

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра биологии и биохимии	46/ 1беттің 1 беті
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Модуль: «Гены и наследственность»

Дисциплина: Медицинская генетика

Код модуля: GN 1204

Название ОП: 6В10117 «Стоматология»

Объем учебных часов\кредитов: 120 часов/4 кредит

Курс и семестр изучения:1-1

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра биологии и биохимии	46/ 1 беттің 1 беті
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины (силлабусом) «Гены и наследственность» и обсуждены на заседании кафедры.

Протокол № 13 от «30» 05 2024 г.

Заведующий кафедрой, 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/ 1беттің 1 беті
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	

№ 1

1.Тема: Кариотип человека. Генетические карты хромосом человека. Анатомия нормального и патологического кариотипа

2. Цель: изучение кариотипа, его классификации, метода картирования генов генов для получения положения гена и определения групп сцепления.

3. Задания:

1. Определение понятия генетической карты хромосом
2. Г.Стертевант и первая генетическая карта хромосом дрозофилы
3. Этапы картирования генов
4. Цитогенетические карты
5. Группы сцепления и их определение путем картирования
6. Карты генома
7. Анатомия нормального кариотипа.
8. Анатомия патологического кариотипа.

4.Форма выполнения\оценивания: Работа в малых группах, защита презентации\составление глоссария.

5.Критерии и выполнения: Устный опрос

6. Сроки сдачи - 1 неделя

7. Литература: см.приложение 1

8. Контроль:

- 1.Ответы на тестовые вопросы.
- 2.Решение ситуационных задач.
- 3.Заполнение карточек по теме.
- 4.Ответы на вопросы, указанные в заданиях.

Дополнительно: устные ответы на вопросы по данной теме.

№ 2

1.Тема: Наследственный аппарат клеток. Динамика наследственного аппарата в процессе клеточного цикла

2. Цель: изучить структуру генетического аппарата клетки на хромосомном уровне организации генома; изучить динамику наследственного аппарата в процессе клеточного цикла.

3. Задачи обучения: студент должен знать структуру наследственного аппарата на хромосомном уровне; **уметь** описать изменения наследственного аппарата в процессе клеточного цикла.

4. Основные вопросы темы:

1. Определение понятия наследственного материала
2. Структурная организация хроматина
3. Проблема компактизации молекулы ДНК
4. Уровни компактизации молекулы ДНК:
-нуклесомная нить хроматиновая фибрилла, хромомеры и хромонемы, эухроматин и гетерохроматин
5. Политенные хромосомы.
6. Хромосомы типа ламповых щеток

4.Форма выполнения\оценивания: Работа в малых группах, защита презентации, составление глоссария.

5. Критерии и выполнения: Устный опрос

6. Сроки сдачи - 1 неделя

OÑTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра биологии и биохимии	46/	1 беттің 1 беті
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся		

7. Литература: см.приложение 1

8. Контроль:

1. Ответы на тестовые вопросы.
2. Решение ситуационных задач.
3. Заполнение карточек по теме.
4. Ответы на вопросы, указанные в заданиях.

Дополнительно: устные ответы на вопросы по данной теме.

№ 3

1.Тема: Молекулярная структура клеток и болезни, возникающие при нарушении их функционирования

2.Цель: На основе изучения растительных и животных клеток показать единство организации живых форм на нашей планете. Знать различие между растительными и животными клетками. Познакомиться со молекулярным строением и функциями клетки

3.Задания:

1. Молекулярная структура и функции основных компонентов клетки:
2. Болезни, связанные с патологией ядра:
уменьшение генетического материала
атипичные митозы
патология синтеза субъединиц рибосом и тРНК в ядрышке
3. Болезни, связанные с нарушением функционирования и строения ЭПС:
расширением цистерн ЭПС, фрагментацией ЭПС, гипер- и гипотрофией ЭПС, блокадой синтетических и/или транспортных процессов в клетке.
4. Болезни, связанные с нарушением функционирования и строения аппарата Гольджи:
заболевания, связанные с нарушением сигналов внутриклеточного транспорта
5. Болезни, связанные с нарушением функционирования и строения митохондрий:
митохондриальные болезни, связанные с дефектами ядерной ДНК
митохондриальные болезни, вызываемые дефектами мтДНК
6. Болезни, связанные с нарушением функционирования и строения лизосом:
болезни накопления мукополисахаридов или генетические болезни накопления;
болезни, связанные с нарушениями сортировки и транспорта лизосомных ферментов - гидролаз.
болезни, связанные с повреждением лизосомных мембран.
болезни, связанные с внеклеточным выбросом
роль лизосом в развитии воспалительных процессов
7. Болезни, связанные с нарушением функционирования и строения пероксисом:
заболевания, обусловленные почти полной потерей пероксисомной функции;
заболевания, возникающие в связи с избытком пероксисомных ферментов;
заболевания, обусловленные нарушением функционирования только одного фермента пероксисом .
8. Болезни, связанные с нарушением функционирования мембраны.
9. Болезни, связанные с изменением структуры и количества элементов цитоскелета.

4.Форма выполнения\оценивания: Работа в малых группах, защита презентации, составление глоссария.

5. Критерии и выполнения: Устный опрос

6. Сроки сдачи - 5 неделя

7. Литература: см.приложение 1

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/	
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	1 беттің 1 беті	

8. Контроль:

1. Ответы на тестовые вопросы.
 2. Решение ситуационных задач.
 3. Заполнение карточек по теме.
 4. Ответы на вопросы, указанные в заданиях.
- Дополнительно:** устные ответы на вопросы по данной теме.

№4

1. Тема: Современная классификация мутаций и примеры наследственных заболеваний

2. Цель: ознакомиться с классификацией мутаций и примерами наследственных заболеваний, вызываемых ими

3. Задания:

1. Определение понятия мутаций.
2. Классификация мутаций:
 - по месту возникновения:
 - a. генеративные (в половых клетках)
 - b. соматические (в соматических клетках)
 - по адаптивному значению:
 - a. вредные (летальные и полумлетальные)
 - b. полезные
 - по характеру проявления:
 - a. доминантные
 - b. рецессивные.
 - по направлению изменения гена:
 - a. прямые
 - b. обратные
 - по характеру изменения генотипа:
 - a. генные,
 - b. хромосомные
 - c. геномные
3. Классификация генных мутаций:
 - a. по механизму возникновения
 - b. по характеру последствий
4. Классификация хромосомных мутация:
 - a. по характеру структурных изменений
 - b. по характеру количественных изменений.
5. Примеры заболеваний вызванных этими муациями

4. Форма выполнения\оценивания: Работа в малых группах, защита презентации, составление глоссария.

5. Критерии и выполнения: Устный опрос

6. Сроки сдачи - 5 неделя

7. Литература: см.приложение 1

8. Контроль:

1. Ответы на тестовые вопросы.
2. Решение ситуационных задач.
3. Заполнение карточек по теме.
4. Ответы на вопросы, указанные в заданиях.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра биологии и биохимии	46/ 1 беттің 1 беті
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	

№5

1.Тема: Моногенные заболевания, возникающие вследствие изменения структуры белка

2.Цель: Описание молекулярно-генетических механизмов патогенеза моногенных заболеваний.

3.Задания:

1. Введение
- 2.Состояние белкового обмена в норме
- 3.Изменение белкового баланса в процессе индивидуального развития
- 4.Изменение белкового обмена при патологических состояниях.

4.Форма выполнения\оценивания: Работа в малых группах, защита презентации составление глоссария.

5.Критерии и выполнения: Устный опрос

6. Сроки сдачи - 11 неделя

7. Литература: см.приложение 1

8. Контроль:

- 1.Ответы на тестовые вопросы.
- 2.Решение ситуационных задач.
- 3.Заполнение карточек по теме.
- 4.Ответы на вопросы, указанные в заданиях.

Дополнительно: устные ответы на вопросы по данной теме.

№6

1. Тема: Успехи генной инженерии и их использование в медицине: генная терапия, трансляционная терапия. Нанобиотехнология.

2. Цель: Дать представление о методах генной терапии и трансляционной терапии. Описание сути бионанотехнологии и применение их в медицине

3. Задания:

1. Методы рекомбинантных ДНК
2. Генетические болезни: диагноз и скрининг
3. ДНК-микрочипы и генетический скрининг
4. Генная терапия, трансляционная терапия и этические проблемы.
5. Создание рекомбинантных ДНК
6. Ферменты рестрикции
7. Клонирование в бактериальных клетках E.coli
8. Клонирование без клеток хозяина – метод ПЦР
9. Регенераторная медицина
10. Тканевая инженерия
11. Нанотехнологии, нанобиотехнологии и наномедицина.
12. Определение понятия и сути нанобиотехнологии.
13. Процессы нано-биотехнологии,
14. Основные этапы биотехнологических процессов.
15. Клиническая (фармацевтическая) нанобиотехнология.
16. Успехи и достижения нанобиотехнологии.

4.Форма выполнения\оценивания: Работа в малых группах, защита презентации составление глоссария

5.Критерии и выполнения: Устный опрос

6. Сроки сдачи - 11 неделя

7. Литература: см.приложение 1

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/	
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	1 беттің 1 беті	

8. Контроль:

1. Ответы на тестовые вопросы.
 2. Решение ситуационных задач.
 3. Заполнение карточек по теме.
 4. Ответы на вопросы, указанные в заданиях.
- Дополнительно:** устные ответы на вопросы по данной теме.

№7

1. Тема: Пренатальная диагностика и профилактика наследственной болезней

2. Цель: изучение основ пренатальной диагностики, медико-генетического консультирования и современных методов профилактики наследственных болезней.

3. Задания:

1. Генетические основы профилактики наследственных болезней:

- первичная профилактика
- вторичная профилактика
- третичная профилактика
- управление экспрессией генов
- элиминация эмбрионов и плодов с наследственной патологией
- генная инженерия на уровне зародышевых клеток т
- планирование семьи
- охрана окружающей среды

2. Медико-генетическое консультирование

3. Пренатальная диагностика:

- скрининг беременных на основе определения биохимических маркеров
- инвазивные методы:
 - амниоцентез
 - кордоцентез
 - хорион- и плацентобиопсия
 - не инвазивные методы:
 - УЗИ

4. Предимплантационная диагностика

5. Доклиническая диагностика, просеивающие программы и профилактическое лечение

4. Форма выполнения\оценивания: Работа в малых группах, защита презентации составление глоссария

5. Критерии и выполнения: Устный опрос

6. Сроки сдачи - 13 неделя

7. Литература: см. приложение 1

8. Контроль:

1. Ответы на тестовые вопросы.
 2. Решение ситуационных задач.
 3. Заполнение карточек по теме.
 4. Ответы на вопросы, указанные в заданиях.
- Дополнительно:** устные ответы на вопросы по данной теме.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра биологии и биохимии	46/ 1 беттің 1 беті
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	

№8

Тема: Полигенные болезни. Хромосомные болезни

2.Цель: Изучение этиологии и патогенеза полигенных болезней (болезней с наследственной предрасположенностью – БНП). Изучение этиологии, патогенеза и эпидемиологии хромосомных болезней.

3.Задания:

1. Общая характеристика и классификация БНП
2. Подходы к изучению наследственной предрасположенности к болезням человека
3. Молекулярно-генетический анализ механизмов развития БНП
4. Гены подверженности некоторым мультифакториальным болезням
5. Клинико-генетические особенности некоторых болезней с наследственной предрасположенностью:
 - а) артериальная гипертензия
 - в) бронхо-легочные болезни
 - г) сахарный диабет
 - д) язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки
 - е) болезнь Альцгеймера
 - ж) иммуннозависимые болезни
 - з) инфекционные болезни
 - и) злокачественные новообразования
- 6.Классификация хромосомных болезней, согласно механизма их возникновения.
- 7.Этиология, клиника и генетика синдрома, обусловленного моносомией по X-хромосоме
- 8.Главные черты клинической картины
- 9.Этиология, клиника и генетика болезней, обусловленных полисомией по X-хромосомам у женщин и мужчин
- 10.Главные черты клинической картины
- 11.Этиология болезней, обусловленных полисомией по Y-хромосомам
- 12.Клиника и генетика
- 13.Этиология, клиника и генетика синдромов, обусловленных моносомией по аутосомам.
- 14.Этиология, клиника и генетика синдромов, обусловленных полисомией по аутосомам.
- 15.Этиология, клиника и генетика синдромов, обусловленных частичной моносомией по аутосомам.

4.Форма выполнения\оценивания: Работа в малых группах, защита презентации\составление глоссария

5. Критерии и выполнения: Устный опрос

6. Сроки сдачи - 14 неделя

7. Литература: см.приложение 1

8. Контроль:

- 1.Ответы на тестовые вопросы.
- 2.Решение ситуационных задач.
- 3.Заполнение карточек по теме.
- 4.Ответы на вопросы, указанные в заданиях.

Дополнительно: устные ответы на вопросы по данной теме.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра биологии и биохимии	46/ 1беттің 1 беті
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	

№9

1. Тема: Рубежный контроль №2 по разделам: «Основы медицинской генетики»

2. Цель: определить уровень усвоения студентами материала пройденных тем по разделам «Общая и медицинская генетика».

3. Задачи обучения: студент должен знать материал по данной теме; уметь выполнить задания КИС (устные вопросы, тесты, решение ситуационных задач, работа с карточками).

4. Основные вопросы темы:

1. Определение понятия клеточного и митотического циклов.
2. Периоды клеточного цикла: G_1 , S, G_2 , M, G_0 ; процессы, происходящие в эти периоды.
3. Типы клеток с разными способностями к делению:
 - митотические,
 - необратимые постмитотические клетки
 - обратимые постмитотические клетки.
4. Деление клетки – митоз. Биологическое значение.
5. Атипичные митозы. Причины возникновения и значение для медицины.
6. Регуляция клеточного цикла: циклины и циклинзависимые киназы, их роль в регуляции митотического цикла.
7. Митозстимулирующий фактор.
8. Механизм действия циклин-сдк комплексов:
 - в G_1 -периоде;
 - в S и G_2 -периоде;
 - контрольные точки клеточного цикла.
9. Регуляторная роль белка p-53;
10. Общее представление о механизме апоптоза. Типы апоптоза: «апоптоз изнутри» и «апоптоз по команде».
11. Митохондриальные факторы апоптоза и роль белка p-53.
12. Апоптоз и некроз. Роль апоптоза в созревании и функционировании иммунной системы;
13. Определение понятия канцерогенеза.
14. Генетическая природа канцерогенеза. Канцерогенные факторы.
15. Биологические механизмы канцерогенеза.
16. Определение понятия адгезии.
17. Семейства адгезивных мембранных белков
 - интегрины;
 - селектины
 - адгезивные иммуноглобулины
 - кадгерины
18. Адгезивная функция мембран
 - механизм хоминга Т-лимфоцитов
 - механизм миграции Т-клеток
 - воспалительная реакция и адгезия
 - иммунные реакции
19. Межклеточные контакты. Типы контактов:
 - простое межклеточные соединение
 - интердигитация
 - адгезивный поясок
 - плотное соединение

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра биологии и биохимии	46/ 1 беттің 1 беті
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	

- нексусы или щелевидные соединения
- 20. Внеклеточный матрикс.
- 21. Определение понятия клеточной сигнализации.
- 22. Межклеточные сигнальные вещества – первичные посредники.
- 23. Мембранно связанные и внутриклеточные рецепторы.
- 24. Вторичные посредники.
- 25. Основные этапы передачи сигнала. Медицинское значение.
- 26. Механизмы внутриклеточного везикулярного транспорта веществ
 - перенос низкомолекулярных соединений
 - простая диффузия
 - облегченная диффузия
 - активный транспорт
- 27. Ионные каналы. Строение и функции.
- 28. Активный транспорт. Транслоказы.
- 29. Направление транспорта веществ: унипорт, симпорты антипорт.
- 30. Ионные насосы. Строение и функции.
- 31. Виды насосов:
 - Na⁺K⁺ - насос
 - Na⁺ - каналы
 - K⁺ - каналы
 - Катионные каналы и n-холинорецепторы
- 32. Перенос высокомолекулярных соединений через мембраны
 - эндоцитоз
 - экзоцитоз
- 33. Предмет и задачи медицинской генетики.
- 34. Особенности изучения генетики человека.
- 35. Методы изучения генетики человека.
- 36. Наследственные болезни. Механизмы возникновения. Генетические механизмы возникновения наследственных болезней.
- 37. *Моногенные болезни. Общая характеристика моногенной патологии.*
- 38. Классификация моногенных болезней:
 - по типу наследования:
 - по органному и системному типу:
 - по этиологии:
 - по нарушению вида обмена веществ
- 39. Полигенные (мультифакториальные) болезни (МБ).
- 40. Особенности полигенных болезней.
- 41. Общая характеристика и классификация МБ.
- 42. Клинико-генетические особенности некоторых МБ:
 - артериальная гипертензия
 - бронхо-легочные болезни
 - сахарный диабет
 - язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки
 - болезнь Альцгеймера
 - иммуннозависимые болезни
 - инфекционные болезни
 - злокачественные новообразования
- 43. Генокопии и фенокопии.
- 44. Дать определение понятию врожденные пороки развития (ВПР).
- 45. Генетические механизмы эмбриогенеза, нарушение которых приводит к возникновению ВПР .
- 46. Классификация и этиология ВПР.
- 47. Врожденные пороки развития мультифакториальных болезней.
- 48. Хромосомные болезни и их место в общей патологии человека.
- 49. Классификация хромосомных заболеваний:
 - этиологическая (основана на характере мутации):
 - болезни, связанные с типом клеток, в которых возникла мутация (в гаметах или зиготе):

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/	1 беттің 1 беті
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся		

-болезни, связанные со временем возникновения мутации (в поколении):

50. Множественные врожденные пороки развития (МВПР) характерные для хромосомных болезней:

51. Этиология, клиника и генетика синдромов, обусловленных:

- моносомией по X-хромосоме;
- полисомией по X-хромосомам у женщин и мужчин
- полисомией по Y-хромосомам
- моносомией по аутосомам.
- полисомией по аутосомам.
- частичной моносомией по аутосомам.

52. Определение понятия болезней с менделевским типом наследования.

53. Причины и механизмы развития:

- митохондриальных болезней;
- болезней геномного импринтинга;
- болезней экспансии тринуклеотидных повторов;
- прионных болезней;

54. Общая характеристика принципов лечения наследственных болезней:

55. Регенерационная медицина.

56. Тканевая инженерия.

57. Генетические основы профилактики наследственных болезней:

- первичная профилактика
- вторичная профилактика
- третичная профилактика
- управление экспрессией генов
- элиминация эмбрионов и плодов с наследственной патологией
- генная инженерия на уровне зародышевых клеток
- планирование семьи
- охрана окружающей среды

58. Медико-генетическое консультирование

59. Пренатальная диагностика:

- скрининг беременных на основе определения
- биохимических маркеров
- инвазивные методы:
- амниоцентез
- кордоцентез
- хорион- и плацентобиопсия
- не инвазивные методы:
- УЗИ

60. Предимплантационная диагностика

61. Доклиническая диагностика, просеивающие программы и профилактическое лечение

62. Популяция, определение.

63. Экологическая структура популяции.

64. Генетическая структура популяции: генетическое единство и генетический полиморфизм.

65. Генетическое единство (закон Харди-Вайнберга) популяции. Закон Харди-Вайнберга и его значение для медицины

66. Структура человеческой популяции, её характеристика и типы: менделевская, демы, изоляты.

67. Генетический полиморфизм – характеристика генетического разнообразия популяции.

68. Виды генетического полиморфизма: адаптационный и сбалансированный

69. Генетический груз - источник появления рецессивных аллелей

70. Геногеография наследственных болезней

4.Форма выполнения\оценивания: Тестирование, решение генетических задач, устный опрос

5.Критерии и выполнения: приложение 2

6. Сроки сдачи – 14 неделя

7. Литература:

Приложение 1

На русском языке:

Основная:

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/	
Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	1 беттің 1 беті	

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., СилюяноваИ.В.Изд-во Прогресс, М.. 2008г.
2. У. Клаг, М. Каммингс. Основы генетики – М.: Техносфера, 2009г.
3. Основы молекулярной биологии клетки. Учебник. Зтомах. Б.Альбертс и др., Изд-во OZON.RU, 2018г.

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz
2	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
3	«Студент кенесшісі» 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
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. Альбертс Б. ,Брей Д., ХопкинК.Основы молекулярной биологии клетки. Учебное издание. 2-е изд., испр., пер. с англ. 768ст. 2018г.
6. Спирин А.С. Биосинтез белков, Мир РНК и происхождение жизни.
7. Спирин А.С. Молекулярная биология. Структура рибосом и биосинтез белка. – М.: (электронный учебник).

8. Контроль: