

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT KIMYO-TEKNOLOGIYA INSTITUTI**



IKTI rektori B.Sh. Usmonov

2020 yil "14" 08

"KELISHILDI"

Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi

2020 yil "7" 12

R o'yxatga olindi: № BD-5321300-2.08

2020 йил "30" 10

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

Bilim sohasi:	300 000 -	Ishlab chiqarish – texnik soha
	600 000 -	Xizmatlar sohasi
Ta'lim sohasi:	310 000 -	Muhandislik ishi
	320 000 -	Ishlab chiqarish texnologiyalari
	610 000 -	Xizmat ko'rsatish sohasi
Ta'lim yo'nalishlari:	5320500 -	Biotexnologiya (oziq-ovqat, ozuqa, kimyo va qishloq xo'jaligi)
	5310100 -	Energetika (bioenergetika)
	5321000 -	Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) Oziq-ovqat texnologiyasi (oziq-ovqat xavfsizligi)
	5610100 -	Xizmatlar sohasi (ovqatlanishni tashkil etish va servis)
	5322500 -	Bijg'ish mahsulotlari va alkogolsiz ichimliklar texnologiyasi
	5322600 -	Vinohilik texnologiyasi
	5322700 -	Konservalash texnologiyasi
	5322800 -	Funksional ovqatlanish va bolalar mahsulotlari texnologiyasi

Toshkent – 2020

Fan dasturi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi yo'nalishlari bo'yicha O'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengashining 2019 yil "30" "10" dagi 6 - s .omasi bilan ma'qullangan.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2019 yil "7" "12" dagi "648" - sonli buyrug'ining ___ - ilovasi bilan fan dasturi ro'yxati tasdiqlangan.

Fan dasturi Toshkent kimyo-texnologiya institutida ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

- Abdullayeva B.A. - TKTI, "Enologiya" kafedrası mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent
Parpiyev Z.T. - TKTI, "Biotexnologiya" kafedrası katta o'qituvchisi

Taqrizchilar:

- Boboev I.D. - O'zR FA "O'simlik moddalar kimyosi" instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari doktori, professor.
Akramova R.R. - TKTI, "Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi" kafedrası dotsenti, texnika fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent

Fan dasturi Toshkent kimyo-texnologiya instituti Kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan (2020 yil "18" "08" dagi "1" -sonli bayonnoma)

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

Ushbu fan dasturi, "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiya" 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 biotexnologiya" fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib, 2- va 3-bosqichlarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fani Energetika (bioenergetika), Biotexnologiya (oziq-ovqat, ozuqa, kimyo va qishloq xo'jaligi), Oziq-ovqat texnologiyasi ((go'sht-sut va konserva mahsulotlari); (don mahsulotlari); (yog'-moy mahsulotlari); (non, makaron, qandolatchilik mahsulotlari); (oziq-ovqat xavfsizligi)), Yog'lar, efir moylari va parfyumeriya-kosmetika mahsulotlari texnologiyasi, Vinochilik texnologiyasi, Bijg'ish mahsulotlari va alkogolsiz ichimliklar texnologiyasi, Konservash texnologiyasi, Funksional ovqatlanish va bolalar mahsulotlari texnologiyasi 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 xizmat qiladi.

II. O'quv fanining maqsadi va vazifasi

"Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiya" 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 talabalarning 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 qoʻllash, oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi muammolari boʻyicha yechimlar qabul qilish *koʻnikmalariga ega boʻlishi kerak*.

III. Asosiy nazariy qism (maʼruza mashgʻulotlari)

1-Modul. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiya.

Mikroorganizmlar morfologiyasi va sistematikasi

1- mavzu. Kirish. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiya oʻtmishda, hozir va kelajakda

Reyting tizimi toʻgʻrisida. “Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiya” fani va uning rivojlanishi. “Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi” fanining maqsadi va vazifalari. Fanning paydo boʻlishiga hissa qoʻshgan xorijiy va mahalliy olimlar haqida maʼlumotlar. Fanning erishgan yutuqlari va muammolari.

Mikroorganizmlardan oziq-ovqat sanoati va xalq xoʻjaligida foydalanish istiqbollari.

2-mavzu. Bakteriyalarning shakli, hujayra tuzilishi va harakatlanishi

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

3 -mavzu. Bakteriyalarning koʻpayishi, spora xosil qilishi va sistematikasi

Bakteriyalarning koʻpayish tezligiga taʼsir qiluvchi omillar, spora xosil boʻlish sabablari va unga taʼsir qiluvchi omillar, sporaning hujayrada joylashishi. Bakteriyalar sistematikasi.

4-mavzu. Ultramikroblarning tuzilishi va xususiyatlari

Filtrlanuvchi viruslar. Viruslarning aniqlanishi, tabiatda tarqalishi, ahamiyati. Bakteriofaglar. Bakteriofaglarning aniqlanishi, tabiatda tarqalishi, ahamiyati. Bakteriyalarning koʻzga koʻrinmas shakllari.

5-mavzu. Mogʻor zamburugʻlari. Achitqilar

Mogʻor zamburugʻlarining xarakteristikasi. Mogʻor zamburugʻlarining ularning koʻpayishi 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 ta'siri. Atsidofillar, neyetrofillar 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 assotsiativ 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 alloxton mikroflorasi. Mikroorganizmlarning turli 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 aerozoli, uning tuzilishi va infektsiya 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 bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati. Spirtli bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati. Sut kislotali bijg'ish. Gomofermentativ va geterofermentativ sut kislotali bijg'ish. Uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati. Propion kislotali bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati. Moy kislotali bijg'ish, uning ximizmi, qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati.

11-mavzu. Aerob jarayonlar

Oksidlovchi bijg'ishlar. Sirka kislotali bijg'ish. Limon kislotali bijg'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 tayoqchasi 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 tuxumlarning 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. Bioz. Abioz. Anabioz. Senoanabioz.

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. Unning 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 salbiy va ijobiy 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. Biogeotexnologiya. 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. Achitqilardan 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. Fermentli, vitaminli va lipidli ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarish

Fermentlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati. Ferment produtsent mikroorganizmlari. Mikroorganizmlardan fermentlarni ajratib olish usullari. Vitaminli ozuqa preparatlari ishlab chiqarish texnologiyasi. B₂ vitamini ishlab chiqarish. B₁₂ 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 tutgan o'rni. Sanoat korxonalari qoldiqlarini qayta ishlash va ikkilamchi mahsulotlar olishda biotexnologiyaning o'rni. Ishlab chiqarish korxonalarining oqova suvlarini tozalashda biotexnologik ob'ektlar va ularning ahamiyati. Ksenobiotiklar biodegradatsiyasi. Oqava suvlarni tozalashning umumiy prinsiplari. Oqava suvlarning 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 tadbiq 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 sharoitlari va oziqa muxtlari. 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; Mikrob 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 produtsent 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;

Laboratoriya mashg'ulotlari multimedia qurilmalari hamda laboratoriya uchun kerakli asboblardan jihozlangan 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 tavsiya etiladi:

1. Mikroorganizmlarni kulturalashda bioreaktorlar hisobi;
2. Uglevodlarni achitqilar yordamida biyog'itish 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 V₂ 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;

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan 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 tavsiya etiladigan mavzular:

1. Oziq-ovqat mikrobiologiyasida erishilgan yutuq va yangiliklar.
2. Oziq-ovqat kasalliklarini keltiradigan mikroorganizmlar (Salmanellyoz, botulizm, sil, bryusellyoz, 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 tavsiya etiladi.

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

Asosiy adabiyotlar

1. Zakirova M.R., Boboyev A.X. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. Darslik. – Toshkent: «IJOD-PRINT» MCHJ nashriyoti, 2019. – 272 b.
2. Mirxamidova P., Vaxobov A.X., Davronov Q., Tursunboyeva G.S. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Darslik. – Toshkent: “ILM ZIYO” nashriyoti, 2014. – 336 b.
3. Thomas J. Montville, Karl R. Matthews, Kalmia E. Kneil. Second edition. Food microbiology: an Introduction. -2nd ed. Copyright, 2008. – 484 p.
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. Suja Senan, R. K. Malik, Shilpa Vij. Food and industrial microbiology. Darslik. T: AgriMoon. 2016. -196 b.

Qo'shimcha adabiyotlar

7. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning Oliy Majlisga Murojaatnomasi. Toshkent shahri, 2018-yil 28-dekabr.

8. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T. "O'zbekiston", 2017 yil. – 488 b.

9. 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.

10. Hakimova Sh.I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. O'quv qo'llanma – Toshkent: "O'zbekiston" nashriyoti, 2005. - 304 b.

11. Красникова Л.В., Гунькова П.И. Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть I. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. 134 с.

12. Лысак В.В. Микробиология. Учебное пособие. Минск: БГУ, 2007.– 426 с.

13. Davranov Q.D., Biotexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari. O'quv qo'llanma. T. 2008. 502 b.

14. Davronov Q.D., Xo'jamshukurov N.A. Umumiy va texnik mikrobiologiya. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston ensiklopediyasi. 2004. -279 b.

15. Рогов И.А., Антипова Л.В., Шуваева Г.П. Пищевая биотехнология. Кн.1. Основы пищевой биотехнологии. Учебник. – М: КолосС, 2004. – 440 с.

16. 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

17. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi hukumat portali.

18. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.

19. <http://www.Ziyo-Net.uz>

20. <http://www.mikrobiologiya.ru>

21. <http://www.vikipediya.ru>

22. www.milesta.ru

23. www.biotex.com

