

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**



Oliy va o'rtta maxsus ta'lim vazirligi  
2019 yil

R o'yxatga olindi  
№ B – 5321300 – 2.08  
2019 yil “ 19 ” 04

**OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI VA BIOTEXNOLOGIYASI  
FAN DASTURI**

Bilim sohasi:	100 000 -	Gumanitar
	300 000 -	Ishlab chiqarish – texnik soha
	600 000 -	Xizmatlar sohasi
Ta'lim sohasi:	110 000 -	Pedagogika
	320 000 -	Ishlab chiqarish texnologiyalari
	610 000 -	Xizmat ko'rsatish sohasi
Ta'lim yo'nalishlari:	5321300 -	Kasb ta'limi (Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha))
	5320500 -	Biotehnologiya (oziq-ovqat, ozuqa, kimyo va qishloq xo'jaligi)
	5321000 -	Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) Oziq-ovqat texnologiyasi (oziq-ovqat xavfsizligi)
	5610100 -	Xizmatlar sohasi (ovqatlanishni tashkil etish va servis)

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2019 yil "2" 06 dagi "394" - sonli buyrug'ining 2 - ilovasi bilan fan dasturi ro'yxati tasdiqlangan.

Fan dasturi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi yo'nalishlari bo'yicha O'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiglashtiruvchi Kengashining 2019 yil "19" 04 dagi 2 - sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.

Fan dasturi Toshkent kimyo-texnologiya institutida ishlab chiqildi.

#### Tuzuvchilar:

Zakirova M.R. - TKTI, "Enologiya" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi, dotsent.  
Artikova R.M. - TKTI, "Biotexnologiya" kafedrasida dotsenti, biologiya fanlari nomzodi, dotsent.

#### Taqrizchilar:

Imomxadjayeva A.S. - O'zR FA "Genomika" instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari nomzodi.  
Choriyev A.J. - TKTI, Oziq-ovqat xavfsizligi kafedrasida mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent.

Fan dasturi Toshkent kimyo-texnologiya instituti Kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan (2019 yil "06" 03 dagi "3" -sonli bayonnomasi)

## I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Ushbu fan dasturi, "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fanining tarixi, rivojlanish bosqichlari kelajagi va istiqbolli rejalaridan kelib chiqqan holda, mikroorganizmlarning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati, morfologiya va fiziologiyasi, modda almashinuvi, kimyoviy tarkibi, oziqlanishi va ularga tashqi muhitning ta'sirini, oziq-ovqat hamda ichimliklar mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi haqida tushuntirib berish va shu bilan birgalikda patogen mikroorganizmlar keltiradigan oziq-ovqat kasalliklari va ularning kelib chiqishini oldini olish yo'llarini tushuntirishni qamrab oladi.

"Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib, 2- va 3-bosqichlarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fani Kasb ta'limi (Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha)), Biotexnologiya (oziq-ovqat, ozuqa, kimyo va qishloq xo'jaligi), Oziq-ovqat texnologiyasi (go'sht-sut va konserva mahsulotlari); (don mahsulotlari); (yog'-moy mahsulotlari); (qand va bijg'ish mahsulotlari); (non, makaron, qandolatchilik mahsulotlari); (oziq-ovqat xavfsizligi) hamda Xizmatlar sohasi (ovqatlanishni tashkil etish va servis) bakalavriat ta'lim yo'nalishlarida o'qitiladi. Mazkur fan boshqa umumkasbiy fanlarning nazariy va uslubiy asosini tashkil qilib, o'z rivojida umumkasbiy hamda mutaxassislik fanlari uchun zamin bo'lib hismat qiladi.

## II. O'quv fanining maqsadi va vazifasi

"Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fanini o'qitishdan maqsad, tabiatda moddalar almashinuvida va oziq-ovqat sanoatining turli tarmoqlarida mikrobiologik va biotexnologik jarayonlarning ahamiyatini o'rganish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun bu fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalalar, mikrobiologik va biotexnologik hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

Fan bo'yicha talabalar bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yilgan talablar qo'yiladi. **Talaba:**

– Mikrobiologik va biotexnologik bilim asoslari, mikroorganizmlarning tabiatdagi asosiy guruhlari, ularning morfologiyasi, fiziologiyasi hamda iste'molchilar uchun oziq-ovqat yaxlitligi va xavfsizligini asrashda mutaxassisning roli to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi;**

– prokariot va eukariot mikroorganizmlar asosiy guruhlarining morfologiyasi, fiziologiyasi va klassifikatsiyasini *bilishi va zamonaviy biotexnologik yondashuvlar asosida ulardan foydalana olishi*;

– talaba mikrobiologik hodisa va jarayonlarni tahlil qilish usullarini qo'llash, oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi muammolari bo'yicha yechimlar qabul qilish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

### III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

#### 1-Modul. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi.

##### Mikroorganizmlar morfologiyasi va sistematikasi

#### 1- mavzu. Kirish. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi

o'tmishda, hozir va kelajakda

Reyting tizimi to'g'risida. "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fani va uning rivojlanishi. "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fanining maqsadi va vazifalari. Fanning paydo bo'lishiga hissa qo'shgan xorijiy va mahalliy olimlar haqida ma'lumotlar. Fanning erishgan yutuqlari va muammolari.

Mikroorganizmlardan oziq-ovqat sanoati va xalq xo'jaligida foydalanish istiqbollari.

#### 2- mavzu. Bakteriyalarning shakli, hujayra tuzilishi va harakatlanishi

Bakteriyalarning tabiatda tarqalishi. Ularning tashqi ko'rinishi, bakteriya hujayrasining tuzilishi va bakteriyalarning harakatchanligi, xivchin tuzilishi, ularning soni hamda joylashuvi.

#### 3- mavzu. Bakteriyalarning ko'payishi, spora xosil qilishi va sistematikasi

Bakteriyalarning ko'payish tezligiga ta'sir qiluvchi omillar, spora xosil bo'lish sabablari va unga ta'sir qiluvchi omillar, sporaning hujayrada joylashishi. Bakteriyalar sistematikasi.

#### 4- mavzu. Ultramikroblarning tuzilishi va xususiyatlari

Filtrlanuvchi viruslar. Viruslarning aniqlanishi, tabiatda tarqalishi, ahamiyati. Bakteriofaglar. Bakteriofaglar aniqlanishi, tabiatda tarqalishi, ahamiyati. Bakteriyalarning ko'zga ko'rinmas shakllari.

#### 5- mavzu. Mog'or zamburug'lari. Achitqilar

Mog'or zamburug'larining xarakteristikasi. Mog'or zamburug'larining ularning ko'payishi va sistematikasi. Achitqilarning umumiy xarakteristikasi. Achitqi hujayralarining shakli va tuzilishi. Achitqilarning sistematikasi.

#### 2-Modul. Mikroorganizmlar fiziologiyasi

#### 6- mavzu. Mikroorganizmlarning modda almashinuvi, kimyoviy tarkibi va oziqlanishi va nafas olishi. Mikroorganizm fermentlari

Mikroorganizmlardagi moddalar almashinish jarayoni. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi. Mikroorganizmlarning oziqlanishi. Geterotroflar, avtotroflar. Mikroorganizmlarning azotni o'zlashtirishi. Mikroorganizmlarning mineral moddalarni o'zlashtirishi.

Aerob nafas olish. Anaerob nafas olish. Mikroorganizmlarning nafas olish energiyasini o'zlashtirishi. Mikroorganizmlarning fermentlari.

#### 3-Modul. Tashqi muhit omillarining mikroorganizmlarga ta'siri

#### 7- mavzu. Fizikaviy omillarning mikroorganizmlarga ta'siri

Muhit haroratining ta'siri. Psixrofil, mezofil va termofil mikroorganizmlar.

Muhit namligi va unda erigan moddalar konsentratsiyasining mikroorganizmlarga ta'siri. Bu omillardan mikroblarning rivojlanishini to'xtatib turishda foydalanish. Pasterizatsiyalash va sterilizatsiyalash. Osmofillar va galofillar. Turli ko'rinishdagi nurlanish energiyalari: ultrabinafsha nurlar, yuqori chastotali va ultra yuqori chastotali toklar, rentgen nurlar, radioaktiv nurlanish, ultratovushlar, bosim va mexanik chayqalishlarning mikroorganizmlarga ta'siri.

#### 8- mavzu. Kimyoviy va biologik omillarning mikroorganizmlarga ta'siri

Muhit reaksiyasi (pH) va muhit oksidlanish-tiklanish sharoitlarining (rH<sub>2</sub>) ta'siri. Atsidofillar, neytrifikillar va alkalofillar. Bu omillardan oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash va saqlashda foydalanish. Zaharli moddalar ta'siri. Organik birikmalar ta'siri. Mineral moddalar ta'siri. Anorganik moddalar ta'siri. Antiseptiklar.

Mikroorganizmlar o'rtasidagi assosiativ yoki antoganistik xarakterdagi munosabatlar: simbioz, metabioz, satellizm, antagonizm, parazitizm, assotsiatsiya. Antibiotiklar va fitonsidlar. Odam va hayvonlarda uchraydigan antimikrob moddalar.

#### 9- mavzu. Tuproq, suv va havo mikroflorasi

Tuproqning resident va alloxtan mikroflorasi. Mikroorganizmlarning turli xil tuproqlarda tarqalishi. Granulometrik tarkib.

Suv mikroflorasi haqida umumiy tushuncha. Suvning o'z-o'zini tozalash mexanizmini ta'minlash. Suv havzalarining mikrobiologik holatini baholash xarakteri. Vodoprovod suvlarini baholash ko'rsatkichlari.

Havo mikroflorasi haqida umumiy tushuncha. Havo aerosoli, uning tuzilishi va infeksiya tarqalishidagi ahamiyati.

#### 4-Modul. Mikroorganizmlar keltiradigan muhim biokimyo jarayonlari va ularning amaliy ahamiyati

##### 10-mavzu. Anaerob jarayonlar

Tarkibida azot bo'lmagan organik moddalarning anaerob sharoitlarda o'zgarishi. Spirtli biyg'ish, uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati. Spirtli biyg'ish, uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati. Sut kislotali biyg'ish. Gomofermentativ va getofermentativ sut kislotali biyg'ish. Uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati. Propion kislotali biyg'ish, uning qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati. Moy kislotali biyg'ish, uning ximizmi, qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati.

##### 11-mavzu. Aerob jarayonlar

Oksidlovchi biyg'ishlar. Sirka kislotali biyg'ish. Limon kislotali biyg'ish. Limon kislotasi ishlab chiqarishning usullari. Kletchatka va yog'ochning aerob sharoitda parchalanishi. Chirish jarayonlari va uning tabiatdagi ahamiyati. Mochevinaning parchalanishi.

#### 5-Modul. Patogen mikroorganizmlar. Oziq-ovqat mahsulotlarining

aynishiga sabab ba'zi bakteriyalar xususiyati

##### 12-mavzu. Infeksiya, ularning manbaalari va tarqalish yo'llari.

*Salmonella. Clostridium botulinum*

Kasallik qo'zg'atuvchi – patogen mikroorganizmlarning xususiyatlari. Infeksiya, ularning manbaalari va tarqalish yo'llari. Antelolar va antigenlar. Oziq-ovqat infeksiyalari. Kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarning kasallik yuqtirish darajasi (virulentligi). Ekzotoksinlar va endotoksinlar.

Oziq-ovqat mahsulotlaridan zaharlanish. Oziq-ovqat intoksikatsiyalari: botulizm, salmonella va shartli patogen mikroorganizmlar keltirib chiqaradigan oziq-ovqat mahsulotlari toksikoinfeksiyalari. Oziq-ovqat infeksiyalari. Oziq-ovqat kasalliklarining sabablari va ularni oldini olish bo'yicha tadbirlar. Ichak tayoqqchasi va uning oziq-ovqatlarni sanitar baholashdagi ahamiyati.

#### 6-Modul. Muhim oziq-ovqat mahsulotlarining mikrobiologiyasi

##### 13-mavzu. Sut, sut mahsulotlari va tuxum mikrobiologiyasi

Sut va sut mahsulotlari mikrobiologiyasi. Yangi sog'ilgan sut mikroflorasi va saqlash jarayonida uning o'zgarishi. Bakteriotsid faza. Sutning normal mikroflorasi. Sutning anormal mikroflorasi. Sutda uchraydigan kasallik tarqatuvchi mikroblar. Pasterizatsiya qilingan sut va sut mahsulotlari mikroflorasi.

Tuxumlar sirti mikroflorasi va tuxumlarining buzilishida ularning ahamiyati.

##### 14-mavzu. Go'sht va baliq mikrobiologiyasi

Go'sht, kolbasalar va baliqlar mikroflorasi. Yaqinda ishlov berilib sovutilgan go'sht mikroflorasi. Go'sht va kolbasalarning buzilishi turlari. Parranda go'shti mikroflorasi. Kolbasa mikroflorasi. Baliq mikroflorasi. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda tashqi muhit omillaridan foydalanish. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va tashishda sanitariya-gigiena qoidalari. Btoz. Abtoz. Anabtoz. Senoanabtoz.

##### 15-mavzu. Meva, sabzavot va konservalar mikrobiologiyasi

Meva, sabzavot, bankali konservalar mikrobiologiyasi. Meva va sabzavotlarni tashish, saqlash va sotish jarayonida ularning buzilishi sabablari va turlari. Meva va sabzavotlarni saqlashda uchraydigan mog'or va bakterial kasalliklar. Tuzlangan meva va sabzavotlar mikroflorasi. Bankali konservalarni saqlash. Bankali konservalarning buzilish turlari va sabablari. Ularning qoldiq mikroflorasi haqida tushuncha.

##### 16-mavzu. Don va don mahsulotlarining mikrobiologiyasi. Yog', moylar

Don mikroflorasi. Yorma, un, non va makaron mahsulotlari mikrobiologiyasi. Yormada mikroorganizmlarning rivojlanishi sabablari. Namlik va haroratning yorma mikroflorasiga ta'siri. Uning taxirlanishi, achishi va mog'or bosishi. Non pishirishda ishlatiladigan xamirturush sifatiga qo'yiladigan talablar. Non va non mahsulotlarining kasalliklari, kartoshka va bo'r kasalliklari hamda mog'orlash qo'zg'atuvchilari.

Yog' va moylar. Yog' va moylarga mikroorganizmlar tushish sabablari va ularga qarshi choralar.

##### 17-mavzu. Alkogolsiz va alkogolli ichimliklar mikrobiologiyasi

Alkogolsiz va alkogolli ichimliklar mikrobiologiyasi. Meva va sabzavot sharbatlarining mikrobiologiyasi. Kvas va pivo mikrobiologiyasi. Vino mikrobiologiyasi va unda uchraydigan mikrobiologik kasalliklar.

##### 18-mavzu. Oziq-ovqatlardagi mikroorganizmlarni nazorat qilish

Oziq-ovqatlarni saqlashning sabiy va ijoiy jihatlari, tabiiy saqlashdan kimyoviy saqlashning o'ziga xos xususiyatlari, antibakterial saqlashning ta'sir qilish omillari va ta'sir qilish usullari, oziq-ovqatlarni fermentativ va noorganik saqlash prinsipi va ulardan foydalanish.

## 7-Modul. Biotexnologiya asoslari

19- mavzu. Biotexnologiya faniga kirish va uning asosiy yo'nalishlari Bioenergetika. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Biogeoetexnologiya. Bioelektronika. Meditsinada biotexnologiya. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologiya.

### 20- mavzu. Biotexnologiyaning obektlari va ularning biotexnologik funksiyalari

Biomassa ishlab chiqarish. Spirtlar olish. Ikkilamchi metabolitlar olish. Mikrob biotransformatsiyasi. Fermentlar ishlab chiqarish. Aminokislotalar, organik kislotalar, vitaminlar va boshqa biomahsulotlar. Bakteriyalar va sianobakteriya. Zamburug'lar. Suv o'tlari. O'simliklar.

### 21- mavzu. Biotexnologik jarayonlarni sanoat asosida amalga oshirishning asosiy yo'nalishlari

Biotexnologiyaning asosiy muammolari. Biotexnologik ishlab chiqarish jarayonlari. Biosintez uchun oziqa muhitlari tayyorlash texnologiyasi. Mikroorganizmlar kulturasini toza holda saqlash va ekish uchun olish usuli Fermentatsiya. Moddalar ajralishining umumiy qoidalari. Preparatlarni ajratish va tozalash usullari. Preparatlarning tovar shaklini olish.

### 22- mavzu. Biologik faol moddalar va ularni olish biotexnologiyasi

Mikroorganizmlar biomassasidan oqsil preparatlar olishdagi asosiy talabalar. Qo'ziqorinlarning kimyoviy tarkibi va oziqaviy qiymati. Qo'ziqorinlarni o'stirish usullari. Achiqilardan oqsil izolyati olish texnologiyasi. Suv o'tlari oqsil manbai sifatida. Aminokislotalardan oziqa qo'shimchasi sifatida foydalanish. Aminokislotalarni olish usullari. Mikroorganizmlar oqsillarini ishlab chiqarish. Mikrob vitaminlari olish texnologiyasi.

### 23- mavzu. Ferment, vitaminli va lipidli ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarish

Fermentlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati. Ferment produktent mikroorganizmlari. Mikroorganizmlardan fermentlarni ajratib olish usullari. Vitaminli ozuqa preparatlari ishlab chiqarish texnologiyasi. B<sub>2</sub> vitamini ishlab chiqarish. B<sub>12</sub> vitamini ishlab chiqarish. Ozuqa lipidlari ishlab chiqarish. Antibiotiklar ishlab chiqarish.

## 8-Modul.

### 24- mavzu. Biotexnologiya va ekologik muammolar

Yer sharining ekologik holati va unda biotexnologiyaning tuigan o'rni. Sanoat korxonalarini qoldiqirini qayta ishlash va ikkilamchi mahsulotlar olishda biotexnologiyaning o'rni. Ishlab chiqarish korxonalarining oqova suvlarini tozalashda biotexnologik ob'ektlar va ularning ahamiyati. Ksenobiotiklar biodegradatsiyasi. Oqava suvlarini tozalashning umumiy prinsiplari. Oqava suvlarining ifloslanganligining ko'rsatkichlari.

### 9-Modul. Gen muhandisligi asoslari

#### 25- mavzu. Molekulyar genetika va molekulyar biologiya gen muhandisligining asosiy poydevori

Nuklein kislotalar va ularning turlari. Nuklein kislotalar va ularning fizik kimyoviy xossalari. Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi. DNK replikasiyasi. RNK strukturasi va uning sintezi.transkripsiya jarayoni. Genetik kod. oqsillarning biosintezi. Translyasiya. Genetik axborotni tadbiiq etish jarayonlarning prokariot va eukariotlarda o'xshash va farqlanuvchi tomonlari

#### 26- mavzu. Gen muhandisligi asoslari

Gen muhandisligiga kirish, Gen muhandisligi fermentlari, Restriktazalarning klassifikatsiyasi, nomenklaturasi va xarakteristikasi, Restriksion kartalar tuzish, DNKning nukleotid izchilligini aniqlash, DNKni klonlash usullari, Genom bibliotekasini yaratish, yangi genni hujayraga kiritish. Gen muhandisligi erishgan yutuqlar.

#### 27- mavzu. Hujayralar muhandisligi

Hujayralar muhandisligi yo'nalishlari va tarixi. Hujayra va to'qimalarni kulturalashning sharotilari va oziqa muxitlari. Kallus to'qimalari kulturasini. Hujayralar suspenziyasi va yakka hujayralar olish. O'simlik hujayralaridan biologik faol moddalar olish.

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

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlashning umumiy qoidalari. Mikroskopning tuzilishi va uni ishlatish tartib qoidalari. Mikroskop turlari.
2. Pasterizatsiya va sterilizatsiya usullari. Mikrobiologik tahlil o'tkazish uchun buyum va oziqa muhitlarini tayyorlash va sterilizatsiya qilish.
3. Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish; bakteriyalarning fiksatsiya qilingan preparatlarini tayyorlash va ularni oddiy usullar bilan bo'yash.

4. Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish;
5. Mog'or zamburug'lari morfologiyasini o'rganish;
6. Achitqilarning morfologiyasini o'rganish;
7. Havo mikroflorasini tekshirish; Mikroob hujayrasi sonini hisoblash usullari.
8. Sut va sut mahsulotlari mikroflorasini o'rganish;
9. Go'shtning yangiligini bakterioskopik usulda aniqlash;
10. Bug'doy mikroflorasini aniqlash;
11. Biotexnologiya laboratoriyasida ishlash qonun qoidalarini o'rganish va biotexnologik asbob-uskunalar bilan tanishish;
12. Mikroorganizmlarni ekish uchun ozuqa muhiti tayyorlash va sterilizatsiya qilish hamda produktent suyuq va qattiq ozuqa muhitida o'stirish;
13. Mikroorganizmlardan oqsil moddalarini ajratib olish usullari;
14. Sut kislotali bakteriyalar ajratish;
15. Tuproqdan gidrolitik fermentlar sintezlovchi mikroorganizmlarni ajratib olish;
16. ....

Laboratoriya mashg'ulotlari multimedia qurilmalari hamda laboratoriya uchun kerakli asboblardan jehozlangan auditoriyada 10-12 talabali guruhchalarga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

#### V. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiiya etiladi:

1. Mikroorganizmlarni kulturalashda bioreaktorlar hisobi;
2. Uglevodlarni achitqilar yordamida biyotitish yordamida spirt olish jarayonlarini o'rganish
3. Ferment preparatlarni standartlash va turg'unlashtirish usullarini o'rganish;
4. Amilaza fermenti aktivligini aniqlash usullarini o'rganish;
5. Lizin ishlab chiqarish texnologik jarayonini o'rganish;
6. Asparagin va glyutamin aminokislotalarni ishlab chiqarish biotexnologiyasi;
7. Soya sousi ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganish;
8. Mikroorganizmlarni kulturalashning biotexnologik jarayonlari;
9. Biotexnologik usulda oziqa oqsillar olish;
10. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oziqa qo'shimchalari va ingredientlar miqdorini aniqlash;

11. Vitamin V<sub>2</sub> ishlab chiqarish texnologiyasi o'rganish;
12. Alkogolsiz ichimliklar tarkibidagi qo'shimchalarni aniqlash;
13. Go'sht mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologik jarayonlar;
14. Biotexnologik ishlab chiqarish mahsulotlarining asosiy turlari
15. Sut mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalaniladigan mikroorganizmlarni o'rganish;
16. ....

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jehozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

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

Mustaqil ta'lim uchun tavsiiya etiladigan mavzular:

1. Oziq-ovqat mikrobiologiyasida erishilgan yutuq va yangiliklar.
2. Oziq-ovqat kasalliklarini keltiradigan mikroorganizmlar (Salmanellyoz, botulizm, sil, bryusel'yo'z, tillo rang stafilokokk, septik angina, tif, paratif va boshqa kasalliklarni qo'zg'atuvchilar).
3. Mikroorganizmlarning tabiatda tarqalishi va ahamiyati.
4. Achitqilarning oziq-ovqat sanoatida tutgan o'rni.
5. Mikotoksikozlar qo'zg'atuvchilari.
6. Antiseptiklarni oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashda ishlatilishi.
7. Mikroorganizmlarning antibiotik xususiyatlari.
8. Oqava suvlarni mikroorganizmlar yordamida tozalash.
9. Mini texnologik tizimlar.
10. Zamonaviy texnologiyalarni o'rganish va taqqoslash.
11. Yangi innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqarishga joriy etilishi
12. Chorva mollari uchun aminokislotalar ishlab chiqarish texnologiyasi
13. Biotexnologik usulda olingan oziq-ovqat mahsulotlarini genetik xavfsizligi.
14. Yerning xom ashyo resurslari
15. Zamonaviy genomikaning yutuqlari
16. O'simliklarning genetik muhandisligi
17. Bioenergetikada biotexnologiyaning roli
18. ....

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiiya etiladi.

## VII. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

### Asosiy adabiyotlar

1. Thomas J. Montville, Karl R. Matthews, Kalmia E. Kneil. Second edition. Food microbiology: an Introduction. -2nd ed. Copyright, 2008. – 484 p.
2. Zakirova M.R., Boboyev A.X. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. Darslik. – Toshkent: «IJOD-PRINT» MCHJ nashriyoti, 2019. – 272 b.
3. Mirxamidova P., Vaxobov A.X., Davronov Q., Tursunboyeva G.S. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Darslik. – Toshkent: “ILM ZIYO” nashriyoti, 2014. – 336 b.
4. Xo'jamshukurov N.A., Davranov Q.D. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi. Darslik. – Toshkent: Tafakkur bo'stoni, 2014. –176 b.
5. Artikova R.M., Murodova S.S. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Darslik. – Toshkent: Fan va texnologiya. 2010. –279 b.
6. Рогов И.А., Антипова Л.В., Шуваева Г.П. Пищевая биотехнология. Кн.1. Основы пищевой биотехнологии. Учебник. – М: КолосС, 2004. – 440 с.

### Qo'shimcha adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning Oliy Majlisga Murojaatnomasi. Toshkent shahri, 2018-yil 28-dekabr.
2. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va oiljanob xalqimiz bilan birga quramiz. T. “O'zbekiston”, 2017 yil. – 488 b.
3. Zakirova M.R., Egamova M.U. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi (laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar uchun). O'quv qo'llanma – Toshkent: «IJOD-PRINT» MCHJ nashriyoti, 2019. – 144 b.
4. Xakimova Sh.I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. O'quv qo'llanma – Toshkent: “O'zbekiston” nashriyoti, 2005. - 304 b.
5. Красникова Л.В., Гунькова П.И. Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть I. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. 134 с.
6. Лысак В.В. Микробиология. Учебное пособие. Минск: БГУ, 2007. – 426 с.
7. Davranov Q.D., Biotexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari. O'quv qo'llanma. T. 2008. 502 b.
8. Davronov Q.D., Xo'jamshukurov N.A. Umumiy va texnik mikrobiologiya. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston ensiklopediyasi. 2004. -279 b.
9. Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология. Кн.2. Переработка растительного сырья. Учеб.пособие. – М: КолосС, 2008. – 472 с.

## Internet saytlari

16. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
17. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
18. [htt://www.Ziyo-Net.uz](http://www.Ziyo-Net.uz)
19. [htt://www.mikrobiologiya.ru](http://www.mikrobiologiya.ru)
20. [htt://www.vikipediya.ru](http://www.vikipediya.ru)
21. [www.milesta.ru](http://www.milesta.ru)
22. [www.biotex.com](http://www.biotex.com)

