

Ошский государственный университет
Медицинский факультет
Кафедра общей, клинической биохимии и патофизиологии

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ
(для преподавателей)**

Факультет: лечебно-профилактический, медико-профилактический, педиатрический.

Курс: 1

Семестр: 2

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ: учебная аудитория (лаборатория).

Преподаватель: Мырзабаев И.Т.

Тема: Биосинтез нуклеиновых кислот			
Компетенции	<p>ОК1: способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;</p> <p>СЛК2: способен и готов выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача.</p>		
Цели темы	Разобрать пути биосинтеза ДНК, м-РНК и их дальнейшую роль в биосинтезе белка, дать понятие о генной инженерии.		
РО темы (РОт)	Лекц.	1ч	<p>Знает и понимает</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основной постулат молекулярной биологии о передаче наследственной информации в клетках. 2. механизм репликации ДНК и роль ферментов. 3 механизм транскрипции РНК и роль ферментов.
	практ.	2ч	<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопоставлять и анализировать схематически механизм репликации ДНК у прокариот и эукариот и роль ферментов в этом процессе. - показать схематически механизм транскрипции РНК и объяснить роль ферментов. <p>Владеет методикой самоанализа.</p>
	СРС	4ч	<ol style="list-style-type: none"> 1. может схематически показать и раскрыть процесс репликации у эукариот. 2. Нарисовать и объяснить этапы транскрипции в эукариотической клетке 3. Объяснять пути синтеза всех видов РНК.

Хронометраж занятия:

№	Этапы занятия	Цели этапов занятия	Деятельность препода	Деятельность студентов	Методы, механизмы	Критерии оценивания	результаты	Ресурсы (оборудование)	Время мин(’')
1.	Вводная часть: Учет посещаемости студентов. Объявление темы и цели занятия, методические и организационные указания преподавателя по проведению занятия	Подготовить студентов к началу занятия	Проверка присутствия студентов.	Надеть форму и подготовиться к занятию				Групповой журнал	5 ’’
2.	Актуальность базовых знаний студентов	Узнать насколько студенты усвоили лекционный материал	Провести входной тест-контроль по теме занятия.	Ответить на тестовые вопросы	Тестирование, опрос	Без критериев	РО-1	тесты	10 ’’
3.	Рассмотрение теоретических вопросов темы <i>Работа в малых группах</i> Работа с раздаточными материалами и обсуждение.	Углубленное изучение новой темы	опросить студентов разделив их на группы и раздав им задание Обсудить ответы студентов и дать им комментарии	Подготовиться к ответу по заданию Отмечают положительные и отрицательные моменты ответов	Устный опрос и написание формул на доске. Обсуждение и прав-е осмысление	1,0б	РО-1	Таблицы и схемы процессов, доска и мел	35 ’’ мин
	Перерыв 5 мин								5 мин

4.	Обсуждение и закрепление темы	Обсуждение и закрепление новой темы	Провести опрос студентов по контрольным вопросам или провести повторное тестирование	Отмечают положительные или отрицательные моменты ответов	Обсужд-е и прав-е осмысление Тестов, раздаточный материал		РО-1	Тесты или контрольные вопросы	10 мин
5.	СРСП	Научиться строить схемы репликации и транскрипции	Дать образец и задание по самоподготовке	Проводят исследование литературных источников и рисуют схемы	Самостоятельная работа с преподавателем	0,5баллов	РО-1	Интернет	30 ” мин
6.	Итоговая часть: Выставление оценок.	Подведение итогов занятия	Ознакомить студентов с полученными баллами	Сделать выводы	По карте накопления баллов			журнал	5 ” мин
7.	Домашнее задание.	Дать задание на дом и СРС	Подготовиться к след теме: Биосинтез белка.	Работа с литературой, слайды лекций, конспекты				силлабус	5 ” мин
						1,56			50”/50”

ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ

1. Набор для тест-контроля знаний студентов по разделу: Биосинтез нуклеиновых кислот.
2. Иллюстративный материал: 1) схемы процессов репликации и транскрипции

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЯ

1. Маметова А.С., Матаипова А.К., Тешебаева У.Т., Гаффарова Х.И. Учебно-методические указания к лабораторно-практическим занятиям по общей и клинической биохимии для студентов лечебного отделения. Ош, 2017г. 57 стр.
2. Маметова А.С., Матаипова А.К., Гаффарова Х.И., Юсупова А.М., Жаркынбаева Р.А. Учебное пособие “Обмен сложных белков”. Ош, 2018г. 72 стр.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Перечислите ферменты участвующие в репликации и транскрипции ДНК и РНК.
2. Объясните способ репликации ДНК по Мезелсону и Сталю.
3. Покажите схематически механизм репликации ДНК и роль ферментов.
4. Покажите цель и задачи ген. инженерии.

Вопросы для самостоятельного изучения.

12. Тканевой обмен ДНК и РНК: процессы репликации (ферменты, субстраты, факторы регуляции этих процессов).
13. Тканевой обмен ДНК и РНК: процессы транскрипции (ферменты, субстраты, факторы регуляции этих процессов).

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

Ген представляет собой участок ДНК, задающий последовательность определённого полипептида либо функциональной РНК

Генетическая информация – информация о последовательности аминокислот в белке, закодированная в последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК.

Генетический код – способ кодирования последовательности аминокислот в белке при помощи последовательности нуклеотидов в ДНК и иРНК.

Кодон – единица генетического кода, тройка нуклеотидных остатков (триплет) в ДНК или РНК, обычно кодирующих включение одной аминокислоты.

Матричный синтез – способ воспроизводства молекул ДНК и синтеза молекул РНК, при котором одна нить ДНК служит матрицей (образцом) для построения дочерней молекулы.

Полисома – несколько рибосом, одновременно транслирующих одну молекулу иРНК

Транскрипция – процесс синтеза РНК с использованием ДНК в качестве матрицы, происходящий во всех живых клетках. Другими словами, это перенос генетической информации с ДНК на РНК.

Трансляция – процесс синтеза белка из аминокислот на матрице информационной (матричной) РНК (иРНК, мРНК), осуществляемый рибосомой

Репликация – процесс синтеза дочерней молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты на матрице родительской молекулы ДНК. В ходе последующего деления материнской клетки каждая дочерняя клетка получает по одной копии молекулы ДНК, которая является идентичной ДНК исходной материнской клетки.

Триплет – комбинация из трёх последовательно расположенных нуклеотидов в молекуле нуклеиновой кислоты. В информационных рибонуклеиновых кислотах (иРНК) триплеты образуют так называемые кодоны.

Репликация

Реплика́ция (от [лат.](#) *replicatio* — возобновление) — процесс создания двух дочерних молекул [ДНК](#) на основе родительской молекулы ДНК. Основная функция ДНК — передача наследственной информации. При делении клетки происходит самовоспроизведение ДНК — **репликация (редупликация)**.

Репликация — удвоение (копирование) молекулы ДНК.

Репликацию ДНК осуществляет сложный комплекс, состоящий из 15—20 различных белков-ферментов, называемый [реплисомой](#). С помощью специальных ферментов двойная спираль материнской ДНК расплетается на две нити, на каждой образовавшейся нити достраивается вторая нить, образуя две идентичных дочерних молекулы ДНК, которые затем скручиваются в отдельные спирали. В ходе последующего деления материнской клетки каждая дочерняя клетка получает по одной копии молекулы ДНК, которая является идентичной ДНК исходной материнской клетки. Этот процесс обеспечивает точную передачу генетической информации из поколения в поколение.

Эксперимент Мезельсона и Сталя

Каждая молекула ДНК состоит из одной цепи исходной родительской молекулы и одной вновь синтезированной цепи. Такой механизм репликации называется полуконсервативным. В настоящее время этот механизм считается доказанным благодаря [опытам Мэтью Мезельсона и Франклина Сталя \(1958 г.\)](#). Ранее существовали и две другие модели: «консервативная» — в результате репликации образуется одна молекула ДНК, состоящая только из родительских цепей, и одна, состоящая только из дочерних цепей; «дисперсионная» — все получившиеся в результате репликации молекулы ДНК состоят из цепей, одни участки которых вновь синтезированы, а другие взяты из родительской молекулы ДНК. Молекула ДНК разрезается пополам и образуются два шаблона. Два шаблона выходят из репликационной вилки. Если представить их в выпрямленном виде, то можно видеть линейку из гребёнок, которые соединены концами, но имеют промежуток. Представим, что одна гребёнка синяя, а другая — красная. Теперь подставим нижнюю красную (она из пяти гребней, как и верхняя) пятым концом к третьему верхнему (третьей верхней иголке). Удлиним цепь и сверху, и снизу. Как бы получится: пять, три, пять и т. д.- наверху и снизу тоже. Потом к этим гребёнкам добавляются после выхода шаблонов (гребёнок) из репликационной вилки ещё два шаблона. Из одной молекулы ДНК получается две идентичные материнской (если нет мутаций) молекулы, это называется полуконсервативностью.

Общие представления. Репликация ДНК — ключевое событие в ходе [деления клетки](#). Принципиально, чтобы к моменту деления ДНК была реплицирована полностью и при этом только один раз. Это обеспечивается определёнными механизмами регуляции репликации ДНК. Репликация проходит в три этапа:

1. инициация репликации
2. элонгация
3. терминация репликации.

Регуляция репликации осуществляется в основном на этапе инициации. Это достаточно легко осуществимо, потому что репликация может начинаться не с любого участка ДНК, а с строго определённого, называемого [сайтом инициации репликации](#). В [геноме](#) таких сайтов может быть как всего один, так и много. С понятием сайта инициации репликации тесно связано понятие **репликон**. Репликон — это участок ДНК, который содержит сайт инициации репликации и реплицируется после начала синтеза ДНК с этого сайта. Геномы [бактерий](#), как правило, представляют собой один репликон, это значит, что репликация всего генома является следствием всего одного акта инициации репликации. Геномы [эукариот](#) (а также их отдельные [хромосомы](#)) состоят из большого числа самостоятельных репликонов, это значительно сокращает суммарное время репликации отдельной хромосомы. Молекулярные механизмы, которые контролируют количество актов инициации репликации в каждом сайте за один цикл деления клетки, называются [контролем копийности](#). В бактериальных клетках

помимо хромосомной ДНК часто содержатся [плазмиды](#), которые представляют собой отдельные репликоны. У плазмид существуют свои механизмы контроля копийности: они могут обеспечивать синтез как всего одной копии плазмиды за [клеточный цикл](#), так и тысяч копий.

Репликация начинается в сайте инициации репликации с расплетания двойной спирали ДНК, при этом формируется [репликационная вилка](#) — место непосредственной репликации ДНК. В каждом сайте может формироваться одна или две репликационные вилки в зависимости от того, является ли репликация одно- или двунаправленной. Более распространена двунаправленная репликация. Через некоторое время после начала репликации в [электронный микроскоп](#) можно наблюдать [репликационный глазок](#) — участок хромосомы, где ДНК уже реплицирована, окружённый более протяжёнными участками нереплицированной ДНК.

В репликационной вилке ДНК копирует крупный белковый комплекс (реплисома), ключевым ферментом которого является [ДНК-полимераза](#). Репликационная вилка движется со скоростью порядка 100 000 пар нуклеотидов в минуту у прокариот и 500—5000 — у эукариот.

Ферменты и их функции

Фермент	Функция
ДНК-гираза	Относится к группе топоизомераз . Вносит временные двуцепочечные разрывы в ДНК, облегчая её разматывание.
Хеликаза	Разделяет цепи двухцепочечной молекулы ДНК на одинарные цепи.
SSB-белки	Связывают одноцепочечные фрагменты ДНК и предотвращают комплементарное спаривание.
Праймаза	Синтезирует РНК-затравку (праймер) — короткий фрагмент РНК, которая является инициатором в работе ДНК-полимеразы (полимераза не способна синтезировать ДНК с нуля, но может добавлять нуклеотиды к уже имеющимся).
ДНК-полимераза	Синтезирует ДНК, связываясь с праймером. Следует отметить, что один конец материнской ДНК полимеразой синтезирована непрерывно и в одном направлении, а второй — в противоположном — фрагментами.
Белки скользящего зажима (застежки)	Окружают кольцо ДНК и «скользят» по ней вместе с продвигающейся вперед фермента ДНК-полимеразы. Они предотвращают диссоциацию фермента от матрицы ДНК и повышают эффективность его работы.
РНКаза Н	Удаляет уже ненужные фрагменты РНК-затравки.
ДНК-лигаза	Сшивает фрагменты ДНК (фрагменты Оказаки).
Теломераза	Добавляет особые повторяющиеся последовательности нуклеотидов к одному концу цепи ДНК на участках теломер, тем самым компенсируя их укорачивание во время деления.
Реплисома (комплекс всех ферментов репликации)	Двигается вдоль молекулы ДНК-матрицы, расплетая её и наращивая комплементарные цепи ДНК.

Молекулярный механизм репликации

Ферменты ([хеликаза](#), [топоизомераза](#)) и ДНК-связывающие белки расплетают ДНК, удерживают матрицу в разведённом состоянии и вращают молекулу ДНК. Правильность репликации обеспечивается точным соответствием комплементарных пар оснований и активностью [ДНК-полимеразы](#), способной распознать и исправить ошибку. Репликация у прокарио-

тосуществляется несколькими разными ДНК-полимеразами. ДНК-полимераза I действует на запаздывающей цепи для удаления РНК-праймеров и дорепликации очищенных мест ДНК. ДНК полимераза III — основной фермент репликации ДНК, осуществляющий синтез ведущей цепи ДНК и фрагментов Оказаки при синтезе запаздывающей цепи. Далее происходит закручивание синтезированных молекул по принципу суперспирализации и дальнейшей компактизации ДНК. Синтез энергозатратный.

Цепи молекулы ДНК расходятся, образуют репликационную вилку, и каждая из них становится матрицей, на которой синтезируется новая комплементарная цепь. В результате образуются две новые двуспиральные молекулы ДНК, идентичные родительской молекуле.

Характеристики процесса репликации

- *матричный* — последовательность синтезируемой цепи ДНК однозначно определяется последовательностью материнской цепи в соответствии с принципом комплементарности;
- *полуконсервативный* — одна цепь молекулы ДНК, образовавшейся в результате репликации, является вновь синтезированной, а вторая — материнской;
- идёт в направлении от 5'-конца новой молекулы к 3'-концу;
- *полунепрерывный* — одна из цепей ДНК синтезируется непрерывно, а вторая — в виде набора отдельных коротких фрагментов (фрагментов Оказаки);
- начинается с определённых участков ДНК, которые называются *сайтами инициации репликации* (англ. origin)

На каждой из цепей с участием **ДНК-полимеразы** по принципу комплементарности собирается новая цепь ДНК из свободных нуклеотидов, содержащихся в клетке.

В результате процесса репликации ДНК получаются две двуцепочечные молекулы ДНК, каждая из которых содержит одну «материнскую» цепь и одну «дочернюю». Эти две молекулы абсолютно идентичны, и каждая дочерняя клетка в результате деления получает копию материнской ДНК.

Этапы процесса репликации ДНК

1. Сначала молекула ДНК «расшнуровывается» — цепи молекулы расплетаются и расходятся (каждая из двух цепей будет служить своеобразной матрицей, на которой будет синтезироваться новая цепь).
2. Фермент **ДНК-полимераза** «прикрепляет» новые нуклеотиды к матрице по принципу комплементарности (к аденину — тимин, к цитозину — гуанин, и наоборот).
3. Как только процесс заканчивается, новые дочерние (сестринские) молекулы расходятся и скручиваются в спирали.

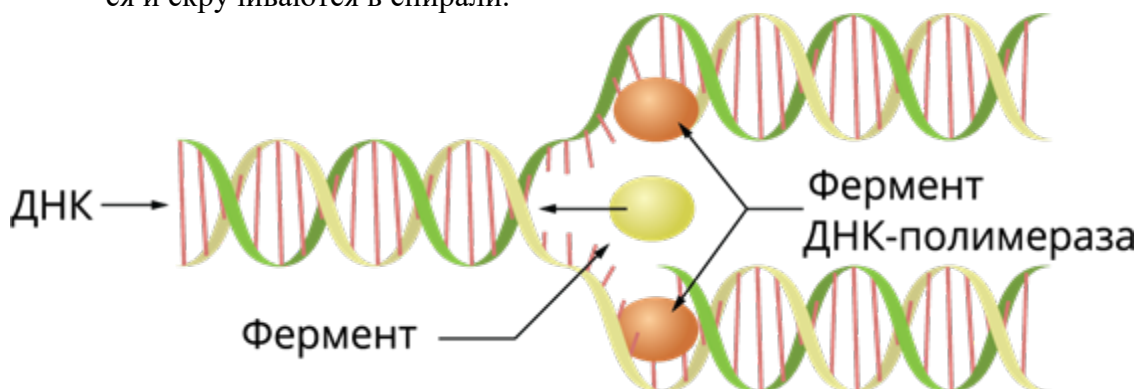


Рис. 1. Репликация ДНК

Генетический код, природа и свойства

Синтез белка отличается от других матричных биосинтезов тем, что между матрицей (мРНК) и продуктом-белком нет комплементарного соответствия. Поскольку матрица

построена из 4 нуклеотидов, а продукт - полипептидная цепь из 20 аминокислот, то существует определенный закон шифрования аминокислот в нуклеотидной последовательности матрицы, т.е. биологический или генетический код.

Генетический код — это система записи генетической информации о порядке расположения аминокислот в белках в виде последовательности нуклеотидов в ДНК или РНК. Каждая аминокислота белка закодирована в ДНК триплетом — тремя расположенными подряд нуклеотидами. Каждому триплету нуклеотидов соответствует одна аминокислота в молекуле белка.

Так как ДНК состоит из четырёх видов нуклеотидов, то число возможных сочетаний из 4 по 3 равно $4^3=64$. Но в состав белков входит всего 20 аминокислот. Установлено, что многие аминокислоты кодируются не одним, а несколькими триплетами (до 6), т. е. генетический код является **вырожденным**. Благодаря такому свойству генетического кода хранение и передача наследственной информации оказываются более надёжными.

Пример:

аминокислоту пролин кодируют 4 триплета — ГГА, ГГГ, ГГТ и ГГЦ, которые отличаются только одним нуклеотидом. Если произойдёт ошибка в третьем нуклеотиде, то структура белка не изменится — всё равно это будет кодовый триплет аминокислоты пролин.

Учёные определили, какими триплетами ДНК закодирована каждая из 20 аминокислот, образующих молекулы белков, и составили **карту генетического кода**.

ДНК					
первое основание	второе основание				третье основание
	А	Г	Т	Ц	
А	фен	сер	тир	цис	А Г Т Ц
	фен	сер	тир	цис	
	лей	сер	-	три	
	лей	сер	-	-	
Г	лей	про	гис	арг	А Г Т Ц
	лей	про	гис	арг	
	лей	про	гнл	арг	
	лей	про	гнл	арг	
Т	иле	тре	асн	сер	А Г Т Ц
	иле	тре	асн	сер	
	иле	тре	лиз	арг	
	мет	тре	лиз	арг	
Ц	вал	ала	асп	гли	А Г Т Ц
	вал	ала	асп	гли	
	вал	ала	глу	гли	
	вал	ала	глу	гли	

Рис. 1. Карта генетического кода

Чтобы определить название закодированной триплетом аминокислоты, находим нуклеотиды в таблице: первый нуклеотид — слева, второй — сверху и третий — справа. Проводим от всех нуклеотидов линии, и в месте их пересечения читаем название кислоты. В таблице показан пример определения аминокислоты: триплет ГТГ кодирует аминокислоту гистидин.

Каждая молекула ДНК содержит большое количество генов, поэтому в ней есть триплеты, которые отделяют один ген от другого — **стоп-кодона**ы, или своеобразные «знаки препинания» (АТТ, АТЦ, АЦЦ).

Свойства генетического кода

1. **Код триплетен.** Каждую аминокислоту кодируют три нуклеотида, расположенные подряд.
2. **Код универсален.** Все живые организмы (от бактерии до человека) используют единый генетический код.
3. **Код вырожден.** Одна аминокислота может кодироваться не одним, а несколькими триплетами.
4. **Код однозначен.** Каждый триплет соответствует только одной аминокислоте.
5. **Код не перекрывается.** Каждый нуклеотид входит в состав только одного кодового триплета.

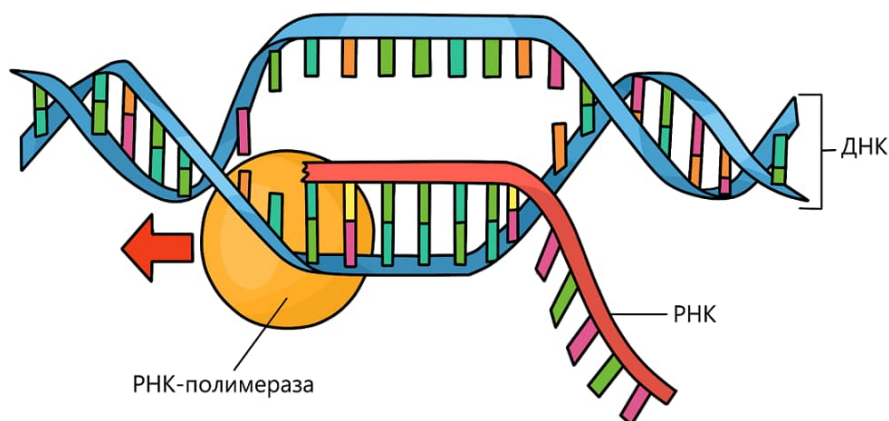
Порядок расположения нуклеотидов в цепях ДНК определяет её неповторимость, а также специфичность белков, которые ею кодируются. Для каждого вида и для каждой отдельной особи вида строение ДНК и белков индивидуально.

Транскрипция

Транскрипция— первый этап биосинтеза белка

Транскрипция — это процесс синтеза молекулы иРНК на участке молекулы ДНК.

Транскрипция (с лат. transcription — переписывание) происходит в ядре клетки с участием ферментов, основную работу из которых осуществляет транскриптаза. В этом процессе матрицей является молекула ДНК.



Специальный фермент находит ген и раскручивает участок двойной спирали ДНК. Фермент перемещается вдоль цепи ДНК и строит цепь информационной РНК в соответствии с принципом комплементарности. По мере движения фермента растущая цепь РНК матрицы отходит от молекулы, а двойная цепь ДНК восстанавливается. Когда фермент достигает конца копирования участка, то есть доходит до участка, называемого стоп-кодоном, молекула РНК отделяется от матрицы, то есть от молекулы ДНК. Таким образом, транскрипция — это первый этап биосинтеза белка. На этом этапе происходит считывание информации путём синтеза информационной РНК.

Копировать информацию, хотя она уже содержится в молекуле ДНК, необходимо по следующим причинам: синтез белка происходит в цитоплазме, а молекула ДНК слишком большая и не может пройти через ядерные поры в цитоплазму. А маленькая копия её участка — иРНК — может транспортироваться в цитоплазму.

После транскрипции громоздкая молекула ДНК остаётся в ядре, а молекула иРНК подвергается «созреванию» — происходит процессинг иРНК. На её 5' конец подвешивается КЭП для защиты этого конца иРНК от РНКаз — ферментов, разрушающих молекулы РНК. На 3' конце достраивается поли(А)-хвост, который также служит для защиты молекулы. После этого проходит сплайсинг — вырезание интронов (некодирующих участков) и сшивание экзонов (информационных участков). После процессинга подготовленная молекула транспортируется из ядра в цитоплазму через ядерные поры.

Транскрипция пошагово:

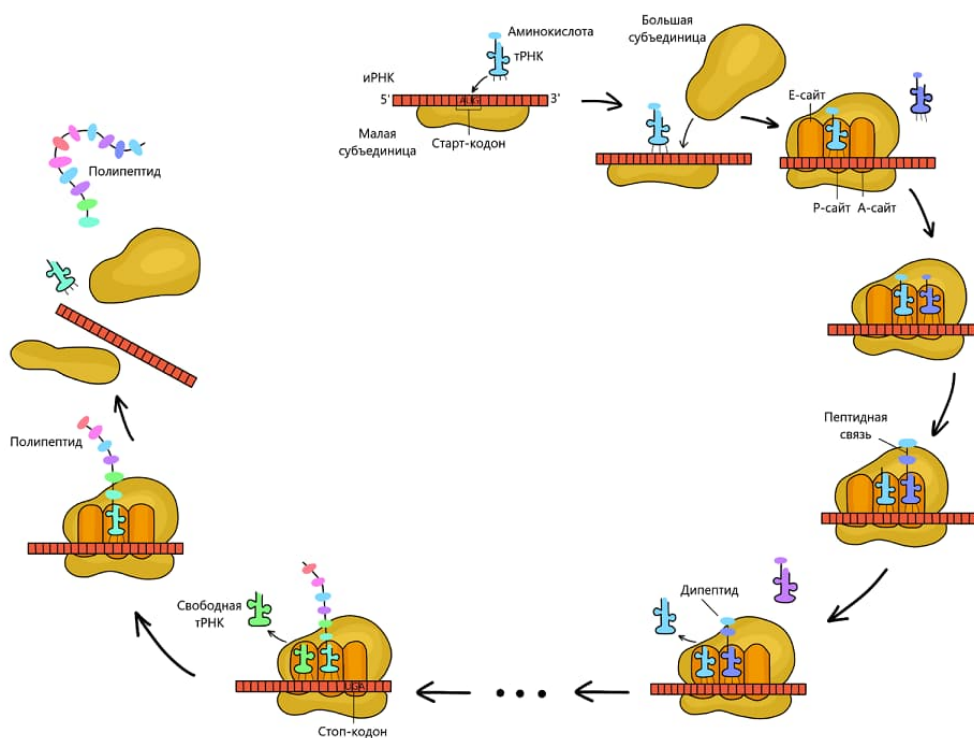
1. РНК полимеразы садится на 3' конец транскрибируемой цепи ДНК.
2. Начинается элонгация — полимеразы «скользит» по ДНК в сторону 5' конца и строит цепь иРНК, комплементарную ДНК.
3. Полимераза доходит до конца гена, «слетает» с ДНК и отпускает иРНК.
4. После этого происходит процесс созревания РНК — процессинг.

Трансляция

Трансляция — второй этап биосинтеза белка

Трансляция — это перевод информации с языка нуклеотидов на язык аминокислот.

Что же происходит в клетке? Трансляция представляет собой непосредственно процесс построения белковой молекулы из аминокислот. Трансляция происходит в цитоплазме клетки. В трансляции участвуют рибосомы, ферменты и три вида РНК: иРНК, тРНК и рРНК. Главным поставщиком энергии при трансляции служит молекула АТФ — аденозинтрифосфорная кислота.



Во время трансляции нуклеотидные последовательности информационной РНК переводятся в последовательность аминокислот в молекуле полипептидной цепи. Этот процесс идёт в цитоплазме на рибосомах. Образовавшиеся информационные РНК выходят из ядра через поры и отправляются к рибосомам. Рибосомы — уникальный сборочный аппарат. Рибосома скользит по иРНК и выстраивает из определённых аминокислот длинную полимерную цепь белка. Аминокислоты доставляются к рибосомам с помощью транспортных РНК. Для каждой аминокислоты требуется своя транспортная РНК, которая имеет форму трилистника. У неё есть участок, к которому присоединяется аминокислота и другой триплетный антикодон, который связывается с комплементарным кодоном в молекуле иРНК.

Цепочка информационной РНК обеспечивает определённую последовательность аминокислот в цепочке молекулы белка. Время жизни информационной РНК колеблется от двух минут (как у некоторых бактерий) до нескольких дней (как, например, у высших млекопитающих). Затем информационная РНК разрушается под действием ферментов, а нуклеотиды используются для синтеза новой молекулы информационной РНК. Таким образом, клетка контролирует количество синтезируемых белков и их тип.

Трансляция пошагово:

1. Рибосома узнаёт КЭП, садится на иРНК.
2. На Р-сайт рибосомы приходит первая тРНК с аминокислотой.
3. На А-сайт рибосомы приходит вторая тРНК с аминокислотой.
4. АК образуют пептидную связь.
5. Рибосома делает шаг длиною в один триплет.
6. На освободившийся А-сайт приходит следующая тРНК.
7. АК образуют пептидную связь.
8. Процессы 5–7 продолжаются, пока рибосома не встретит стоп-кодон.
9. Рибосома разбирается, отпускает полипептидную цепь.

Работа в группах

Задание № 1

1. Напишите схему биосинтеза ДНК из нуклеотидтрифосфатов и объясните механизм и роль ферментов.

Задание № 2

- 1 Нарисуйте схему репликации ДНК и объясните роль ферментов.

Задание № 3

1. Составьте схему синтеза РНК на матрице РНК. Раскройте процесс транскрипции и объясните роль.

Задание № 4

1. Дайте понятие о генной инженерии и его методах.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА

Подготовиться к следующему занятию. Тема: **Биосинтез белка. Регуляция синтеза белка. Ингибиторы и усилители синтеза белка, клиническое значение.**

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ:

Основная

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Медицина. – 2004. – 704с.
2. Николаев А.Я. Биологическая химия. – 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Медицинское информационное агентство. – 2004. – 566с.: ил.
3. Биохимия: Учебник / Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД. 2005. – 784 с.: ил. – (Серия «XXI век»)

Дополнительная

1. Строев Е.А.. Биологическая химия. М.: ВШ, 1986г.
2. Ленинджер А. Основы биохимии. Пер с англ. М.: Мир, 1985 т.1, 2, 3.
3. Николаев А.Я. Биологическая химия М.: Высшая школа 2007г.
4. Северин С.Е. Биологическая химия. М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2013г.

5. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: в 2-х томах. Т. 2. Пер. с англ.: - М.: Мир, – 1993. – 384 С. С: 5-34, 53-126.

КАРТА НАКОПЛЕНИЯ БАЛЛОВ - индивидуальный кумулятивный индекс студента

№	Форма и ха- рактер про- ведения кон- троля знаний	Модуль1/Модуль2											
		Лек- ция- 56	Практич -13бал								СРС =76	РК =56	экзамен
	1		2	3	4	5	6	7	8				
	Занятие №												
1	Устный опрос		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			
2	Контр. Раб. Ситуацион- ные задачи (СРСП)											5	
3	Тестовый контроль	5				0,5				0,5			406
4	Работа в ма- лых группах		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			
5	Лаборатор- ная работа		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			
6	конспекты лекций и практич за- нятий										5		
7	иллюстрац. схемы, рефе- рат, презен- тация										2		
	Всего	5	1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,0	76	5 6	406
8	Итоговый показатель	56	13балл								76	56	
	1модуль+2 модуль	30+30										1006	

Тест контроль исходного уровня знаний. Объявление результатов

Тестовые задания:

1 вариант

1. Найдите что означает репликация ДНК?

а) биосинтез РНК на матрице ДНК

б) биосинтез ДНК на матрице ДНК

в) биосинтез ДНК на матрице белков

г) биосинтез ДНК на матрице РНК

2. Укажите название ферментов, расщепляющих межнуклеотидные связи в нуклеиновых кислотах?

- а) гидролазы
- б) нуклеазы
- в) полимеразы
- г) праймазы

3. Укажите функцию обратной транскриптазы?

- а) катализирует ДНК на матрице РНК
- б) катализирует РНК на матрице ДНК
- в) катализирует синтез ДНК на матрице ДНК
- г) катализирует биосинтез белка на матрице РНК

4. Укажите что такое трансдукция генов?

- а) перенос генов посредством вирусов
- б) перенос генов посредством бактерий
- в) гибридизация клеток из разных организмов
- г) перенос генов посредством очищенной РНК

5. Найдите кодоны называемые нонсенс-кодонами (терминирующими в м-РНК)?.

- а) УУУ, АУГ, ГУА
- б) АГУ, ГАУ, АЦУ
- в) УАГ, УАА, УГА
- г) УУУ, ГУА, АУГ

2 вариант

1. Укажите что такое мутация?

- а) изменение в составе генов
- б) изменения в составе м-РНК
- в) изменения в составе белка
- г) изменения в составе т-РНК

2. Укажите белки являющиеся расплетающими белками молекулы ДНК:

- 1) РНК-полимераза
- 2) ДНК-полимераза
- 3) ДНК-хеликаза
- 4) ДНК-лигаза
- 5) топоизомераза

3. Укажите фермент осуществляющий процесс транскрипции:

- 1) ДНК-полимераза III
- 2) рибонуклеаза II
- 3) РНК-полимераза
- 4) пептидил-трансфераза
- 5) ДНК-праймаза

4. Укажите функцию транскриптазы?

- а) катализирует ДНК на матрице РНК
- б) катализирует РНК на матрице ДНК
- в) катализирует синтез ДНК на матрице ДНК
- г) катализирует биосинтез белка на матрице РНК

5. Укажите какие вещества являются непосредственными субстратами для синтеза ДНК

- а) дезоксирибоза, нуклеиновые основания
- б) фосфат и дезоксирибонуклеозиды
- в) дезоксирибонуклеозидтрифосфаты
- г) пуриновые и пиримидиновые основания