

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI  
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI**



**MIKROBIOLOGIYA VA VIRUSOLOGIYA  
FANINING O‘QUV DASTURI**

**Bilim sohasi:** 500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika  
**Ta’lim sohasi:** 510000 – Biologik va turdosh fanlar  
**Ta’lim yo‘nalishi:** 60510100 - Biologiya

**Urganch – 2025**

Ushbu o'quv dastur bakalavrning 60510100 - Biologiya ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti tomonidan tuzilgan.

Fanning o'quv dasturi Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universitetida ishlab chiqildi.

Mazkur o'quv dastur Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti kengashining 2025-yil "23" 06" 11" -sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

O'quv ishlari bo'yicha prorektor  S.U. Xodjaniyazov

O'quv uslubiy boshqarma boshlig'i:  G.R. Matlatipov

Mazkur o'quv dastur "Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari" fakulteti Kengashining 2025-yil "24" 06" 11" -sonli bayonnomasi bilan tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (11-sonli bayonnomasi).

Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari fakulteti dekani:  J.Sh. Ruzimov

Mazkur o'quv dastur "Biologiya" kafedrasining 2025-yil "23" 06" 11" -sonli bayonnomasi bilan tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (11-sonli bayonnomasi).

Biologiya kafedrasini mudiri:  Z.R. Tajiyev

Fan/modul kodi MV1310	O'quv yili 2025-2026	Semestr 3/4	ECTS - Kreditlar 3-semestr - 6 4-semestr - 4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 3-semestr - 4 4-semestr - 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Mikrobiologiya va virusologiya	120 3-semestr-60 4-semestr-60	180 3-semestr-120 4-semestr-60	300 3-semestr 180 4-semestr 120
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad-talabalarni prokaryotik mikroorganizmlarning noyob dunyosi - bakteriyalar va arxealar bilan tanishtirish, prokaryotlarning sitologik va morfologik xususiyatlari; prokaryotik metabolizmining xilma-xilligi, energiya almashinuvining o'ziga xos xususiyatlari - bijg'ish, oziqlanish tiplari, nafas olishi, tabiatda tarqalishi va bu organizmlarning global fizik, kimyoviy, iqlimiy va ekologik jarayonlardagi roli haqida; insonning amaliy faoliyatida mikroorganizmlardan foydalanishi haqida tushunchalarni shakllantirish.</p> <p>Virusologiya bo'limida viruslarning tabiatdagi o'rni, virus zarralarining tuzilishi; virus genomlarining xilma-xilligi; viruslarning hujayra bilan o'zaro ta'sirining o'ziga xos xususiyatlari va ularning ko'payish mexanizmlari; viroidlar, prionlar; viruslarning molekulyar biologiyaning namunaviy ob'ektlari sifatidagi ahamiyati.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p><b>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p><b>1-mavzu. Mikrobiologiya tarixi, uning hozirgi biologiyadagi o'rni va roli</b></p> <p>Mikrobiologiya fanining rivojlanish tarixi. Antoni van Levenguk tomonidan mikroorganizmlarning kashfiyoti. Mikrobiologiyaning shakllanishida L.Paster, R.Kox, M.Beyerink, S.N.Vinogradskiy, V.L.Omelyanskiy, N.A. Krasilnikov, A.Flemming va boshqalarning ishlarining ahamiyati. Mikrobiologiyaning O'zbekiston Respublikasida rivojlanishi. Zamonaviy mikrobiologiya rivojlanishining asosiy yo'nalishlari.</p> <p>Fanning predmeti, o'rganish ob'ektlari, mikroorganizmlarni o'rganishning ahamiyati, fanning boshqa fanlar bilan aloqadorligi, bo'limlari hamda</p>			

vazofalariga tavsif.

**2-mavzu. Mikroorganizmlar dunyosi. Prokaryotik va eukaryotik mikroorganizmlar.**

Mikroorganizmlar dunyosi, umumiy xususiyatlari va xilma-xilligi; o'xshashliklari va asosiy farqlari. Viruslar, hujayrali hayot shakllaridan farqlari. Prokaryotik mikroorganizmlarni tasniflash tamoyillari. Prokaryotlar. Eukariotlar. Zamburug'lar, suv o'tlari va protozoialarning qisqacha tavsifi. Prokaryotlar morfologiyasi va hujayra o'lchami. Bakteriya hujayralarining shakllari va morfologik tiplari.

**3-mavzu. Mikrobiologiyada qo'llaniladigan tadqiqot usullari**

Mikroorganizmlarni asosiy tadqiqot usullari. Boyitilgan va toza kulturalar va ularning olinishi. Mikroorganizmlar uchun ozuqa muhitlar. Mikroorganizmlar preparatlarini tayyorlash texnikasi. Oddiy va differensial bo'yash. Gram usulida bo'yash va uning mikroorganizmlar klassifikatsiyasidagi ahamiyati. Mikroorganizmlarni mikroskop yordamida o'rganish usullari.

**4-5 mavzu. Mikroorganizmlarning hujayra tuzilishi va kimyoviy tarkibi.**

Mikroorganizmlarning hujayra tuzilishi va kimyoviy tarkibi. Prokariot hujayralar tuzilishi. Bakteriya hujayrasining struktura asoslari. Hujayra devori, tuzilishi, tavsifi va kimyoviy tarkibi, sitoplazmatik membrana, uning ba'zi xususiyatlari va kimyoviy tarkibi. Sitoplazmatik membrana funksiyasining xilma-xilligi. Mezosomal. Sitoplazma. Nukleoid. Bakteriya xujayrasining qo'shilmalari, kimyoviy tarkibi va ahamiyati.

Bakteriya endosporalari, spora hosil bo'lish jarayoni va sporaning vegetativ xujayradan asosiy farqlari. Kapsula va shilliq qavat. Kimyoviy tarkibi va funksiyalari. Bakteriyalarning harakati, xivchinlari. Joylanishi, tashkil topishi, kimyoviy tarkibi. Fimbriy va pililar va ularning funksiyalari.

**6-mavzu. Mikroorganizmlar klassifikatsiyasi.**

Mikroorganizmlar klassifikatsiyasi va prinsiplari. Bergi klassifikatsiyasi. Mikroorganizmlarning zamonaviy klassifikatsiyasi. Mikroorganizmlar klassifikatsiyasiga qo'yiladigan talablar. Procariotae dunyosining to'rt bo'limi.

**7 - mavzu. Mikroorganizmlarning o'sishi va ko'payishi**  
Prokariotlarning ko'payish usullari. Mikroorganizmlarning o'sishi.

Bakteriya hujayrasining generatsiya muddatlari. Stasionar sharoitda toza kulturalar populyatsiyasining o'sish qonuniyatlari, o'sish egri chizig'i, ayrim fazalarining tavsifi. Mikroorganizmlarining uzluksiz ko'paytirilgandagi o'sishi. Uzluksiz ko'paytirishning mikroorganizmlar xususiyatlarini tadqiq qilishdagi ahamiyati va amaliyotda ishlatilishi. Sinxron kulturalar, olish usullari va ahamiyati.

**8-mavzu. Mikroorganizmlarning oziqlanish tiplari.**

Mikroorganizmlarning ozuqa moddalariga bo'lgan ehtiyoji. Mikroorganizmlarning oziqlanish tiplari; Fototrofiya va xemotrofiya, avtotrofiya va geterotrofiya; litotrofiya va organotrofiya. Saprofitlar va parazitlar. Prototroflar va auksotroflar. Mikroorganizmlarning uglerod, azot bilan oziqlanishi. Mikroorganizmlarning turli xil oltingugurt va fosfor birikmalaridan foydalanish qobiliyati. Temir, magniy va boshqa elementlariga ehtiyoji va ularning hujayra hayoti va modda almashinuvidagi roli. Turli moddalarning bakteriya hujayrasiga moddalarning o'tish mexanizmlari.

**9- mavzu. Mikroorganizmlar metabolizmi.**

Mikroorganizmlarda modda almashinuvi. Katabolizm va biosintez haqida tushuncha. Bijg'ish turlari. Uglevodlar va boshqa organik birikmalarning bijg'ish yo'llari. Spirtli bijg'ish, sut kislotasi gomo- va geterofermentativ bijg'ish, propion kislotali bijg'ish, aralash kislotali bijg'ish, moy kislotali va aseton-butilli bijg'ish. Turli bijgishlarni keltirib chiqaradigan mikroorganizmlar guruhlarining xususiyatlari. Mikroorganizmlar fermentlari.

Nafas olish. Anaerob nafas olish va uning turlari. Anaerob nafas olish jarayonida turli mikroorganizmlar tomonidan ishlatiladigan elektron donorlar va qabul qiluvchilar. Aerob nafas olish. Asetat sintezining Vud-Lyungdal yo'li.

**10-mavzu. Mikroorganizmlar genetikasi**

Mikroorganizmlar genetikasi haqida umumiy tushuncha. Mikroorganizmlar xromosomasi. Mikroorganizmlarda irsiyat va o'zg'aruvchanlik turlari. Mikroorganizmlar genotipi va fenotipi. Mutatsiyalar. Bakteriyalardagi transformatsiya, transduksiya.

**11-mavzu. Prokaryotik mikroorganizmlar fiziologiyasi.**

Mikroorganizmlarga fizik va kimyoviy omillarning ta'siri. Mikroorganizmlarga yorug'likning ta'siri. Radiatsiya, uning mikroorganizmlarga ta'sirining tabiati. Mikroorganizmlarning ultrabinafsha

nurlarga chidamliligi. Fotoreaktivatsiya. Mikroorganizmlarga namlikning ta'siri. Liyofilizatsiya. Osmofillar. Galofillar. Mikroorganizmlarning haroratga qarab o'sishi. Sterilizatsiyada yuqori haroratlardan foydalanish. Past haroratning mikroorganizmlarning yashashiga ta'siri. Mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun muhitning pH qiymatining ahamiyati. Atsidofillar, neytrifillar va alkalifillar.

#### **12 - mavzu. Mikroorganizmlarning o'zaro va boshqa organizmlar bilan munosabati**

Mikrob jamoalari. Jamoalardagi trofik aloqalar. Mikroorganizmlarning simbiotik assotsiatsiyalari. Metabioz. Antogonizm va uning sabablari. Antibiotik moddalar va ularning ishlatilishi. Mikroorganizmlarning boshqa organizmlar bilan o'zaro ta'siri. Mikroorganizmlar bilan mikroorganizmlar, mikroorganizmlar bilan o'simliklar, hayvonlar va odamlar o'rtasidagi munosabatlar. Patogen mikroorganizmlar.

#### **13 - mavzu. Mikroorganizmlar ekologiyasi**

Mikroorganizmlar muhim guruhlarining tuproqda, suv havzalari va atmosferada tarqalishi va ahamiyati.

#### **14- mavzu. Mikroorganizmlarning geologik faoliyati.**

Mikroorganizmlarning biogeokimyoviy faoliyati. Mikroorganizmlarning tabiatda moddalar almashinishidagi roli. Mikroorganizmlarning azot, uglerod, oltingugurt, fosfor, temir va boshqa elementlarning aylanishidagi ishtiroki. Ammonifikasiya. Nitrifikasiya. Denitrifikasiya. Azotfiksatsiya. Tuganak bakteriyalar. Qishloq xo'jaligi uchun azotfiksatsiyaning ahamiyati.

#### **15 - mavzu. Mikrob biotexnologiyasi.**

Mikroorganizmlardan foydalanishga asoslangan an'anaviy ishlab chiqarish. Mikroorganizmlardan ozuqa va yem mahsulotlari tayyorlash va vinochilikda foydalanish. Mikroorganizmlarning qishloq xo'jaligi, tibbiyot, yoqilg'i ishlab chiqarish, oqava suvlarni tozalashda qo'llanilishi. Bakterial o'g'itlar. Mikroorganizmlarda aminokislotalar, oqsillar, vitaminlar va boshqa birikmalarning sintezlanishi.

#### **16 - mavzu. Virusologiyaning rivojlanish tarixi.**

L. Paster, R. Kox asarlari Kasalliklarning mikrob kelib chiqishi nazariyasi. "Virus" atamasining kiritilishi. D.I.Ivanovskiy, M. Beyerink, Leffler, Frosh va

boshqalar ishlarining ahamiyati. Tamaki mozaikasi kasalligining qo'zg'atuvchisi, tamaki mozaikasi virusi (TMV) kashf etilishi. Viruslarning kelib chiqishi. Virusologiya fanining predmeti. Bakterial hujayraning xossalarini solishtirish va virusli zarracha.

#### **17-Mavzu. Virusning tuzilishi.**

Virus tuzilishining umumiy tamoyillari. Oddiy viruslar virionlarining molekulyar tashkil etilishi. Kapsid - oqsil virus qobig'i. Kapsomerlar. Spiral viruslar (spiral simmetriya tamoyillari, tamaki mozaikasi virusi). Sferik viruslar, ikosahedral simmetriya tamoyillari. T-2 bakteriofagi, SPID, gripp va boshqa viruslarning morfologik tuzilishi. Murakkab viruslar. Lipoprotein membranasi. Glikoproteinlarning vazifalari. Nukleokapsid. Virus oqsillari va nuklein kislotasi.

#### **18 - mavzu. Viruslarning tarqalishi**

Viruslarning yuqish yo'llari. O'simlik viruslarining tarqalishi. O'simlik va bakteriya viruslari. Umurtqali va umurtqasiz hayvonlar viruslarining tarqalishi.

#### **19 - mavzu. Virusologiyada qo'llaniladigan tadqiqot usullar**

Viruslarni o'rganish usullari (viruslarni yuqtirish, fizik va kimyoviy xususiyatlarini o'rganish, toza preparatlarini va ularni tashkil qiluvchi qismlarini (oqsil, nuklein kislotasi) olish usullari. Viruslarni ko'paytirish va ajratish. Turli sentrifugalash usullari. Yuqumligini aniqlash usullari.

#### **20-Mavzu. Viruslarning klassifikatsiyasi.**

Viruslar taksonomiyasi bo'yicha xalqaro qo'mita. Viruslar klassifikatsiyasiga doir umumiy tushunchalar. Viruslar klassifikatsiyasi. Viruslarning molekulyar klassifikatsiyasi. Viruslarning (hayvon, o'simlik, bakteriya) asosiy guruhlari va ularning vakillariga tavsif.

#### **21 - mavzu. Viruslar diagnostikasi**

Kiritmalar asosida diagnostika. Aniqlagich o'simliklar usuli yordamida viruslar diagnostikasi va ularni viruslarni ajratishda qo'llash. Viruslarni immunologik va molekulyar biologik usullar yordamida diagnostika qilish. Tomchi usuli, virus-bakteriya agglutinatsiya, immunoferment, radioimmun analizi, ikkiyoqlama immunodiffuziya usullari va boshqalar.

#### **22 - mavzu. Patogen viruslar va ularning ho'jayin hujayralariga kirish yo'llari.**

Kasallik keltirib chiqaradigan viruslar. Gepatit A, B, C viruslari, OITS

virusi, SARS-CoV-2 (COVID 19). Viruslar - yuqumli kasalliklarning qo'zg'atuvchilardir. Viruslarning sog'liqni saqlash va qishloq xo'jaligidagi va boshqa sohalardagi ahamiyati. Viruslarning ho'jayin hujayrasiga kirish mexanizmi.

### **23-mavzu. Viruslarning reproduksiyasi (ko'payishi)**

Virus bilan hujayra orasidagi munosabatlar. Infeksiya jarayoniga umumiy tavsif. Adsorbsiya. Virus va hujayra reseptorlari. Virusning hujayraga kirishida pinositoz va boshqa mexanizmlar. Virus zarrasining modifikatsiyasi. Nuklein kislotaning ajralishi. Virus DNK-sining sintezi. Bir zanjirli DNK sintezi. Ikki zanjirli virus RNK-si sintezi. RNK-tutuvchi viruslarni DNK-sintezidagi revertaza fermentining roli.

### **24 mavzu. Virus zarrasining yetilishi. Virusning hujayradan chiqishi.**

Hujayraning virus infeksiyasiga qarshi reaksiyasi. Viruslarning sitopatogen ta'sirlariga umumiy tavsif. Hujayraning muhofaza reaksiyalari. Interferon. Mo'tadil viruslar va virogeniya. Mo'tadil bakteriofaglar bilan hujayra orasidagi munosabatga umumiy tavsif. Onkogen viruslarga umumiy tavsif. Onkogen RNK o'z ichiga olgan viruslar. Viruslar orasidagi munosabatlar.

### **25-mavzu. Viruslarga tashqi faktorlarni ta'siri**

Viruslarning tarqalish usullari. Fizik-kimyoviy faktorlarning virus va uning genomiga ta'siri: harorat, ultrabinafsha nurlar, ultratovush, vodorod ionlari konsentratsiyasi, mochevina va h.. Viruslarni biosenozda va laboratoriya sharoitida tadqiq qilish usullari. Virus kasalliklariga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda har xil tashqi faktorlarning ishlatilishi. Organizmning muhofaza reaksiyasi.

### **26-mavzu. Patogen viruslarga qarshi kurash choralari.**

Viruslar yuqishining oldini olish. Vaksinatasiya. Antivirus preparatlar va ularning ta'sir mexanizmi. Viruslarga qarshi vaksinalar ishlab chiqish texnologiyasi.

### **27-Mavzu. Subviral yuqumli kasalliklar.**

Viroidlar. Viroidlarning umumiy xususiyatlari. Pospiviroidae va Avsunviroidae oilalari. Shpindel viroidining tuzilishi. Viroidlarning replikasiyasi: nosimmetrik va assimetrik. Viroidlarning kelib chiqishi. Tarqatishi. Viroidlarning patogenligining sababi. Retrovirus.

Prionlar. Spongiform ensefalopatiyalar, prion kasalliklarini boshqa

yuqumli kasalliklardan ajratib turadigan xususiyatlari; kashfiyot tarixi. PrPC oqsilining organizmdagi roli; Hujayra oqsilining tuzilishi va xususiyatlari PrPc o'zgarishi PrPC oqsilini PrPSc prioniga aylantirish jarayonida polipeptid zanjirining qatlanma tabiati; nusxa ko'chirish mexanizmi konformatsiyalar. PRNP genining tuzilishi. Inson prion kasalliklari: irsiy, yuqumli, sporadik; turlararo to'siq, diagnostika.

### **III. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

*Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:*

1. Aseptika qoidalari. Biologik mikroskopning tuzilishi va unda ishlash qoidalari bilan tanishish. Mikrobiologik tadqiqotlar uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalar bilan tanishish.
2. Ezilgan, osilgan tomchi usullari yordamida preparatlar tayyorlash. Fiksirlagan, bo'yalgan preparatlar tayyorlash.
3. Tayoqchasimon va sharsimon bakteriyalar, ularning morfologik tuzilishini o'rganish.
4. Aktinomitsitlar va ularga yaqin organizmlarni o'rganish. Bakteriyalarning spora hosil qilishi va harakatini o'rganish.
5. Havo mikroflorasini o'rganish. Mikroorganizmlarni Gram usuliga bo'yash va identifikatsiyasi qilish.
6. Tuproq mikroflorasini o'rganish.
7. Suv mikroflorasini o'rganish.
8. Sterillash usullari. Avtoklav bilan ishlash qoidalari bilan tanishish.
9. Ozuqa muhitlari. Elektiv oziqa muhitlari tarkibi bilan tanishtirish va unga mikroorganizmlarni ekish.
10. Ammonifikatsiya jarayoni va bu jarayonning mikrobiologik asoslarini o'rganish va taxlili
11. Nitrifikatsiya va denitrifikatsiya jarayonlari va ularni amalga oshiruvchi mikroorganizmlar tahlili.
12. Azotofiksatsiya jarayoni va erkin yashovchi azotofiksator mikroorganizmlar tahlili.
13. Simbioz holda yashovchi mikroorganizmlarni dukkakli o'simliklar ildizi va tugunaklaridan preparat tayyorlash orqali o'rganish.
14. Bijg'ish jarayoni va uning mikrobiologik asoslarini o'rganish.
15. Klechatkaning aerob parchalanishi.
16. Virusologiya laboratoriyasining tuzilishi va unda ishlash qoidalari.
17. Fitopatogen virusli kasalliklarning belgilari.
18. Atlaslar va jadvallarga asoslangan holda odam va hayvonlarning virusli

kasalliklari alomatlarini o'rganish.

19. Viruslarning tarqalishi va keltirilgan zararini aniqlash.
20. Viruslarning yuqish yo'llarini o'rganish.
21. Viruslarni harorat ta'sirida inaktivatsiya nuqtasini aniqlash.
22. Viruslarning oxirgi suyulish darajasini aniqlash.
23. Viruslarning tozalangan preparatlarini olish.
25. O'simlik viruslarini indikator o'simliklar yordamida aniqlash.
26. Immunodiffuziyaga asoslangan usullar va ularning viruslarni aniqlashda qo'llanilishini o'rganish.

Fan bo'yicha olib boriladigan laboratoriya mashg'ulotlar ma'ruza mavzulari asosida tuzilgan bo'lib, o'tiladigan fanni har tomonlama o'zlashtirishga yordam beradi. Laboratoriya mashg'ulot darslarida talaba berilgan laboratoriya ishlarni mustaqil metodik ko'rsatmalar asosida bajaradi. Bunda mikrobiologiya va virusologiya fanining bo'limlari alohida laboratoriya ishlar bilan yoritilgan bo'lib, har bir bo'lim chuqur o'rganib chiqiladi.

#### IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Hozirgi davr mutaxassisidan yuqori darajadagi tayyorgarlik, mustaqil ravishda qarorlar qabul qila olish, belgilangan vazifalarni bajarish uchun ko'p ma'lumotlar orasidan kerakligini tanlab olish va bu ma'lumotlarni qayta ishlay olish talab qilinadi.

Talabalarning mustaqil ta'limidan asosiy maqsadlar quyidagilardan iboratdir:

- yangi bilim olish usullarini egallash, jarayonlarni mustaqil tahlil qila olish;
- auditoriyadagi mashg'ulotlarda olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va tartibga solish;
- ma'lumotlar va maxsus adabiyotlar bilan ishlashni o'rganish;
- o'quv materiallarini mustaqil o'rganish.

**Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:**

1. Mikrobiologiyaning rivojlanish tarixi.
2. Mikroorganizmlar sistematikasining tamoyillari.
3. Pro- va eukariot mikroorganizmlarning qiyosiy tavsifi.
4. Prokaryotik mikroorganizmlarning morfologiyasi.
5. Prokariotlarning endosporalari.
6. Mikroorganizmlarni yetishtirish va ko'paytirish.
7. Mikroorganizmlarning aralash va sof kulturalari.
8. Mikroorganizmlarga fizik-kimyoviy omillarning ta'siri.
9. Prokariotlarda xromosomadan tashqari elementlar.

10. Mikroorganizmlar metabolizmining umumiy sxemasi.
11. Mikroorganizmlarning oziqlanish turlari.
12. Bijg'ish va ularni keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlar.
13. Prokariotlarda aerob va anaerob nafas olish.
14. Avtotrof va geterotroflar tomonidan karbonat angidridni assimilyatsiya qilish.
15. Azotning erkin yashovchi va simbiotik mikroorganizmlar tomonidan fiksirlanishi.
16. Oltinugurtning global aylanishi va undagi mikroorganizmlarning ishtiroki.

#### 4 semestr

1. Viruslarning kashf etilishi tarixi.
  2. Viruslarning genetik materiali shakllarining xilma-xilligi.
  3. TMV dan misol tariqasida foydalaniladigan spiral viruslarning tuzilishi.
  4. Sferik viruslarning molekulyar tuzilishi tamoyillari.
  5. Tarkibida RNK bo'lgan viruslar replikatsiyasining tuzilishi.
  6. Retrovirus replikatsiyasi jarayonlari. Bakteriofaglar.
  7. O'simlik hujayralarini viruslar bilan zararlanishi.
  8. Hayvonlarning virusli infeksiyalari (o'tkir, yashirin va boshqalar) namoyon bo'lishining turli shakllari.
  9. Prion kasalliklarining taralishi.
  10. Parvoviruslar: avtonom va nuqsonli.
  11. Ortomyxoviruslar. Gripp virusi.
  12. Hepatit B virusi yordamida retroviruslarning replikatsiyasi.
  13. Adenoviruslar, virion tuzilishi, litik replikatsiya sikli, transkripsiyaning erta va kech bosqichlari, oqsillar.
  14. Onkogen RNK o'z ichiga olgan viruslar - onkogenez mexanizmlari
- Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan konspekt, referat, taqdimot tayyorlash, og'zaki savol-javob tavsiya etiladi.

3

#### V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

Talabalarning mikrobiologiya va virusologiyani o'qitishdan talabalarga hozirgi zamon biologiyasi va chegaradosh fanlar yutuqlariga asoslangan yangi fan yo'nalishlari yaratish va uning nazariy asoslaridan bilim berish. Mikroskopik organizmlar olami juda keng va rang-barangdir. Ular ichida prokariot mikroorganizmlar va viruslar ayrim asosiy o'rinda turadi. Talabalar mikroorganizmlar va viruslar olamining xilma-xilligi va asosiy prokariotlar vakillari bilan tanishish, ularni tabiiy jarayonlarida qatnashishlari, odam va hayot olamidagi ahamiyatlari haqida tassavurga ega bo'ladi. Nazariy bilim olish bilan birga talaba mikroskop bilan ishlash preparatlar tayyorlashni, sterilizatsiya

