться таблицей генетического кода?

- **Пример:** необходимо узнать о какой аминокислоте несёт информацию триплет УГГ в и-РНК

Генетический код

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

Таблица генетического кода

Аминокислота	Кодирующие триплеты — кодоны					
Аланин	ГЦУ	ГЦЦ	ГЦА	ГЦГ		
Аргинин	ЦГУ	ЦГЦ	ЦГА	ЦГГ	АГА	АГГ
Аспарагин	ААУ	ААЦ				
Аспарагиновая кислота	ГАУ	ГАЦ				
Валин	ГУУ	ГУЦ	ГУА	ГУГ		
Гистидин	ЦАУ	ЦАЦ				
Глицин	ГГУ	ГГЦ	ГГА	ГГГ		
Глутамин			ЦАА	ЦАГ		
Глутаминовая кислота			ГАА	ГАГ		
Изолейцин	АУУ	АУЦ	АУА			
Лейцин	ЦУУ	ЦУЦ	ЦУА	ЦУГ	УУА	УУГ
Лизин			ААА	ААГ		
Метионин					АУГ	
Пролин	ЦЦУ	ЦЦЦ	ЦЦА	ЦЦГ		
Серин	УЦУ	УЦЦ	УЦА	УЦГ	АГУ	АГЦ
Тирозин	УАУ	УАЦ				
Треонин	АЦУ	АЦЦ	АЦА	АЦГ		
Триптофан					УГГ	
Фенилаланин	УУУ	УУЦ				
Цистеин	УГУ	УГЦ				
Знаки препинания			УГА	УАГ	УАА	

Как пользоваться таблицей генетического кода?

- **Пример:** необходимо узнать о какой аминокислоте несёт информацию триплет УГГ в и-РНК
- **Ответ:** три (триптофан)

Как пользоваться таблицей генетического кода?

- **Пример:** *укажите каким триплетом закодирована аминокислота – вал (валин)?*

Генетический код

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

Таблица генетического кода

Аминокислота	Кодирующие триплеты — кодоны					
Аланин	ГЦУ	ГЦЦ	ГЦА	ГЦГ		
Аргинин	ЦГУ	ЦГЦ	ЦГА	ЦГГ	АГА	АГГ
Аспарагин	ААУ	ААЦ				
Аспарагиновая кислота	ГАУ	ГАЦ				
Валин	ГУУ	ГУЦ	ГУА	ГУГ		
Гистидин	ЦАУ	ЦАЦ				
Глицин	ГГУ	ГГЦ	ГГА	ГГГ		
Глутамин			ЦАА	ЦАГ		
Глутаминовая кислота			ГАА	ГАГ		
Изолейцин	АУУ	АУЦ	АУА			
Лейцин	ЦУУ	ЦУЦ	ЦУА	ЦУГ	УУА	УУГ
Лизин			ААА	ААГ		
Метионин				АУГ		
Пролин	ЦЦУ	ЦЦЦ	ЦЦА	ЦЦГ		
Серин	УЦУ	УЦЦ	УЦА	УЦГ	АГУ	АГЦ
Тирозин	УАУ	УАЦ				
Треонин	АЦУ	АЦЦ	АЦА	АЦГ		
Триптофан				УГГ		
Фенилаланин	УУУ	УУЦ				
Цистеин	УГУ	УГЦ				
Знаки препинания			УГА	УАГ	УАА	

Как пользоваться таблицей генетического кода?

- **Пример:** *укажите каким триплетом закодирована аминокислота – вал (валин)?*
- **Ответ:** *ГУУ, ГУЦ, ГУА, ГУГ*

Самостоятельная работа:

1. Пользуясь таблицей генетического кода, определите, какие аминокислоты кодируют триплеты - ЦГА, ТТТ, ГАТ.
2. Какими триплетами закодированы аминокислоты: лиз, цис, сер?



Генетический код

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

Аминокислота

Аланин

Аргинин

Аспарагин

Аспарагиновая
кислота

Валин

Гистидин

Глицин

Глутамин

Глутаминовая кислота

Изолейцин

Лейцин

Лизин

Метионин

Пролин

Серин

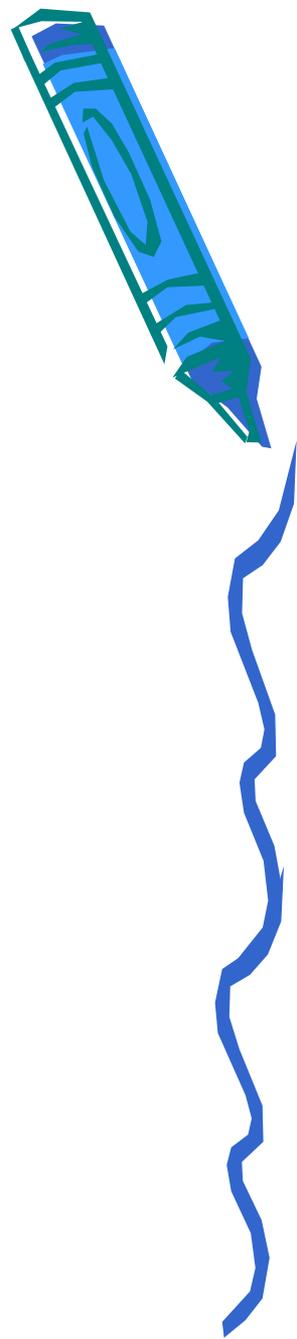
Тирозин

Треонин

Триптофан

Фенилаланин

Цистеин



Самостоятельная работа:

3. Пользуясь таблицей генетического кода, определите, какие аминокислоты кодируют триплеты - ААА, ЦЦЦ, УУУ.
4. Какими триплетами закодированы аминокислоты: вал, фен, три?



Генетический код

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

Аминокислота

Аланин

Аргинин

Аспарагин

Аспарагиновая
кислота

Валин

Гистидин

Глицин

Глутамин

Глутаминовая кислота

Изолейцин

Лейцин

Лизин

Метионин

Пролин

Серин

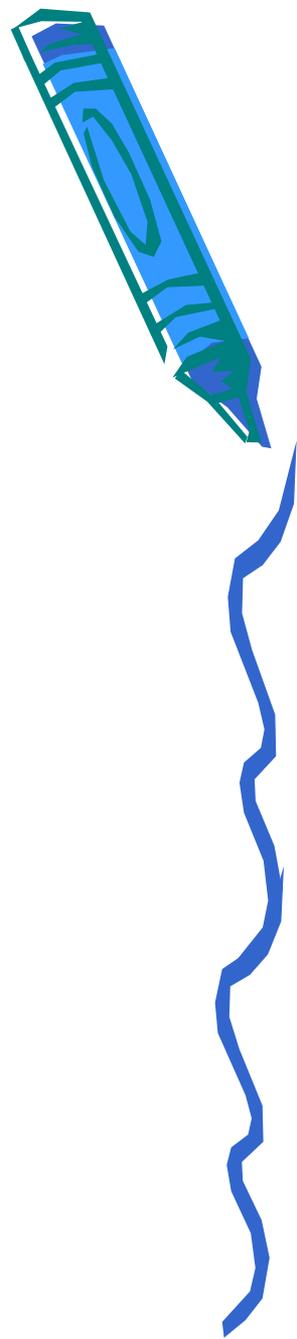
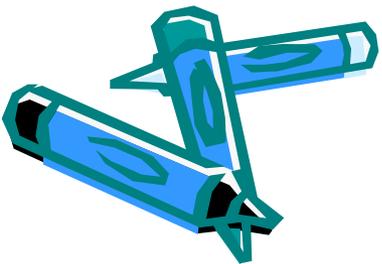
Тирозин

Треонин

Триптофан

Фенилаланин

Цистеин



Придумайте задания:

5. Пользуясь таблицей генетического кода, расшифровать какие аминокислоты кодируют триплеты -
6. Какими триплетами закодированы аминокислоты: ?





Домашнее задание:



1. Прочитать:

§ 14 учебника

Д.К. Беляева;

стр. 110-112 учебника

В.Б. Захарова,

стр. 168-169 учебника

Ю.И. Полянского



2. Выучить основные понятия в тетради.

