

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZIRLIYI

BAKI DÖVLƏT UNIVERSITETI

BIOLOGIYA FAKÜLTƏSİ

**2414.01 -“Mikrobiologiya” ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul
imtahanının**

PROQRAMI

**BDU – nun Biologiya fakültəsinin Elmi Şurasının ----2026 – cı il
tarixli iclasının----saylı protokoluna əsasən təsdiq olunub**

BAKI – 2026

Tərtib edənlər: BDU – nun Molekulyar biologiya və biotexnologiyalar kafedrasının professoru, b.e.d., professor **Mirmusa Cəfərov**

BDU–nun Molekulyar biologiya və biotexnologiyalar kafedrasının müdiri, b.e.d., professor **Ziyəddin Məmmədov**

Elmi redaktor: BDU–nun Molekulyar biologiya və biotexnologiyalar kafedrasının professoru, b.e.d. **Mirmusa Cəfərov**

Rəyçilər: AM ETN – nin Molekulyar Biologiya İnstitutu PHŞ–nın mikrobioloji biotexnologiya laboratoriyasının müdiri, b.e.d., professor **Könül Baxşəliyeva**

BDU – nun Molekulyar biologiya və biotexnologiyalar kafedrasının dosenti, b.ü.f.d., **İradə Babayeva**

Proqramın təsviri

Proqram mikrobiologiyanın aşağıda təqdim olunan əsas bölmələri və bilik sahələrini əhatə edir və “Mikrobiologiya” ixtisası üzrə fəlsəfə doktorluq imtahanı üçün tövsiyə olunur.

1. Mikrobiologiyanın predmeti, vəzifələri və əsas istiqamətləri

Mikrobiologiyanın predmeti, vəzifələri və müasir biologiyada onun yeri və rolu. Mikroorqanizmlərin təbiətdə və insan həyatında əhəmiyyəti. Mikroorqanizmlərin ümumi xassələri Müasir mikrobiologiyanın inkişafının əsas istiqamətləri. Mikrobioloji tədqiqatları əsas metodları.

2. Mikrobiologiyanın yaranması və inkişaf tarixi

Mikroorqanizmlərin kəşfi. Mikroskopun ixtirası. Işıq mikroskopu və onun növləri. Elektron mikroskopu və onun növləri. Mikrobiologiyanın inkişafının əsas mərhələləri. Mikrobiologiyanın inkişafında xüsusi xidməti olan alimlər. Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişafı.

3. Mikroorqanizmlərin təsnifatı

Mikroorqanizmlərin müxtəlifliyi və ümumi əlamətləri. Prokariot və eukariot mikroorqanizmlər, onların oxşarlığı və fərqləri. Prokariot və eukariot mikroorqanizmlərin təsnifat prinsipləri. Mikroorqanizmlərin təsnifləşdirilməsində qəbul olunmuş taksonlar. Filogenetik (və ya təbii) və süni (praqmatik) təsnifat. Numerik taksonomiyanın və ya Adamsonun təsnifat prinsipləri. DNT və RNT ardıcılığına əsaslanan təsnifat. Nuklein mikroçiplərinin mikroorqanizmlərin təsnifatında tətbiqi. Morfoloji, kultural, sitoloji, biokimyəvi, fizioloji əlamətlərin təsnifatda əhəmiyyəti. Qrammüsbət və qrammənfi bakteriyalar. Arxebakteriyalar. Göbələklər aləminin təsnifatı. Göbələklər aləminin şöbələrinin xarakteristikası. *Myxomycota*, *Plasmodiopharomycota*, *Oomycota*, *Chytridomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* və *Deyteromycota* şöbələri.

4. Göbələk və bakteriyaların morfoloqiyası və quruluşu

Göbələklərin morfoloqiyası, quruluşu və kimyəvi tərkibi. Təkhüceyrəli və çoxhüceyrəli göbələklər. Hifli göbələklər. Maya göbələklərinin morfoloqiyası və ölçüsü. Göbələklərdə hüceyrədaxili orqanoidlər və möhtəviyatlar.

Bakteriyaların morfoloqiyası və quruluşu. Bakteriyaların çoxhüceyrəli formaları. Hüceyrəxarici törəmələr: qamçılar, kiprikilər (fimbrilər və ya pililər), selik, kapsula, s-təbəqə, örtük. Qamçıların ölçüsü, tipləri və funksiyası. Qamçıların monotrixial, lofotrixial, lateral, amfitrixial, sefalotrixial və peritrixial yerləşməsi. Qamçıların hüceyrə qlafına birləşmə mexanizmi. Kiprikiklərin ölçüsü və funksiyaları.

Bakteriya hüceyrəsinin qlafı, divarı və membranının quruluşu və funksiyaları. Periplazmatik boşluq və onun funksiyaları. Qrammüsbət bakteriyaların hüceyrə divarının quruluşu və kimyəvi tərkibi. Qrammənfi bakteriyaların hüceyrə divarının quruluşu və kimyəvi tərkibi. Qram üsulu ilə rənglənmənin mexanizmi. Bakteriyaların hərəkət formaları. Sürüşən bakteriyalar. Xemotaksis, aerotaksis, fototaksis və maqnitotaksis. Attraktant və repellent.

Bakteriya hüceyrəsinin membranı, onun quruluşu, kimyəvi tərkibi və funksiyaları. Hüceyrədaxili komponentlər, membran strukturları və onların funksiyaları. Hüceyrədaxili möhtəviyat. Aktinomisetlərin morfoloqiyası, quruluşu və ekzosporları. Hava və substrat miseliumları və onların funksiyaları.

Korineformalı bakteriyalar (korinobakteriyalar, artrobakteriyalar, mikobakteriyalar) və onların quruluşu. Spirillər, vibrionlar və onların quruluşu. Spiroxetlər və onların hüceyrə quruluşu. Miksobakteriyalar və onların meyvə cisimlərinin quruluşu, tərkibi, həyat sikli. Tumurcuqlanan və gövdəcikli bakteriyaların quruluşu. Prostekilər və onların quruluşu. Həlqəvari bakteriyalar (terroidlər). Obliqat hüceyrədaxili parazit bakteriyalar. Rikketsilər və xlamidilər. Mikoplazmalar və L-formalar. Arxeobakteriyalar.

5. Bakteriyaların və göbələklərin qidalanması və qidalanma tipləri

Mikroorqanizmlərin karbon, enerji və elektron mənbələrinə görə qidalanma tipləri. Avtotrof, heterotrof, fototrof və xemotrof qidalanma. Orqanotrof, litotrof, saprotrof və biotrof qidalanma. Fotoorqanoheterotrof, fotoorqanoavtotrof, xemoorqanoheterotrof, xemoorqanoavtotrof, xemolitoheterotrof və xemolitoavtotrof qidalanma. Paratrof, prototrof, auksotrof, metilotrof və miksotrof qidalanma.

Hidrogen mənimsəyən bakteriyalar. Hidrogenin oksidləşmə mexanizmi. Mikroorqanizmlərin qida maddələrinə olan tələbatı. Karbon, azot, kükürd, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium və mikroelementlərə olan tələbat. Karbon və enerji mənbəyi kimi istifadə olunan üzvi maddələr.

Diffuziya, passiv, yüngülləşmiş və aktiv diffuziya. Permeazaların (və ya) translokazaların maddələrin hüceyrə daxilinə nəql olunmasında rolu. Simport, uniport və antiport daşınma.

6. Göbələklərin və bakteriyaların çoxalması, böyüməsi və inkişafı

Göbələklərin çoxalması. Qeyri-cinsi çoxalma. Sporlar, konidilər və sporangiosporlar. Sporların və konidilərin funksiyaları. Fraqmentasiya. Artrosporlar (oidilər) və xlamidosporlar. Cinsi çoxalmanın fazaları. Plazmoqamiya, karioqamiya, meyoz. İbtidai göbələklərdə cinsi çoxalma. Qametlər, planoqametlər və izoqametlər. Qametangilər, anteridilər və ooqonilər. Qametanqioqamiya. Senoziqota. Homotallik və heterotallik göbələklər. Avtoqamiya. Tumurcuqlanma yolu ilə çoxalan göbələklər. Ziqomisetlərin, askomisetlərin və basidiomisetlərin həyat sikli. Maya göbələklərinin həyat sikli.

Bakteriyalar Qeyri-cinsi və cinsi proseslə çoxalma. Sadə bölünmə: izomorf və heteromorf bölünmə. Tumurcuqlanma. Sporlarla, beositlər və hormoqonilərlə çoxalma. Bakteriyaların inkişaf sikli: monomorf, dimorf və polimorf sikl. Sporlar, sistalar, hormoqonilər və hüceyrənin digər sükunət (anabioz) formaları.

Ekzosporlar, miksosporlar, akinetlər. Sporların əmələgəlmə şəraiti, mexanizmi və funksiyası. Sporların cücərməsi. Sporların anabioz halının müddəti.

Mikrob populyasiyasının inkişaf parametrləri (göstəriciləri): məhsul, məhsuldarlıq, çıxım, iqtisadi əmsal, xüsusi böyümə sürəti, generasiya müddəti. Populyasiyanın böyüməsini məhdudlaşdıran və tormozlayan amillər.

Sinxron kulturalar və onların əhəmiyyəti. Sinxron kulturaların alınma üsulları [18].

7. Bakteriyaların və göbələklərin becərmə üsulları

Mikroorqanizmlərin təmiz kulturalarının alınması və bunun əhəmiyyəti. Kumulyativ kulturalar. Qarışıq kulturalar. Mikroorqanizmlərin becərilməsi üçün istifadə olunan qidalı mühitlər. Tərkibinə və fiziki halına görə qidalı mühitlərin tipləri. Təbii, sintetik və yarım-təbii qidalı mühitlər.

Becərmənin metodları. Aerob və anaerob, səthi və dərin, fasiləli (periodik) və fasiləsiz becərmə. Duru və bərk qidalı mühitdə becərmə. Bərk fazalı fermentasiya. Açıq və qapalı sistemlərdə becərmə. Mikroorqanizmlərin böyüməsi. Mikrob hüceyrəsinin və populyasiyasının böyüməsi. Böyümənin fiziologiyası. Generasiya müddəti. Mikroorqanizmlərin fasiləli (stasionar) becərmə zamanı inkişaf tsiklinin əsas fazaları: laq-faza, eksponensial (və ya loq) faza, stasionar faza və ölüm fazası. Aralıq fazalar. Xemostat və turbidostatda becərmə. Fasiləsiz becərmə şəraitində mikrob populyasiyasının inkişafı. Mikrob populyasiyasının böyüməsinin təyini metodları. Hüceyrələrin sayının təyininin birbaşa və dolaylı metodları. Biokütlənin miqdarının təyininin birbaşa və dolaylı metodları.

8. Fiziki və kimyəvi amillərin bakteriyalara və göbələklərə təsiri

Yerin cazibə qüvvəsinin (qravitasiyanın) və maqnit sahəsinin təsiri. Maqnitobakteriyalar. Maqnitosomlar. Maqnitotaksis. Ultrabənövşəyi, infraqırmızı və rentgen şüalarının təsiri. Fotoreaktivasiya. Ultrabənövşəyi şüaların mikrobiologiyada tətbiqi. Fotooksidləşmə. Fotosensibilizasiya. Fototaksis.

Rütubətin təsiri. Suyun aktivliyi (a_w). Su potensialı. Osmotik və hidrostatik təzyiqin təsiri. Osmofil mikroorqanizmlər. Zəif, mülayim və ekstremal osmofillər. Osmotolerantlar. Hipotonik və hipertonic məhlulların mikrob hüceyrəsinə təsiri. Plazmoliz və plazmoptiz hadisələri.

Halofil mikroorqanizmlər. Zəif, mülayim və ekstremal halofillər. Halotolerantlar. Barotolerantlar. Barofillər.

Temperaturun mikroorqanizmlərin inkişafına təsiri. Psixrofillər, mezofillər və termofillər. Obliqat və fakültativ psixrofillər (psixroaktiv və ya psixrotroflar). Psixrofillərin, mezofillərin və termofillərin kardinal nöqtələri. Obliqat, fakültativ və ekstremal termofillər. Hipertermofillər. Termotolerantlar. Psixrofillərin aşağı temperaturda inkişafını təmin edən xüsusiyyətlər. Termofillərin yuxarı temperaturda inkişafını təmin edən xüsusiyyətlər.

Molekulyar oksigenin təsiri. Aeroblar və anaeroblar. Obliqat aeroblar, fakültativ aeroblar, fakültativ anaeroblar və obliqat anaeroblar. Mikroaerofillər. Aerotolerant anaeroblar.

Turşuluğun (hidrogen ionlarının qatılığının) təsiri. Alkalofillər, neytrofillər və asidofillər. Asidotolerantlar.

Müxtəlif kimyəvi maddələrin mikrob hüceyrələrinə təsiri. Antiseptiklər, ağır metallar və antibiotiklər. Bakteriosid, bakteriostatik və bakteriolitik təsir. Antiseptiklərin, ağır metal ionlarının və antibiotiklərin mikrob hüceyrəsinə təsir mexanizmi. Ətraf mühit amillərinin mikroorqanizmlərə kompleks təsiri.

9. Bakteriyaların və göbələklərin digər canlı orqanizmlərlə qarşılıqlı münasibət formaları

Simbioz, mutualizm, komensalizm və parazitizm. Obliqat və fakültativ parazitlər. Passiv və aktiv rəqabət. Antaqonizm və amensalizm. Yırtıcılıq.

10. Mikroorqanizmlərin metabolizmi

Mikrob metabolizminin əsas anlayışları. Katabolizm, amfibolizm və anabolizm. Periferik, hazırlıq və mərkəzi metabolizm. Birincili və ikincili

metabolizm. Oksidləşdirici fosforlaşma. Fotofosforlaşma. Substrat fosforlaşması. Mikroorqanizmlər tərəfindən istifadə olunan enerji formaları.

Fotobakteriyalar və bioluminesensiya. Işıqsaçan bakteriyalar və onların xarakterik xüsusiyyətləri. Fotobakteriyaların aerob və anaerob şəraitdə fəaliyyəti. Işıqsaçmanın mexanizmi. Fototrof (ışıq enerjisini istifadə edən) bakteriyalar və onların yayılması. Sianobakteriyalar, purpur bakteriyalar. Kükürlü və kükürdsüz purpur bakteriyalar. Yaşıl bakteriyalar. Oksigenli və oksigensiz (anoksigen) fotosintezə malik bakteriyalar. Bakterial fotosintez proseslərinin mexanizmi. Fototrof bakteriyaların fotosintetik aparatı. Halobakteriyaların fotosintetik aparatı. Obliqat fototroflar.

Birincili və ikincili metabolitlərin biosintezi və funksiyası. Aminturşuların və zülalların biosintezi. Enzimlərin sintezi. Hüceyrəxarici və hüceyrədaxili enzimlər. Konstitutiv və induşibel enzimlər. Nüklein turşularının biosintezi. Karbohidratların biosintezi. Lipidlərin biosintezi. Antibiotiklərin, vitaminlərin və digər metabolitlərin biosintezi. Piqmentlərin biosintezi. Karotinoidlərin biosintezi.

11. Mikroorqanizmlərdə metabolizmin tənziyi yolları

Metabolizmin fizioloji tənziyi. Metabolizmin biokimyəvi tənziyi. Biokimyəvi tənziyin mexanizmi. Metabolizmin spesifik tənziyi mexanizmi. Metabolizmin genetik tənziyi. İnduksiya. Repressiya. İnduksiya və repressiyanın mexanizmi.

12. Mikroorqanizmlərin aerob və anaerob tənəffüs

Tənəffüs və qıçqırma. Aerob və anaerob tənəffüs. Elektron ötürücüləri. Müxtəlif mikroorqanizmlərdə şəkərlərdən piroüzüm turşusunun əmələ gəlmə yolları. Qlikoliz. Pentozofosfat (hekzomonofosfat) yolu, Entner-Dudorov (2-keto-3-dezoksi-6-fosfoqlükanat) yolu. Anaerob tənəffüsdə elektron akseptorları. Anaerob tənəffüsün tipləri: sulfat, nitrat, karbonat, dəmir, kükürd və fumarat tənəffüsləri.

Nitrat tənəffüsü. Nitratı və digər azotlu birləşmələri reduksiya edən mikroorqanizmlər. Denitrifikasiya.

Sulfat tənəffüsü və kükürd reduksiyaedici mikroorqanizmlər.

Karbonat tənəffüsü və metanəmələgəlmə.

Mikroorqanizmlər tərəfindən üzvi birləşmələrin qeyri-tam oksidləşməsi. Sirkəturşusu bakteriyaları. Sirkə və digər üzvi turşuların əmələ gəlməsi.

Üzvi birləşmələrin mikrobioloji transformasiyası. Transformasiya reaksiyaları. Transformasiya metodları. Kometabolizm. Sooksidləşmə.

13. Qıcırma və onun növləri

Qıcırmanın tipləri. Spirtli qıcırma, onun törədiciləri, mexanizmi və tətbiqi. Südturşulu qıcırma, onun törədiciləri, mexanizmi və tətbiqi. Homofermentativ və heterofermentativ südturşulu qıcırma.

Propionturşulu qıcırma, onun törədiciləri, mexanizmi və tətbiqi.

Yağturşulu qıcırma, törədiciləri, mexanizmi və tətbiqi.

Aseton-butilli və aseton-atilli qıcırmalar, onların törədiciləri, mexanizmi və tətbiqi.

Homofermentativ sirkəturşulu qıcırma, onun törədiciləri və mexanizmi.

Qarışıq tipli qıcırma. Qarışqaturşulu qıcırma.

14. Mikroorqanizmlərin təbiətdə yayılması

Mikroorqanizmlərin ətraf mühit obyektlərində yayılması. Avtoxton və alloxton (və ya zimogen) mikroorqanizmlər.

Torpağın mikrobiotası. Müxtəlif tip torpaqların mikrobiotası. Suyun mikrobiosenozu. Su hövzələrinin öz-özünə təmizlənməsində mikroorqanizmlərin rolu. Atmosfer havasının mikrobiotası. Bitki orqanizmində, eləcə də bitkilərin yərüstü orqanlarının xarici səthində (fillosferasında) və kökünün səthində (rizosferasında) mövcud olan mikroorqanizmlər. Heyvan orqanizmində yayılan mikroorqanizmlər. İnsan bədəninin normal mikrobiotası.

15. Mikroorqanizmlərin maddələr dövrəndə rolü

Üzvi azotlu birləşmələrin parçalanması (ammonifikasiya). Nitrifikasiya prosesi. Azotofiksasiya. Sərbəst azotfiksədənələr. Simbiotik azotfiksədənələr. Assosiativ azotfiksədənələr. Qeyri-paxlalı bitkilərdə simbiotik azotfiksədənələr. Azotfiksə prosesinin mexanizmi. Denitrifikasiya.

Kükürlü birləşmələrin çevrilməsini həyata keçirən mikroorqanizmlər. Kükürlü birləşmələrin oksidləşməsi. Üzvi və qeyri-üzvi fosforlu birləşmələrin çevrilməsini həyata keçirən mikroorqanizmlər. Dəmirli birləşmələrin çevrilməsi. Tərkibində dəmir olan üzvi birləşmələrin minerallaşması. Reduksiya olunmuş dəmir birləşmələrini oksidləşdirən mikroorqanizmlər. Oksidləşmiş dəmir birləşmələrinin reduksiyası. Manqan birləşmələrinin oksidləşməsini və reduksiyasını törədən bakteriyalar. Filizlərdən metalların ayrılmasında (yuyulmasında) bakteriyaların rolü. Metalların bakteriyalar tərəfindən yuyulma mexanizmi.

16. Mikroorqanizmlərdə dəyişkənlik və irsiyyət

Mikroorqanizmlərin irsiyyət amilləri. Göbələklərin genomu. Bakteriyaların genomu. Virusların genomu. Nüvə və nükleoid. Sitoplazmatik irsiyyət və xromosomdankənar irsiyyət elementləri. Plazmidlər, transpozonlar və İS (insertion sequences) elementləri. R-plazmidlər, F-plazmidlər və D-plazmidlər. Tn-elementlər və μ (faqabənzər) elementlər.

Mikroorqanizmlərin irsiyyətinin dəyişilmə mexanizmləri. Mutasiya. Gen (və ya nöqtə) mutasiyası. Xromosom mutasiyası. Spontan mutasiya. İnduksiya olunmuş mutasiya. Qayıdan mutasiya və reversiya. Mutagen amillər. Rekombinasiya. Transformasiya, konyuqasiya və transduksiya. Göbələk və bakteriyaların həyat siklinin haploid və diploid fazaları. Meraziqot. Gen mühəndisliyi metodlarının mikrobiologiyada tətbiqi.

17. Patogen mikroorqanizmlər və onların törətdiyi xəstəliklər

Bitkilərdə xəstəlik törədən (fitopatogen) bakteriyalar və göbələklər. Heyvanlarda xəstəlik törədən bakteriyalar və göbələklər. Gəmirici heyvanlarla yayılan bakterial mənşəli xəstəliklər. Bitkilərdə və heyvanlarda təsadüf edilən virus xəstəlikləri. Bakteriyaların və göbələklərin insanlarda törətdiyi bəzi infeksiyalar. İnsanlarda təsadüf olunan virus xəstəlikləri. Patogen mikroorqanizmlər və onların törətdiyi xəstəliklərdən qorunma yolları.

18. Virusların təsnifatı, morfolojiyası, kimyəvi tərkibi, həyat sikli və çoxalması. Virusabənzər formalar (viroidlər və prionlar)

Virusların təsnifatı. Virusologiyanın taksonomiyasının əsas kriteriyaları. DNT və RNT tərkibli viruslar. DNT tərkibli virusların təsnifatı. RNT tərkibli virusların təsnifatı. Onurğalılarda, bitkilərin və həşəratların virusları. Virusların morfolojiyası və quruluşu. Virus hissəciklərinin xarici örtüyü, quruluş tipləri və ölçüləri. Virus zülallarının quruluşu və funksiyaları. Sadə və mürəkkəb viruslar. Virusların həyat siklinin mərhələləri. Virusun hüceyrə səthinə adsorbsiyası. hüceyrəyə daxil olması, virusların "soyunması" və virus genomunun replikasiyası. Virus genomunun transkripsiya və translyasiyası. Virus hissəciklərinin yığılması və sahib hüceyrədən çıxması. Virionların, viroidlərin və prionların quruluşu.

19. Təbii polimerlərin parçalanmasında mikroorqanizmlərin rolu

Hüceyrədaxili və hüceyrəxarici enzimlər. Konstitutiv və inducibel enzimlər. Sellüloza parçalayan enzimlər. Ksilan parçalayan enzimlər. Nişasta parçalayan enzimlər. Pektin parçalayan enzimlər. Xitin və aqar parçalayan enzimlər. Zülalları parçalayan enzimlər. Lipidləri və lipokonyuqantları parçalayan enzimlər. Nukleotidləri parçalayan enzimlər. Liqنین enzimatik parçalanması.

20. Göbələklərin, bakteriyaların və virusların xalq təsərrüfatında əhəmiyyəti

Mikroorqanizmlərdən zülalı yem məhsullarının alınması. Antibiotiklərin və vitaminlərin alınması. Vaksinlərin və dərman preparatlarının alınması. Bakterial gübrələrin istehsalı. Kənd təsərrüfatı ziyanvericilərinə qarşı bioloji müalicə

vasitələrinin alınması. Üzvi turşuların istehsalı. Suyun təmizlənməsində mikroorqanizmlərin tətbiqi. Metalların filizlərdən yuyulmasında və neftin çıxımının artırılmasında mikroorqanizmlərin tətbiqi.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Qənbərov X.Q., Abdullayeva N.A. Mikroorqanizmlərin biokimyası, Bakı, 2013, 172 s.
2. Qənbərov X.Q., Abuşev R.A., Süleymanova G.Ç., Həsənova S.A. Virusologiya, Bakı 2013, 192 s.
3. Qənbərov X.Q., Cəfərov M.M., Hüseynova S.İ. Mikroorqanizmlərin genetikası, Bakı, 2024, 236 s.
4. Qənbərov X.Q., Cəfərov M.M. Sənaye mikrobiologiyasının əsasları, Bakı, 2018, 292 s.
5. Qənbərov X.Q., Cəfərov M.M., Hüseynova S.İ., Əbdülhəmidova S.M. Maya göbələklərinin biologiyası, Bakı, 2016, 234 s.
6. Qasımova H.S., Əhmədova F.R. Mikrobiologiya. Bakı, 2011. 408 s.
7. Prescott L.M. Microbiology. The McGraw–Hill Companies, 2002, 1147p.
8. Schlegel H.G. General Microbiology, 7th edition, Cambridge University Press, 1993, 655p.
9. Triverdi P.C., Pandey S., Bhadauria S. Text book of microbiology. Aavishkar publishers. Distributers. Jaipur. India, 2010, 446p.

Əlavə ədəbiyyat

10. Звягинцев Д.Г., Зенова Г.М. Экология актиномицетов. Москва: ГЕОС, 2001, 257с.
11. Определитель бактерий Берджи (ред. Хоулин Дж. и др.), Москва: Мир, 1997, т.1-2.
12. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1987, 566с.
13. Winkelman (editor) Microbial Transport systems. Copyright. Weinheim? New-York, Chichester. Brisbane, Singapore, Toronto, 2002, 488p.

**2414.01 -“Mikrobiologiya” ixtisası üzrə fəlsəfə doktoruna qəbul
imtahanının**

SUALLARI

1. Mikrobiologiyanın predmeti, vəzifələri və müasir biologiyada onun yeri
2. Mikrobiologiyanın yaranması və inkişaf mərhələləri
3. Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişafı
4. L. Pasterin mikrobiologiyanın inkişafında rolu
5. R. Kox, M. Beyerinq, D. İvanovski, S. Vinqradski və A. Flemingin tədqiqatlarının mikrobiologiyanın inkişafında rolu
6. Göbələklərin təsnifatı
7. Bakteriyaların təsnifatı. Numerik taksonomiya
8. Prokariot və eukariot mikroorqanizmlərin oxşar və fərqli cəhətləri
9. Göbələklərin morfoloqiyası, quruluşu və inkişafı
10. Göbələklərdə sporəmələgəlmə. Endo- və ekzospolar, konidilər
11. Bakteriyaların ölçüsü və formaları
12. Bakteriyalarda qamçıların tipləri
13. Bakteriyaların hüceyrə divarının tərkibi
14. Göbələk və bakteriyaların qidalanma tipləri
15. Qida maddələrinin hüceyrə daxilinə nəql olunma yolları
16. Bakteriya və göbələklərin becərilməsi üçün istifadə olunan qidalı mühitlərin növləri
17. Bakteriya və göbələklərin becərilmə üsulları
18. Mikrob populyasiyasının inkişaf fazaları
19. Xemostat və turbidostatların iş prinsipləri
20. Mikrob populyasiyasının trofofaza və idiofaza mərhələləri
21. Fiziki amillərin mikroorqanizmlərə təsiri
22. Maqnitobakterlər və onların xarakterik xüsusiyyətləri
23. Maqnitotaksis, fototaksis və fotokinez hadisələri
24. Barofil, osmofil və halofil bakteriyalar
25. Temperaturun mikroorqanizmlərin inkişafına təsiri
26. Kimyəvi amillərin mikroorqanizmlərin inkişafına təsiri
27. Mikroorqanizmlərin molekulyar oksigenə münasibəti
28. Mikroorqanizmlərin mühit turşuluğuna münasibəti
29. Zəhərli maddələrin mikroorqanizmlərə təsiri
30. Mikroorqanizmlərin karbon və enerji mənbələrinə münasibəti
31. Mikroorqanizmlərin azot mənbələrinə münasibəti. Prototroflar, auksotroflar və azotfiksə edənlər

32. Anaerobiozun kəşfi və molekulyar oksigenin anaerob mikroorqanizmlərə letal təsirinin mexanizmi
33. Sterilizasiya metodları
34. Aerob, anaerob və mikroaerofil mikroorqanizmlər
35. Mikroorqanizmlərin qarşılıqlı münasibət formaları
36. Bakteriyaların kirpikcikləri və onların funksiyaları
37. Mikroorqanizmlərin digər canlılarla – bitki və heyvanlarla qarşılıqlı münasibət formaları
38. Mikroorqanizmlərdə simbiozun müxtəlif formaları
39. Mikroorqanizmlərin digər canlı orqanizmlərlə qarşılıqlı münasibət formaları (parazitizm, mutualizm, kommensalizm və mikoriza)
40. Mikrob metabolizminin əsas anlayışları
41. Mikroorqanizmlərdə katabolizm və onun əsas funksiyaları
42. Mikroorqanizmlərdə anabolizm və onun əsas funksiyaları
43. Periferik və mərkəzi metabolizm
44. Mikroorqanizmlərdə hazırlıq metabolizmi
45. Mikroorqanizmlərdə birincili və ikincili metabolizm
46. Mikroorqanizmlərdə fosforlaşma tipləri
47. Oksidləşdirici fosforlaşma və onun mexanizmi
48. Aerob və anaerob tənəffüsün oxşar və fərqli cəhətləri
49. Anaerob tənəffüsün müxtəlif formaları
50. Substrat fosforlaşması və onun mexanizmi
51. Qıcırma – onun tipləri və kimyası
52. Spirtli qıcırma və onun tətbiqi
53. Südturşulu qıcırma və onun tətbiqi
54. Avtotrof qidalanan mikroorqanizmlər
55. Fototrof mikroorqanizmlər
56. Xemotrof mikroorqanizmlər
57. Fotobakteriyalar
58. Biolüminessensiya və onun mexanizmi
59. Hüceyrədaxili və hüceyrəxarici enzimlər, onların induksiyası
60. Mikrob metabolizminin tənzimi yolları
61. Metabolizmin fizioloji tənzimi
62. Metabolizmin biokimyəvi tənzimi
63. Metabolizmin genetik tənzimi
64. Mikroorqanizmlərin təbiətdə yayılması
65. İnsanın mikrobiotası
66. Mikroorqanizmlərin insan həyatında rolu
67. Sənayedə istifadə olunan mikrobioloji proseslər
68. Mikroorqanizmlərin maddələr dövrəsinə rolu
69. Mikroorqanizmlərin azot dövrəsinə rolu
70. Mikroorqanizmlərdə irsiyyət və dəyişkənlik
71. Göbələyin genomu
72. Bakteriyaların genomu
73. Hüceyrəvi quruluşa malik olmayan canlılar – viruslar, viroidlər

74. Viruslar haqqında hipotezlər
75. Virusların quruluşu
76. Virusların həyat sikli
77. Virusların təsnifatı
78. İşıqsaçan bakteriyalar
79. Sinxron kulturaların alınması və tətbiqi
80. Sərbəst və simbiotik azotfiksatorlar
81. Mikroorqanizmlərdə spontan və induksiyaolunan mutasiyalar
82. Mutant mikroorqanizmlərin tətbiqi
83. Mikroorqanizmlərdə transformasiya, transduksiya və konyuqasiya hadisələri
84. Torpağın formalaşmasında mikroorqanizmlərin rolu
85. Qida və yem məhsullarının istehsalında mikroorqanizmlərin istifadəsi
86. Mikroorqanizmlərin dərman preparatlarının alınmasında rolu
87. Mikroorqanizmlərdə irsiyyət və dəyişkənlik
88. Ətraf mühit amillərinin mikroorqanizmlərə kompleks təsiri
89. Mikroorqanizmlərin qarşılıqlı münasibət formaları: simbioz, mutualizm, komensalizm və parazitizm
90. Gen mühəndisliyi metodlarının mikrobiologiyada tətbiqi.
91. Mikroorqanizmlərə təsir edən mühit amilləri
92. Fosforlaşma tipləri və onların mexanizmləri
93. Bakterial gübrələrin alınması və onların əhəmiyyəti
94. Mikroorqanizmlərin kənd təsərrüfatında tətbiqi
95. Bakteriyalarda sporəmələgəlmə və onların funksiyası
96. Mikroorqanizmlərin tibbdə tətbiqi
97. Yeyinti sahəsində mikroorqanizmlərin tətbiqi
98. Bakteriya sporları ilə göbələk sporlarının fərqi
99. Bakteriyalarda genetik informasiyanın ötürülmə yolları
100. İnduksiya və represiya onların mexanizmi