

**8D10105 - «Биомедицина» білім беру бағдарламасы бойынша
докторантураға түсушілерге арналған «Жазбаша емтихан» блогына
дайындық сұрақтары**

«Молекулалық биология» пәні

1-бөлім. Молекулалық және жасушалық биология негіздері

1.1. Тірі жүйелердің жасушалық ұйымдасуы

- Заманауи жасушалық теория
- Прокариоттық және эукариоттық жасуша
- Жасушаның құрылымдық-функционалдық ұйымдасуы
- Жасуша мембраналары және заттардың тасымалдануы
- Жасуша органоидтары және олардың қызметтері
- Жасушалық цикл
- Жасушааралық өзара әрекеттесулер

1.2. Жасушаның молекулалық ұйымдасуы

- Биомолекулалардың негізгі кластары
- Нәруыздар: құрылымы мен қызметтері
- Ферменттер және ферменттік катализ
- Көмірсулар мен липидтер
- Нуклеотидтер мен нуклеин қышқылдары
- Биологиялық мембраналар
- Жасушаның макромолекулалық кешендері
- Жасушалық метаболизмнің молекулалық негіздері

1.3. Геном, транскриптом және протеом

- Геном ұғымы
- Адам геномының ұйымдасуы
- Геномның құрылымдық элементтері
- Кодтаушы және кодтамайтын тізбектер
- Жасуша транскриптомы
- Жасуша протеомы
- Геном, транскриптом және протеомның өзара байланысы
- Тірі жүйелерді ұйымдастырудың молекулалық деңгейлерінің

биологиялық маңызы

1.4. Нуклеин қышқылдары және геннің құрылымы

- ДНҚ мен РНҚ-ның химиялық құрылысы
- РНҚ түрлері және олардың қызметтері
- ДНҚ репликациясы
- Геннің құрылымдық ұйымдасуы
- Промоторлар, энхансерлер, терминаторлар
- Экзондар мен интрондар
- Геномның реттеуші элементтері

1.5. Генетикалық өзгергіштік және мутациялар

- Генетикалық өзгергіштіктің формалары
- Комбинативтік және мутациялық өзгергіштік
- Гендік, хросомалық және геномдық мутациялар

- Мутациялардың пайда болу себептері
- ДНҚ репарациясы
- Мутациялардың биологиялық және медициналық маңызы

2-бөлім. Гендер белсенділігінің реттелуі

2.1. Генетикалық ақпараттың жүзеге асырылуы

- Молекулалық биологияның орталық догмасы
- Транскрипция
- РНҚ процессингі
- Трансляция
- Генетикалық код
- Нәруыздардың посттрансляциялық модификациялары

2.2. Прокариоттардағы гендер белсенділігінің реттелуі

- Реттелудің негізгі механизмдері
- Оперондық модель
- Индуцибельді және репрессибельді жүйелер
- Транскрипцияның оң және теріс реттелуі

2.3. Эукариоттардағы гендер белсенділігінің реттелуі

- Транскрипциялық факторлар
- Эпигенетикалық реттелу
- ДНҚ метилденуі
- Гистондардың модификациялары
- Кодтамайтын РНҚ-лар
- Посттранскрипциялық реттелу

3-бөлім. Молекулалық биология әдістері

3.1. Полимеразды тізбекті реакция

- Әдістің принципі
- ПТР -дың негізгі кезеңдері
- Реакция компоненттері
- ПТР түрлері
- Сандық ПТР
- Әдістің тәжірибеде қолданылуы

3.2. Нуклеин қышқылдарын секвенирлеу әдістері

- Сэнгер әдісі
- Жаңа буын секвенирлеуі (NGS)
- Секвенирлеудің негізгі кезеңдері
- Нәтижелерді интерпретациялау (талдау)
- Секвенирлеудің медициналық қолданылуы

3.3. Нуклеин қышқылдарының гибридизациялау әдістері

- Гибридизация принципі
- Саузерн-блоттинг (Southern-blot)
- Норзерн-блоттинг (Northern-blot)
- FISH-талдау
- ДНҚ-микрочиптері
- Диагноз қоюда қолданылуы

3.4. Жасушалық технологиялар

- Жасушалық дақылдардың негізгі түрлері
- Біріншілік дақылдар
- Қайта егілетін жасушалық желілер
- Органоидтық дақылдар
- Жасушалық технологияларды биомедицинада қолдану

3.5. Протеомдық технологиялар

- Протеомика негіздері
- Электрофорездік әдістер
- Нәруыздарды талдаудың иммунологиялық әдістері
- Масс-спектрометрия
- Аурулардың биомаркерлері
- Протеомдық зерттеулердің диагноз қоюдағы маңызы

4-бөлім. Молекулалық медицина және иммунобиология

4.1. Молекулалық медицина негіздері

- Молекулалық медицинаның пәні мен міндеттері
- Аурулардың молекулалық механизмдері
- Патологиялық процестердің биомаркерлері
- Таргетті диагностика және терапия

4.2. Дербестендірілген медицина

- Дербестендірілген тәсілдің негізгі принциптері
- Геномдық технологиялар клиникалық тәжірибеде
- Алдын алу мен емдеуді жекешелендіру
- Дербестендірілген медицинаның даму перспективалары

4.3. Иммунитеттің молекулалық негіздері

- Туа біткен иммунитет
- Адаптивті иммунитет
- Антигендер мен антиденелер
- Цитокиндер
- Иммундық жауаптың молекулалық механизмдері
- Иммунологиялық жады

4.4. Фармакогенетика

- Дәрілік жауаптың генетикалық негіздері
- Генетикалық полиморфизм
- Фармакогеномика
- Дәрілік терапияны жекешелендіру

4.5. Бағаналы жасушалар және регенеративті медицина

- Бағаналы жасушалардың түрлері
- Бағаналы жасушалардың қасиеттері
- Жасушалардың дифференциациялануы (жіктелуі)
- Медицинадағы жасушалық технологиялар
- Регенеративті медицинаның перспективалары

4.6. Қазіргі заманғы биотехнология

- Биотехнологияның негізгі бағыттары
- Рекомбинантты ДНҚ технологиялары
- Генетикалық инженерия

- Биофармацевтикалық препараттар
 - Медициналық биотехнология
- 4.7. Қазіргі заманғы екпе (вакцина) технологиялары
- Классикалық екпелер
 - Рекомбинантты екпелер
 - Векторлық екпелер
 - мРНҚ-екпелер
 - Жаңа буын екпелерін әзірлеу және қолдану принциптері
- 4.8. Молекулалық-биологиялық әдістерді клиникалық қолдану
- Жұқпалы (инфекциялық) аурулардың диагностикасы
 - Тұқым қуалайтын аурулардың диагностикасы
 - Онкомаркерлер және молекулалық онкология
 - Емдеудің молекулалық мониторингі
 - Аурулардың алдын алудағы молекулалық диагностиканың рөлі

5-бөлім. Молекулалық-биологиялық зерттеулердің әдістері мен

сапасы

5.1. Зерттеудің молекулалық-биологиялық үлгісі

- Ғылыми гипотезаны тұжырымдау
- Зерттеудің мақсаты мен міндеттерін қою
- Экспериментті жоспарлау
- Зерттеу әдістерін таңдау
- Бақылау топтары
- Нәтижелердің қайталанымдылығы

5.2. Зертханалық зерттеулердің сапасын бақылау

- Ішкі сапаны бақылау
- Сыртқы сапаны бағалау
- Әдістерді валидациялау
- Әдістерді верификациялау
- Талдауалды , талдау және талдаудан кейінгі кезеңдер

5.3. Молекулалық-генетикалық зерттеулер нәтижелерін

интерпретациялау

- Нәтижелердің аналитикалық және клиникалық маңызы
- Әдістердің сезімталдығы мен ерекшелігі
- Жалған оң және жалған теріс нәтижелер
- Молекулалық-биологиялық әдістердің шектеулері

5.4. Биоқауіпсіздік және биоэтика

- Биоқауіпсіздік негіздері
- Биологиялық тәуекелдер (рисктер)
- Биомедициналық зерттеулердің этикалық принциптері
- Дербес генетикалық деректерді қорғау
- Ақпараттандырылған келісім

5.5. GLP және қазіргі заманғы зертханалық стандарттар

- Принципы Good Laboratory Practice (GLP) принциптері (Тиісті зертханалық тәжірибе)
- Зертханалардың сапа менеджменті жүйелері

- Зерттеулерді құжаттандыру
 - Зертханалық процестерді стандарттау
- 5.6. Ғылыми жарияланымдар және академиялық коммуникация

- Ғылыми мақаланың құрылымы
- Жарияланымдарға қойылатын халықаралық талаптар
- Академиялық адалдық
- Дәйексөз келтіру және библиография
- Наукометриялық көрсеткіштер

5.7. Молекулалық биологияның қазіргі даму бағыттары

- Геномика
- Транскриптомика
- Протеомика
- Метаболомика
- Жүйелік биология
- Синтетикалық биология
- Геномды редакциялау
- Биомедицинадағы жасанды интеллект және үлкен деректер (Big

Data)

Ұсынылатын әдебиеттер

- 1. Молекулалық биология негіздері (лекциялар курсы). Муминов Т.А., Куандыков Е.У. Алматы, «Литерпринт», 2017. - 388 б.
- 2. Заманауи молекулалық биология. Куандыков Е.У., Молдакарызова А.Ж. Бейсенова А.Ж. Оқулық. 2025.-194 б.
- 3. Молекулярная биология. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. 2016.
- 4. Биология. Под. ред. В.Н.Ярыгина. В 2-х т., Москва. 2020.
- 5. Biochemistry, molecular biology, and genetics / M.A. Lieberman, R. Ricer.- 7th Edition.- India: Wolters Kluwer, 2020.- 444 с.
- 6. Cell biology, genetics, molecular biology, evolution and ecology. P.S. Verma, V.K. Agarwal.- India: S. Chand & Co, 2022.- 294с.
- 7. Molecular biology of the cell B. Alberts, R. Heald, A. Johnson и др.- Seventh edition.- Canada: W.W. Norton & Company, 2022.- 1328с.