

## **2415.01 – Molekulyar biologiya ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul imtahanının proqramı**

Molekulyar biologiya ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul imtahanı Molekulyar biologiyanın aşağıda təqdim olunan əsas bölmələrini və sahələrini əhatə edir.

- 1. Molekulyar biologiya haqda ümumi təsəvvürlər.** Molekulyar biologiyanın predmeti, nailiyyətləri, perspektivləri. Molekulyar biologiyanın inkişaf tarixi. J. Watson və F. Crick DNT modelinin molekulyar biologiyanın inkişafında rolu. Molekulyar biologiyanın mərkəzi doqması. Molekulyar biologiyada epoxal kəşflər. Molekulyar biologiyanın digər elmlərlə əlaqəsi.
- 2. Molekulyar biologiyanın tədqiqat metodları.** Mikroskopiya və mikroskopun tipləri. Rentgenostruktur analizi. Xromotoqrafiya və onun tipləri. Elektroforez və onun tipləri. PCR və onun tipləri. Radioaktiv izotop metodu. Sentrifuqlaşdırma və sentrifugalalar. İzoelektrofokuslaşdırma. Anticisimlərin molekulyar biologiyada tətbiqi. DNT sekvensi və xəritələmə.
- 3. Nuklein turşularının komponentləri və quruluşu.** Nuklein turşularının azot əsasları. Minor əsaslar. Riboza və dezoksiriboza. Nukleozid və nukleotidlərin quruluşu. Çarqaf qaydası. Complementar cütlüklər. Nuklein turşularının I quruluşu və fosfodiefir rabitəsi. Nuklein turşularının II quruluşu. tRNT-nin II və III quruluşu. DNT-nin ikiqat spiralvari quruluşu və onun formaları. DNT-nin III quruluşu və onun kompaktlaşma səviyyələri. DNT-nin denaturasiyası və renaturasiyası.
- 4. Replikasiya və irsiyyətin ötürülməsinin genetik əsasları.** Replikasiyanın əhəmiyyəti. Yarım-konservativ sintez və onun bioloji mahiyyəti. Replikon anlayışı. Prokariot və eukariot DNT-polimerazalar. Helikazalar və SSB zülalları. Replikasiyanın topoloji problemləri və topoizomerazalar. Replikasiyada gecikən və aparıcı sintez. Replikasiyanın mərhələləri. Prokariot və eukariot replikasiyanın xüsusiyyətləri. Plazmidlərin ikiləşməsi və qız hüceyrələrdə paylanması. Viruslarda replikasiya: DNT tərkibli virusların replikasiyası, RNT tərkibli virusların replikasiyası.
- 5. DNT-nin zədələnməsi və reparasiyası.** DNT zədələnməsinin tipləri. DNT-nin birbaşa reparasiyası. Ekssizion reparasiya, BER və NER reparasiya. SOS reparasiya. Nukleotid cütlüklərinin pozulması ilə bağlı reparasiya.

Postreplikativ reparasiya. DNT-nin modifikasiyası və restriksiya sistemləri. Restriktazalar və onların molekulyar bioloji tətbiqatlarında tətbiqi.

- 6. Plazmidlər və genetik mobil elementlər.** Plazmidlər və onların funksiyaları. Transmissiv və mobilizasiya olunan plazmidlər. İS- elementlər və transpozonlar.
- 7. Transkripsiya prosesi.** Transkripton anlayışı. Prokariot və eukariot RNT-polimerazalar. Transkripsiyanın mərhələləri. Promotor və onun quruluşu. Promotorların aktivliyinin tənzimlənməsi. Transkripsiyanın terminatorlarda tənzimlənməsi. Attenüatorlar və enhanserlər.
- 8. İlkin transkriptlərin prosesinqi.** Prokariotlarda prosesinq. Eukariotlarda prosesinq. Eukariot mRNT molekulunda baş verən modifikasiyalar və splyasinq. Trans-splyasinq. RNT-nin redaktəsi.
- 9. Prokariot və eukariot genomlar.** Prokariot genomların struktur xüsusiyyətləri. Eukariot genomların struktur xüsusiyyətləri.
- 10. Zülalların quruluşu və funksiyası.** Zülalların I-IV quruluşu və onu təmin edən rabitələr. Zülalların fəza quruluşunun formalaşmasında şaperonların rolu. Zülalların fəza quruluşunun formalaşmasında hidrofily və hidrofob amin turşularının rolu. Zülalların quruluşu və funksiyası arasında əlaqə.
- 11. Ribosomlar və translyasiya.** Ribosomların tipləri və hüceyrədaxili lokalizasiyası. Ribosomun tərkibi. Ribosomal RNT və zülallar. Zülal biosintezinin ümumi sxemi. Genetik kod və onun xüsusiyyətləri. Zülal sintezinin mərhələləri: translyasiyanın inisiyası, elonqasiyası və terminasiyası. Prokariot və eukariot hüceyrələrdə translyasiyanın xüsusiyyətləri. Postranslyasion modifikasiyası. Translyasiyanın inhibitorları.
- 12. Vektorlar və onların tətbiqi.** Plazmid vektorları. Virus mənşəli vektorlar. BAC və YAC vektorları. Vektorlar və onların molekulyar biologiyada tətbiqi. Genetik materialın transferi. Transgen heyvan və bitkilər. Genomun redaktəsi və genlərin nokautu (susdurulması).
- 13. Genom sekvens texnologiyaları.** Genom sekvens texnologiyaları tipləri və mexanizmləri. I nəsil sekvens texnologiyaları. II nəsil sekvens texnologiyaları. III nəsil sekvens texnologiyaları. İnsan genom layihəsi.
- 14. İmmunoloji cavab və onun molekulyar əsasları.** Anadangəlmə və qazanılmış immunoloji cavab. Limfositlərdə klonal seleksiya və onun əhəmiyyəti. İmmunoglobulinlərin reseptor və ifrazat formaları, onların funksiyaları. B

limfositləri və humoral immunitet. T limfositləri və hüceyrə tipli immunitet. İmmunoloji cavabın tənzimlənməsi.

**15.Funksional genomika və bioinformatika.** Transkriptomika və onun əhəmiyyəti. Proteomikanın əsasları. SNP və onun bioloji əsasları. Farmakogenomika:mahiyəti və tətbiq sahələri. Bioinformatik analiz üsulları. Sekvens analiz üsulları. Protein strukturunun bioinformatik analiz texnologiyası. Molekulyar dokinq texnologiyası. Multi-omiks analiz texnologiyası. Filogenetik analiz texnologiyası: filogenetik ağacın qurulması.

### **Molekulyar biologiyadan doktoranturaya qəbul üçün tövsiyə olunan suallar**

1. Molekulyar biologiyanın predmeti, nailiyyətləri, perspektivləri
2. Molekulyar biologiyanın inkişaf tarixi
3. Watson və Crick DNT modelinin molekulyar biologiyanın inkişafında rolu
4. Molekulyar biologiyada epoxal kəşflər
5. Molekulyar biologiyanın digər elmlərlə əlaqəsi
6. Molekulyar biologiyanın tədqiqat metodları: mikroskopiya və mikroskopun tipləri
7. Molekulyar biologiyanın tədqiqat metodları: rentgenostruktur analizi
8. Molekulyar biologiyanın tədqiqat metodları: xromotoqrafiya və onun tipləri
9. Molekulyar biologiyanın tədqiqat metodları:elektroforez və onun tipləri
- 10.Molekulyar biologiyanın tədqiqat metodları: PCR və onun tipləri
- 11.Radioaktiv izotop metodu
- 12.Anticisimlərin molekulyar biologiyada tətbiqi
- 13.DNT sekvensi və xəritələmə
- 14.Nuklein turşularının azot əsasları. Minor əsaslar
- 15.Nukleozid və nukleotidlərin quruluşu
- 16.Çarqaf qaydası
- 17.Complementar cütlüklər və onun əhəmiyyəti
- 18.Nuklein turşularının I quruluşu və fosfodiefir rabitəsi
- 19.Nuklein turşularının II quruluşu, Watson və Crick modeli
20. DNT-nin ikiqat spiralvari quruluşu və onun formaları
- 21.DNT-nin III quruluşu və onun kompaktlaşma səviyyələri
- 22.DNT-nin denaturasiyası və renaturasiyası, molekulyar biologiyada tətbiqi
- 23.tRNT-nin II və III quruluşu

- 24.Replikasiya və onun bioloji əhəmiyyəti
- 25.Yarım-konservativ sintez və onun bioloji mahiyyəti
- 26.Replikon və onun quruluşu
- 27.Prokariot və eukariot DNT-polimerazalar
- 28.Helikazalar və SSB zülalları
- 29.Replikasiyanın topoloji problemləri və topoizomerazalar
- 30.Replikasiyada gecikən və aparıcı sintez
- 31.Replikasiyanın mərhələləri
- 32.Prokariot və eukariot replikasiyanın xüsusiyyətləri
- 33.Plazmidlərin ikiləşməsi və yeni yaranmış hüceyrələrdə paylanması
- 34.Viruslarda replikasiya: DNT tərkibli viruslarda replikasiya
- 35.RNT tərkibli viruslarda replikasiya
- 36.DNT-də epigenetik modifikasiyalar (asetilləşmə, deasetilləşmə, metilləşmə)
- 37.DNT zədələnməsinin əsas tipləri
- 38.DNT-nin birbaşa reparasiyası
39. Ekssizion reparasiya, BER və NER reparasiya
- 40.SOS reparasiya
- 41.Nukleotid çütlüklərinin pozulması ilə bağlı reparasiya
- 42.Postreplikativ reparasiya
- 43.DNT-nin modifikasiyası və restriksiya sistemləri
- 44.Restriktazalar və onların molekulyar bioloji tədqiqatlarda tətbiqi
- 45.Plazmidlər və onların funksiyaları
- 46.Transmissiv və mobilizasiya olunan plazmidlər
- 47.İS- elementlər və transpozonlar
- 48.Transkripsiya və. transkripton anlayışları
- 49.Prokariot və eukariot RNT-polimerazalar
- 50.Transkripsiyanın mərhələləri
- 51.Promotor və onun quruluşu
- 52.Promotorların aktivliyinin tənzimlənməsi
- 53.Transkripsiyanın terminatorlarda tənzimlənməsi
- 54.Attenüatorlar və enhanserlər
- 55.Prokariotlarda prosesinq
- 56.Eukariotlarda prosesinq
- 57.Splaysomun strukturu və funksiyası

58. Trans-splaysinq. RNT-nin redaktəsi
59. Prokariot genomların struktur xüsusiyyətləri
60. Eukariot genomların struktur xüsusiyyətləri
61. Zülalların I və II quruluşu və onu təmin edən rabitələr
62. Zülalların III və IV quruluşu və onu təmin edən rabitələr
63. Zülalların fəza quruluşunun formalaşmasında şaperonların rolu
64. Zülalların fəza quruluşunun formalaşmasında amin turşularının hidrofil və hidrofobluğunun rolu
65. Zülalların quruluşu və funksiyası arasında əlaqə
66. Histon zülalları və nukleosomlar
67. Ribosomların tipləri və hüceyrədaxili lokalizasiyası
68. Ribosomun quruluşu və tərkibi
69. Ribosomal RNT və zülallar
70. Genetik kod və onun xüsusiyyətləri
71. Aminoasil-tRNT-sintetazalar
72. Translasiyanın mərhələləri: inisiyasiya, elonqasiya və terminasiya
73. Prokariot hüceyrələrdə translyasiyanın xüsusiyyətləri
74. Eukariot hüceyrələrdə translyasiyanın xüsusiyyətləri
75. Postranslyasion modifikasiyası
76. Translasiyanın ingibitorları
77. Plazmid və virus mənşəli vektorlar
78. BAC və YAC vektorları
79. Vektorlar və onların molekulyar biologiyada tətbiqi.
80. Genetik materialın transferi. Transgen heyvan və bitkilər
81. Genomun redaktəsi və genlərin nokautu (susdurulması)
82. Genom sekvens texnologiyaları tipləri: I, II və III nəsillik sekvens texnologiyaları
83. İnsan genom layihəsi
84. Anadangəlmə və qazanılmış immunoloji cavab.
85. Limfositlərdə klonal seleksiya və onun əhəmiyyəti
86. İmmunoglobulinlərin reseptor və ifrazat formaları, onların funksiyaları
87. B limfositləri və humoral immunitet
88. T limfositləri və hüceyrə tipli immunitet
89. Antivirus və antibakterial immunitet
90. Antikanser immunitet

91. İmmunoloji cavabın tənzimlənməsi.
92. Transkriptomika və onun əhəmiyyəti
93. Proteomikanın əsasları
94. SNP və onun bioloji əsasları
95. Farmakogenomika: mahiyyəti və tətbiq sahələri
96. Bioinformatik analiz üsulları
97. Protein strukturunun bioinformatik analiz texnologiyası
98. Molekulyar dokinq texnologiyası
99. Multi-omiks analiz texnologiyası
100. Filogenetik analiz və filogenetik ağacın qurulması

### Ədəbiyyat

1. J. Iwasa, W. Marshal. Karpın. Hüceyrə və molekulyar biologiyası, Bakı, 2023. 826 s.
2. Rose, R. J. (2024). *DNA Know Thyself: Living in a DNA World*. Springer Nature.
3. Carlberg, C., Velleuer, E., & Molnár, F. (2023). *Molecular medicine: How science works*. Springer Nature.
4. Harvey Lodish, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Kelsey C. Martin, Michael B. Yaffe, Angelika Amon. *Molecular Cell Biology*. 8th edition. 2016. W.H. Freeman. pp. 1280.
5. Robert Weaver. *Molecular Biology*. 5<sup>th</sup> edition. 2012. McGraw-Hill Education. pp. 928
6. Спири́н А.С. (1986) Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка. Москва, Высшая школа, 303 ст.
7. Спири́н А.С. (ред., 1990) Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Москва, Высшая школа, 352 ст.

Tərtib edənlər:

Ziyəddin Məmmədov

Nurlan Əmrahov