

| | | |
|---|--|--|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ | |
| Лекционные комплексы | 1стр. из 28 | |

ЛЕКЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Дисциплина: «Генетика и молекулярная биология»

Код дисциплины: GMB 3201

Название ОП:6B10105 «Общественное здравоохранение»

Объем учебных часов/кредитов: 90 часов/3 кредит

Курс и семестр изучения:2/3

Объем лекции: 5 ч.

Шымкент 2024 г.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН

**MEDISINA
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра биологии и биохимии

46/

Лекционные комплексы

2стр. из 28

Лекционный комплекс разработан в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины (силлабусом) «Генетика и молекулярная биология» и обсужден на заседании кафедры.

Протокол № 13 « 30 » 05 2024г.

Заведующий кафедрой, к.м.н., профессор М.М. Есиркепов Есиркепов М.М.

| | | |
|---|--|--|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ | |
| Лекционные комплексы | Зстр. из 28 | |

№1

1.Тема: Введение в молекулярную биологию и медицинскую генетику. Строение и функции белков и нуклеиновых кислот. Пути передачи генетической информации и механизмы регуляции

2.Цель: Дать представление о предмете и задачах молекулярной биологии и медицинской генетики. Краткая история развития, роль отечественных и зарубежных стран в развитии МБ и МГ, значение МБ и МГ в системе подготовки врачей. Дать представление об информационных макромолекулах клетки – белки и НК. Первичная(полипептиды), вторичная и третичная структура белка. Фолдинг и факторы фолдинга.

3.Тезисы лекции: Молекулярная биология - комплекс биологических наук, изучающих механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации, строение и функции нерегулярных биополимеров (белков и нуклеиновых кислот).

Молекулярная биология исторически появилась как раздел биохимии. Датой рождения молекулярной биологии принято считать апрель 1953 году, когда в английском журнале «Nature» появилась статья Джеймса Д. Уотсона и Фрэнсиса Крика с предложением пространственной модели молекулы ДНК. Основанием для построения этой модели послужили работы по рентгеноструктурному анализу, в которых участвовали также Морис Х. Ф. Уилкинсон и Розалинда Франклин. Это основополагающее открытие было подготовлено длительным этапом исследований генетики и биохимии вирусов и бактерий.

В 1928 году Фредерик Гриффит впервые показал, что экстракт убитых нагреванием болезнетворных бактерий может передавать признак патогенности неопасным бактериям. Исследование трансформации бактерий в дальнейшем привело к очистке болезнетворного агента, которым, вопреки ожиданиям, оказался не белок, а нуклеиновая кислота. Сама по себе нуклеиновая кислота не опасна, она лишь переносит гены, определяющие патогенность и другие свойства микроорганизма.

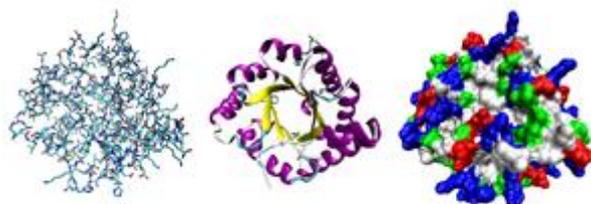
В 50-х годах XX века было показано, что у бактерий существует примитивный половой процесс, они способны обмениваться внехромосомной ДНК, плазмидами. Открытие плазмид, как и трансформации, легло в основу распространенной в молекулярной биологии плазмидной технологии. Еще одним важным для методологии открытием стало обнаружение в начале XX века вирусов бактерий, бактериофагов. Фаги тоже могут переносить генетический материал из одной бактериальной клетки в другую. Заражение бактерий фагами приводит к изменению состава бактериальной РНК. Если без фагов состав РНК сходен с составом ДНК бактерии, то после заражения РНК становится больше похожа на ДНК бактериофага. Тем самым было установлено, что структура РНК определяется структурой ДНК. В свою очередь, скорость синтеза белка в клетках зависит от количества РНК-белковых комплексов. Так была сформулирована центральная догма молекулярной биологии: ДНК ↔ РНК → белок. Дальнейшее развитие молекулярной биологии сопровождалось как развитием ее методологии, в частности, изобретением метода определения нуклеотидной последовательности ДНК (У. Гилберт и Ф. Сенгер, Нобелевская премия по химии 1980 г.), так и новыми открытиями в области исследований строения и функционирования генов (см. история генетики). К началу XXI века были получены данные о первичной структуре всей ДНК человека и целого ряда других организмов, наиболее важных для медицины, сельского хозяйства и научных исследований, что привело к возникновению нескольких новых направлений в биологии: геномики, биоинформатики и др.

Белки (протеины, полипептиды) — высокомолекулярные органические вещества, состоящие из соединённых в цепочку пептидной связью альфа-аминокислот. В живых организмах аминокислотный состав белков определяется генетическим кодом, при синтезе в большинстве

| | |
|---|--|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ |
| Лекционные комплексы | 4стр. из 28 |

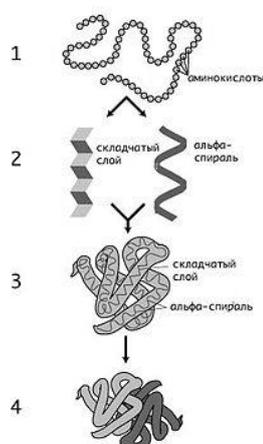
случаев используется 20 [стандартных аминокислот](#). Множество их комбинаций дают большое разнообразие свойств молекул белков. Кроме того, аминокислоты в составе белка часто подвергаются [посттрансляционным модификациям](#), которые могут возникать и до того, как белок начинает выполнять свою функцию, и во время его «работы» в клетке. Часто в живых организмах несколько молекул белков образуют сложные комплексы, например, [фотосинтетический комплекс](#). Кристаллы различных белков, выращенные на космической станции «[Мир](#)» и во время полётов [шаттлов НАСА](#). Высокоочищенные белки при низкой температуре образуют кристаллы, которые используют для получения модели данного белка. Функции белков в [клетках](#) живых организмов более разнообразны, чем функции других [биополимеров](#) — [полисахаридов](#) и [ДНК](#). Так, белки-[ферменты](#) катализируют протекание биохимических реакций и играют важную роль в обмене веществ. Некоторые белки выполняют структурную или механическую функцию, образуя [цитоскелет](#), поддерживающий форму клеток. Ы б

4. Иллюстративный материал: Обзорная, видео обучение, презентация



Разные способы изображения трёхмерной структуры белка на примере фермента триозофосфатизомеразы. Слева — «палочковая» модель, с изображением всех атомов и связей между ними; цветами показаны элементы. В середине изображены структурные мотивы, α -спирали и β -листы. Справа изображена контактная поверхность белка, построенная с учётом [ван-дер-ваальсовых радиусов](#) атомов; цветами показаны особенности активности участков

Уровни структуры белков: 1 — первичная, 2 — вторичная, 3 — третичная, 4 — четвертичная.



https://www.youtube.com/watch?v=j0sEi_Dscd8&feature=youtu.be Белки

<https://www.youtube.com/watch?v=QSfntmjVtpQ&feature=youtu.be> Фолдинг

<https://www.youtube.com/watch?v=V6YC97Dj5E0&feature=youtu.be> НК

| | |
|---|--|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ |
| Лекционные комплексы | 5стр. из 28 |

5. Литература: см. Приложение.

6. Контрольные вопросы: (обратная связь)

1. Геномика и протеомика
2. Значение МБ для медицины;
4. Строение белков и их функции.

№2

1. Тема: Механизмы репликации, транскрипции, трансляции. Оперонная гипотеза регуляции экспрессии генов у прокариот. Регуляция экспрессии генов у эукариот.

2. Цель: дать представление о принципах записи генетической информации и ее дальнейшей реализации

3. Тезисы лекции: **Репликация ДНК** — процесс синтеза дочерней молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты, идущий во время синтетической (S) фазы жизненного цикла клетки на матрице родительской молекулы ДНК. При этом генетический материал, зашифрованный в ДНК, удваивается и в процессе последующего деления делится между дочерними клетками. Репликацию ДНК осуществляет сложный ферментный комплекс, состоящий из 15-20 различных белков.

Репликация ДНК осуществляется **полуконсервативно**. Репликация начинается с разъединения в определённой точке (**локусогі** или **ориджин**) двойной спирали и образования одноцепочечных участков ДНК, служащих матрицей для синтеза новых цепей. Участок ДНК, в котором начинается и заканчивается репликация у эукариот называется **репликон**. ДНК прокариот удваивается целиком в одном цикле репликации, то есть, бактериальная хромосома и плазмиды являются **одним репликоном**. У эукариот длина ДНК составляет миллион пар нуклеотидов (у человека около 150 млн. пар нуклеотидов). Репликация таких молекул, при скорости репликации 50 тыс. п.н. в минуту у *E. coli* составляет 800 ч. Поэтому репликация ДНК происходит одновременно в нескольких сайтах (сайт - любой участок ДНК), следовательно, ДНК эукариот имеет **множество репликонов**. Для всех способов репликации имеются следующие основные принципы:

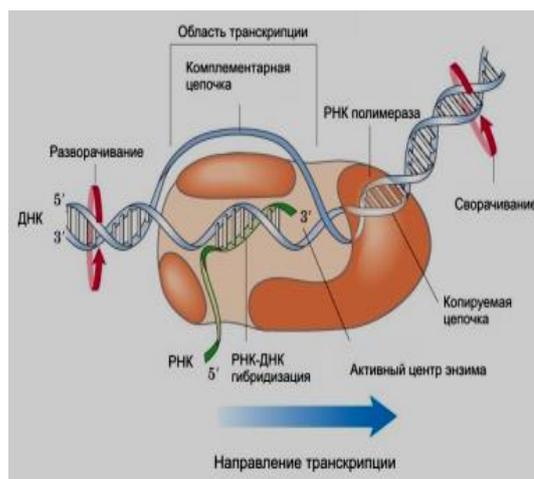
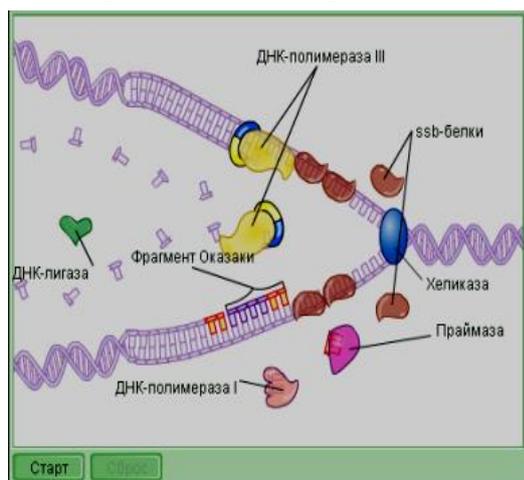
1. Синтез дочерней ДНК является **матричным** процессом; матрицей являются цепи родительской ДНК.

2. В основе репликации лежит **принцип комплементарности**: нуклеотиды дочерней ДНК комплементарны нуклеотидам родительской ДНК-матрицы.

3. Процесс переноса является **симметричным** - матрицами служат обе цепи ДНК.

Факторами репликации являются белки: **топоизомеразы, белок SSB, хеликаза, ДНК-полимераза**.

4. Иллюстративный материал: Обзорная, видео обучение, презентация



| | | |
|---|---|--|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  SKMA -1979- | SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ | |
| Лекционные комплексы | бстр. из 28 | |

Репликация

Транскрипция

Схема регуляции биосинтеза белков-ферментов в соответствии с концепцией оперона.

<https://www.youtube.com/watch?v=BmAq-EolVCc&feature=youtu.be> репликация

<https://www.youtube.com/watch?v=iv-025Dx8LE&feature=youtu.be> транскрипция

6. Контрольные вопросы: (обратная связь)

1. Факторы репликации?
2. Факторы транскрипции?
3. Факторы трансляции?

№3

Тема: Введение в медицинскую генетику. Хромосомная теория наследственности.

Цель: Дать представление о предмете и задачах генетики, ее роли в медицине; законах Г. Менделя (дискретная наследственность) и Т. Моргана (сцепленное наследование).

Тезисы лекции: Задачи медицинской генетики заключаются в своевременном выявлении носителей этих заболеваний среди родителей, выявлении больных детей и выработке рекомендаций по их лечению. Большую роль в профилактике генетически обусловленных заболеваний играют генетико-медицинские консультации и пренатальная диагностика (то есть выявление заболеваний на ранних стадиях развития организма). Генетика человека изучает особенности наследования признаков у человека, наследственные заболевания (медицинская генетика), генетическую структуру популяций человека. Генетика человека является теоретической основой современной медицины и современного здравоохранения (СПИД, Чернобыль).

Известно несколько тысяч собственно генетических заболеваний, которые почти на 100% зависят от генотипа особи.

Существуют заболевания, которые зависят и от генотипа, и от среды: ишемическая болезнь, сахарный диабет, ревматоидные заболевания, язвенные болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, многие онкологические заболевания, шизофрения и другие заболевания психики.

Хромосомная теория наследственности — теория, согласно которой хромосомы, заключённые в ядре клетки, являются носителями генов и представляют собой материальную основу наследственности, то есть преемственность свойств организмов в ряду поколений определяется преемственностью их хромосом. Хромосомная теория наследственности возникла в начале 20 в. на основе клеточной теории и использовалась для изучения наследственных свойств организмов гибридологического анализа.

Основные положения хромосомной теории наследственности

Анализ явлений сцепленного наследования, кроссинговера, сравнение генетической и цитологической карт позволяют сформулировать основные положения хромосомной теории наследственности: Гены локализованы в хромосомах. При этом различные хромосомы содержат неодинаковое число генов. Кроме того, набор генов каждой из негомологичных хромосом уникален.

Аллельные гены занимают одинаковые локусы в гомологичных хромосомах.

Гены расположены в хромосоме в линейной последовательности.

Гены одной хромосомы образуют группу сцепления, то есть наследуются преимущественно сцепленно (совместно), благодаря чему происходит сцепленное наследование некоторых

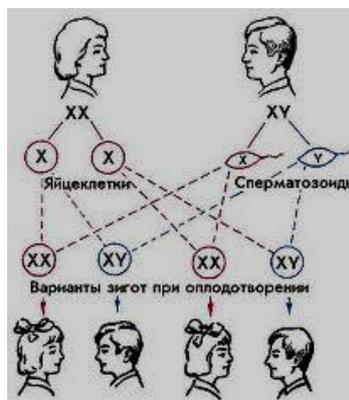
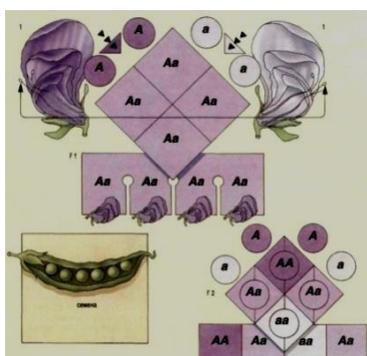
| | |
|---|--|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ |
| Лекционные комплексы | 7стр. из 28 |

признаков. Число групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом данного вида (у гомогаметного пола) или больше на 1 (у гетерогаметного пола).

Сцепление нарушается в результате кроссинговера, частота которого прямо пропорциональна расстоянию между генами в хромосоме (поэтому сила сцепления находится в обратной зависимости от расстояния между генами).

Каждый биологический вид характеризуется определенным набором хромосом — кариотипом.

4.Иллюстративный материал: лекции презентация 80 слайдов.



Опыты Г.Менделя

Варианты зигот при оплодотворении

5.Литература: см. Приложение.

6.Контрольные вопросы: (обратная связь)

Кто является отцом генетики?

Каково значение генетики для медицины?

Чем характеризуется независимое наследование?

В чем суть сцепленного наследования?

В чем причины возникновения наследственных болезней человека?

Можно ли вылечить наследственные болезни человека

№4

1.Тема: Наследственные болезни человека. Основные группы наследственных болезней. Основы диагностики и профилактики наследственных болезней

2.Цель: Дать представление о наследственных болезнях человека, классификации и основных методах диагностики и профилактики.

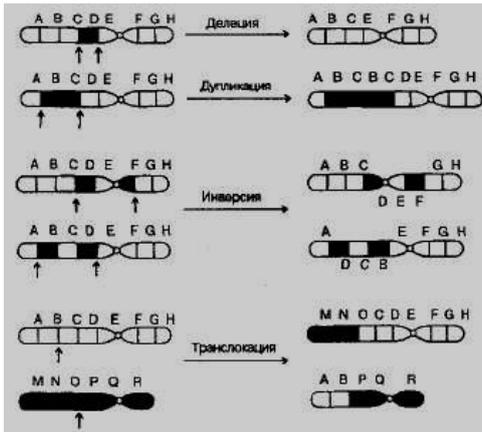
3.Тезисы лекции: В настоящее время более 4500 болезней классифицируются как генетические заболевания.

Рецессивные генетические болезни, такие как муковисцидоз и недостаточность аденозиндезаминазы, проявляются в том случае, если повреждены оба аллеля гена. В доминантных аутосомных болезнях, такой является болезнь Хантингтона, эффект больного гена проявляется, даже если другой аллель здоров.

Наконец, заболевания, сцепленные с X-хромосомой, проявляются у мужчин, тогда как у дам, как правило, как в случае синдрома хрупкости X-хромосомы, болеют не всегда, и носят в себе ген, передавая его потомкам и награждая своих сыновей болезнью.

Принято различать геномные, [хромосомные](#), [моногенные](#) и [полигенные\(мультифакториальные\) наследственные болезни](#) .

4.Иллюстративный материал: лекции презентация 80 слайдов.



Хромосомные перестройки

Больной с синдромом Дауна

5.Литература: см. Приложение.

6.Контрольные вопросы: (обратная связь)

Каковы причины возникновения наследственных болезней?

По какому принципу классифицируются наследственные болезни?

Методы диагностики наследственных болезней?

Методы профилактики наследственных болезней?

№5

1.Тема: Геномика и её перспективы. Фармакогеномика и ее значение для разработки новых лекарственных средств и при индивидуализации лекарственной терапии

2.Цель: Дать представление о понятии патологическая анатомия генома.

3.Тезисы лекций: Геном — совокупность наследственного материала, заключенного в гаплоидном наборе хромосом клеток данного вида организмов.

Термин «геном» был предложен [Гансом Винклером](#) в [1920](#) г. для описания совокупности генов, заключённых в [гаплоидном](#) наборе хромосом организмов одного [биологического вида](#).

Первоначальный смысл этого термина указывал на то, что понятие генома в отличие от [генотипа](#) является [генетической](#) характеристикой вида в целом, а не отдельной особи. С развитием [молекулярной генетики](#) значение данного термина изменилось. Известно, что [ДНК](#),

которая является носителем генетической информации у большинства организмов и, следовательно, составляет основу генома, включает в себя не только гены в современном смысле этого слова. Большая часть [ДНК эукариотических клеток](#) представлена

| | | |
|---|--|--|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  SKMA -1979- | SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ | |
| Лекционные комплексы | 9стр. из 28 | |

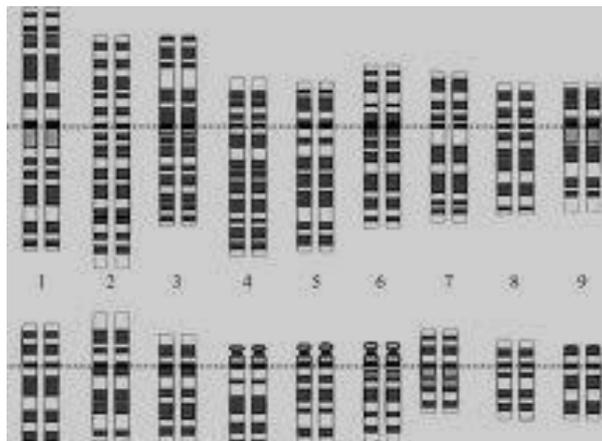
некодирующими («избыточными») последовательностями [нуклеотидов](#), которые не заключают в себе информации о [белках](#) и [РНК](#).

Генетическая информация в клетках содержится не только в хромосомах [ядра](#), но и во внехромосомных молекулах ДНК.

В определении генома отдельного биологического вида необходимо учитывать, во-первых, генетические различия, связанные с полом организма, поскольку мужские и женские половые хромосомы различаются. Во-вторых, из-за громадного числа [аллельных](#) вариантов генов и сопутствующих последовательностей, которые присутствуют в [генофонде](#) больших [популяций](#), можно говорить лишь о некоем усреднённом геноме, который сам по себе может обладать существенными отличиями от геномов отдельных особей.

Фармакогеномика — новая быстро развивающаяся наука — «сплав» фармакогенетики и современные геномные технологии. Внедрение фармакогеномики в практику экспериментальной фармакологии и клинической медицины стало возможным в результате совершенствования методов генетического анализа в ходе выполнения Проекта человеческого генома. Фармакогеномика поможет сократить расходы фармацевтических компаний на создание новых лекарственных препаратов, ускорить их разработку, повысить терапевтическую эффективность и свести к минимуму вероятность развития побочных реакций, обусловленных применением этих препаратов.

4.Иллюстративный материал:



Хромосомы человека по Парижской классификации

Приложение 1

5.Литература:

На казахском языке

Основная:

1. Клетканың молекулалық биологиясы. 2 т. : оқулық / Б. Альбертс [т.б.] ; ағылшын тіл. ауд. Ә. Ережепов. - 6- бас. - Алматы : Дәуір, 2017. - 660 б. с.
2. Batyrova, K. I. Introduction to biology = Введение в биологию : textbook / K. I. Batyrova, D. K. Aydarbaeva. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 316 p.
3. Cooper, Geoffrey M. The cell a molecular approach: textbook / Geoffrey M. Cooper, Robert E. Hausman. - 7th ed. - U. S. A. : Boston University, 2016. - 832 p.
4. Jorde, Lynn B. Medical genetics : textbook / Lynn B. Jorde, John C. Carey, Michael J. Bamshad. - 5th ed. - Philadelphia : Elsevier, 2016. - 356 P.

| | | |
|---|---|--|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  SKMA -1979- | SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ | |
| Лекционные комплексы | 10стр. из 28 | |

5. Molecular biology of the cell: textbook / В. Alberts [and etc.]. - 6th ed. - New York : Garland Science, 2015. - 1342 p.
6. Нұрғазы, Қ. Ш. Молекулалықбиология: оқулық / Қ. Ш. Нұрғазы, У. К. Бисенов. - Алматы :Эверо, 2016. - 428 бет.
7. Есиркепов, М. М. Молекулярная биология клетки: учеб. пособие / М. М. Есиркепов ; М-во здравоохранения РК; Учеб.-методическое об-ние мед. вузов РК. - Караганда : ИП "Изд-во АҚНҰР", 2013. - 146 с.
8. Әбилаев, С. А. Молекулалықбиологияжәнегенетика: оқулық / С. А. Әбилаев. - 2-бас. түзет., жәнетолықт. - Шымкент : ЖШС "Кітап", 2010. - 388 бет с.
9. Притчард, Дориан Дж. Наглядная медицинская генетика: учеб.пособие / Дориан Дж. Притчард, Брюс Р. Корф ; пер. с англ. под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2009. - 200 с.

Дополнительная:

1. Муминов, Т. А.Молекулярлықбиологиянегіздері: лекциялар курсы / Т.А.Муминов, Е.У.Куандықов,М.Е.Құлманов ; қаз.тіл.ауд.Н. М. Малдыбаева,Т.А.Муминов. - Алматы : Литер Принт. Казахстан, 2017. - 388 б.с.
2. Основы молекулярной биологии: курс лекций / под ред.Т.А.Муминов;Т.А.Муминов [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Алматы : Литер Принт. Казахстан, 2017. - 556 с.
3. Куандықов, Е. Ә. Негізгімолекулалық–генетикалықтерминдердіңорысша-қазақшасөздігі - Алматы :Эверо, 2012. - 112 бет
4. Муминов, Т. Основы молекулярной биологии : курс лекций. - Алматы : Эффект, 2007

Электронный ресурс:

- 1.Акуленко, Л. В.Биологиямедициналық генетика негіздерімен [Электронный ресурс] : мед.училищелер мен колледждергеарн. оқулық / Л. В. Акуленко, И. В. Угаров ; қазақтіл. ауд. Қ. А. Естемесова. - Электрон.текстовые дан. (43.6Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 416 б. с.
- 2.Кульбаева, Б. Ж. Методы геномных технологий [Электронный ресурс] : лекций / Б. Ж. Кульбаева, М. М. Есиркепов, А. А. Амирбеков. - Электрон.текстовые дан. (578 Мб). - Шымкент : Б. и., 2012. - 70 с. эл. опт.диск
- 3.ЖолдасовК.Т.Жасушаныңтұқымқуалауынегізініңқұрылымыменқызметі [Электрондыресурс] :оқуқұралы.- Шымкент, 2012.- 1 эл.опт. диск (CD-ROM)
- 4.Кульбаева, Б. Ж. Генетический материал клетки. Структура и функции [Электронный ресурс] :учеб.пособие; ЮКГФА. - Электрон.текстовые дан. (24,0 Мб). - Шымкент : Б. и., 2011. - 173 эл. опт.диск (CD-ROM).
- 5.Кульбаева, Б. Ж. Патологическая анатомия генома [Электронный ресурс] : учеб.-наглядное пособ. - Электрон.текстовые дан. (0,98 Мб). - Шымкент : Б. и., 2011. - 86 с. эл. опт.диск (CD-ROM).
6. Кульбаева, Б. Ж. Информационные макромолекулы, Белки и нуклеиновые кислоты. Структура и функции [Электронный ресурс] :учеб.пособие; ЮКГФА. - Электрон.текстовые дан. (17,7 Мб). - Шымкент : Б. и., 2011. - 135 с. эл. опт.диск (CD-ROM).
- 7..Куандықов Е. О. Молекулалық биология негіздері / Куандықов Е. О., Аманжолова Л. 2020. - 229 с.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/884/
8. Куандықов Е. О. Медициналық биология және генетика / Куандықов Е. О., 2020. -313 с.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/882/
9. Куандықов Е. О. Молекулалық биология жәнегенетикадантестіктапсырмаларжинағы / Куандықов Е. О., Альмухамбетова С. К., Кашаганова Ж. А., Нурпеисова И. К., Таракова К. А., 2020.-405 с.
https://www.elib.kz/ru/search/read_book/889/

| | | |
|---|---|---|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  SKMA -1979- | SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ | |
| Лекционные комплексы | 11стр. из 28 | |

На русском языке:

Основная:

1. Генетика. Учебник для ВУЗов/Под ред. Академика РАМН В.И. Иванова – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006-638с.: ил.
2. Муминов Т. Основы молекулярной биологии:курс лекций.-Алматы: Эффект, 2007.

Дополнительная:

1. Иванюшкин А.Я., Игнатъев В.Н., Коротких Р.В., СилуяноваИ.В.Изд-во Прогресс, М.. 2008г.
2. У. Клаг, М. Каммингс. Основы генетики – М.: Техносфера, 2009г.
3. Основы молекулярной биологии клетки. Учебник. 3томах. Б.Альбертс и др., Изд-во OZON.RU, 2018г.

На английском языке:

Основная:

1. Jorde L. B., Carey J.C., Bamshad M. J. Medical Genetics, Elsevier, 2015
2. Cooper G. M., Hausman R. E. The Cell: a Molecular Approach. - Sinauer Associates, 2015
3. Genetics [Текст] = Генетика : textbook / D. K. Aydarbaeva [and etc.]. - Almaty : Association of highereducationalinstitutions of Kazakhstan, 2016. - 244 p
4. Alberts B. [et al.]. Molecular Biology of the CELL - 3th ed., 2014
5. Batyrova, K. I. Introduction to biology [Текст] = Введениевбиологию : textbook / K. I.Batyrova, D. K. Aydarbaeva. - Almaty : Association of highereducationalinstitutions of Kazakhstan, 2016. - 316 p.

Дополнительная:

1. Schumm, Dorothy E. Core Concepts in clinical Molecular biology [Текст] :монография / Dorothy E. Schumm. - First Edition. - New York : Lippincott - Raven Publishers Philadelphia, 1997. - 74 p.

Электронный ресурс:

1. Lodich, H. Molecularcell [Электронный ресурс]: научное издание / H. Lodich. - Электрон.текстовые дан. (10,4 Мб). - Б. м. : Б. и., 2003
2. PrimerofMolecularGenetics [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон.текстовые дан. (10,5Мб). - М. :Б. и., 1992
- 3.Clote, P. Computational molecular biology FP. Clote, R. Backofen [Электронный ресурс] : научное издание / P. Clote, R. Backofen. - Электрон.текстовые дан. (13,2 Мб). - Б. м. : Б. и., 2000
4. Glossary, Lodish H. Molecular Cell biology [Электронныйресурс] :словарь / Lodish H. Glossary. - Электрон. текстовыедан. (11,1 Мб). - Б. м. : Б. и., 2003
5. Watson, J. D. Molecular Biology of the gene [Электронныйресурс] :научноеиздание / J. D. Watson. - Fifth edition. - Электрон. текстовыедан. (30,2 Мб). - Б. м. : Б. и., 2004

| № | Атауы | Сілтеме |
|---|---|---|
| 1 | Электронды кітапхана | http://lib.ukma.kz |
| 2 | Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана | http://rmebrk.kz/ |
| 3 | «Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы | http://www.studmedlib.ru |
| 4 | «Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі | https://online.zakon.kz/Medicine |
| 5 | Ғылыми электрондық кітапхана | https://elibrary.ru/ |
| 6 | «BooksMed» электронды кітапханасы | http://www.booksmed.com |

| | | |
|---|--|--|
| ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИАСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ |  | SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» |
| Кафедра биологии и биохимии | 46/ | |
| Лекционные комплексы | 12стр. из 28 | |

| | | |
|----|------------------------------------|---|
| 7 | «Web of science» (Thomson Reuters) | http://apps.webofknowledge.com |
| 8 | «Science Direct» (Elsevier) | https://www.sciencedirect.com |
| 9 | «Scopus» (Elsevier) | www.scopus.com |
| 10 | PubMed | https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed |

Интернетный ресурс:

1. Генетика. Учебник для ВУЗов/Под ред. Академика РАМН В.И. Иванова – М.: ИКЦ «Академкнига», 2011-638с.: ил.
2. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Н. Молекулярная биология. Учебное пособие для студентов медицинских вузов, 3-е изд-е, Москва: Наука, 2016, 660с.
3. У. Клаг, М. Каммингс. Основы генетики – М.: Техносфера, 2009 г.
4. Курчанов.А. Генетика человека с основами общей генетики: учеб. пособие -СПб, 2009г.
5. АльбертсБ., Брей Д., ХопкинК. Основы молекулярной биологии клетки. Учебное издание. 2-е изд., испр., пер. с англ. 768ст. 2018г.
6. Спиринов А.С. Биосинтез белков, Мир РНК и происхождение жизни.
7. Спиринов А.С. Молекулярная биология. Структура рибосом и биосинтез белка. – М.: (электронный учебник).

6. Контрольные вопросы:

1. Основное значение популяции
2. Определить основные понятия в популяционной генетике
3. Объяснить закон Харди-Вайнберга
4. Решить задачи по теме

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН

**MEDISINA
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра биологии и биохимии

46/

Лекционные комплексы

13стр. из 28

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН

**MEDISINA
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра биологии и биохимии

46/

Лекционные комплексы

14стр. из 28

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН

**MEDISINA
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра биологии и биохимии

46/

Лекционные комплексы

15стр. из 28