

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI



«TASDIQLAYMAN»

Toshkent davlat agrar universiteti
o'quv ishlari bo'yicha prorektori
S.G' Boboyev S.G'.Boboyev

2025 йил « 04 » 04

Ro'yxatga olindi: № BD-60710200-1.23

2025 yil « 4 » 04

MIKROB BIOTEXNOLOGIYASI 1.2

O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700000	- Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	710000	- Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	60710200	- Biotexnologiya

Toshkent - 2025

Fan/modul kodi MVT14508	O'quv yili 2025-2026	Semestr 4-5	ECTS - Kreditlar 4-4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4-4	
1.	Fanning nomi	Auditoria mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Mikrob biotexnologiyasi	96	144	240
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – biotexnologiya yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarda mikroorganizmlar hayot faoliyatida sintez qiladigan moddalarni olish yo'llarini ilmiy asoslari, mikroorganizmlarni sanoat asosida o'stirish, ko'paytirish, mikroorganizmlar asosida xalq xo'jaligi va qishloq xo'jaligi uchun kerakli moddalar va biopreparatlar ishlab chiqarish kabi muhim muammolarni hal etish bo'yicha ko'nikmalarni hosil qilishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – fan yuzasidan talabalarga qishloq xo'jalik chiqindilarini qayta ishlash, mikroorganizmlardan biotexnologiyada foydalanish, mikroorganizmlardan biologik faol moddalarni ajratish, tuproq unumdorligini oshiruvchi preparatlarni tayyorlash, mikroorganizmlardan qishloq xo'jalik ekinlarining o'sish va rivojlanishini tezlashtiruvchi moddalarni ajratish, chiqindilarni qayta ishlashda fermentlardan foydalanish, mikroorganizmlarni sanoatda o'stirish to'g'risidagi nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, biologik hodisa va jarayonlarga uslubiy yondoshuv va ilmiy dunyo qarashini shakllantirish bo'yicha zarur bo'lgan bilimlarni berish.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-Modul. Mikrob biotexnologiyasi fanining ob'ektlari</p> <p>1-mavzu. Mikrob biotexnologiyasi fanining ob'ekti hamda predmeti, mohiyati, vazifalari va rivojlanish tarixi</p> <p>Mikrob biotexnologiyasi tadqiq qiladigan sohalari, uning predmeti bo'lgan mikroorganizmlarning tabiatda, xalq xo'jaligida va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Mikroorganizmlar faoliyati va imkoniyatlaridan foydalanish istiqbollari. Mikrob biotexnologiyasi faniga asos solgan chet el va respublikamiz olimlari, hamda ularning bu boradagi xizmatlari.</p> <p>2-mavzu. Gen muhandisligi usullaridan foydalanib mikroorganizmlarni amaliyotda ishlatiladigan shtammlarini olish</p> <p>Ishlab chiqarishda sof kulturalarni ko'paytirish sxemasi. Ko'paytirishning laboratoriya bosqichi. Sexda ko'paytirish bosqichi. Texnik sof kulturalar.</p> <p>3-mavzu. Ishlab chiqarish sharoitida mikroorganizmlar sof kulturasini ko'paytirish</p> <p>DNK va RNK. Mutasiya jarayoni va DNK reparasiyasi. Transpozonlar. Plazmida, fag vektorlari va restriktazalar. Rekombinant DNK olish usullari.</p>			

Vektor molekulari, genlar bankini yaratish va alohida genlarni ajratish texnologiyasi.

4-mavzu. Ishlab chiqarish sharoitida mikroorganizmlarni kulturasini ko'paytirish

Fermentasiya jarayoni. Mikroorganizmlarni muddatli etishtirish. Muddatli etishtirish jarayonini uzaytirish. Etishtirishning ko'p bosqichli jarayoni. Gomogen tizim. Xemostat jarayoni. Qattiq-suyuq tizimi.

5-mavzu. Mikroorganizmlar sintez qiladigan moddalarni biomassasidan ajratish

Flotasiya jarayoni. Filtrasiya. sentrafugalash. Koagullash. Gidroliz. Fermentoliz. Avtoliz. Ekstraksiya. Cho'ktirish. Adsorbsiya. Ion almashinishi. Rektifikasiyalash. Ulturofiltrlash, nanofiltrlash, qaytp osmos. Xromatografiya. Dializ. Kristallashtirish. Konsentrasiyasini ko'paytirish. To'g'ridan-to'g'ri osmos. Ultrafiltrlash. Suvsizlantirish. Mahsulotni modifikasiyalash. Mahsulotni xususiyatini saqlab qolish. Quritish.

6-mavzu. Azotofiksasiya tizimining xilma-xilligi va ularning asosiy xususiyatlari

Nitrogenaza reaksiyasi. O'simliklarni azotofiksatorlar bilan simbiozi. Dukkakli o'simliklar va rizobial bakteriyalar simbiozi. Signallar sintezi va ajralishi. Signallar resepsiyasi va prosessingi. Simbiozning tuzilmaviy asosi taraqqiyoti. Azotni o'zlashtirish. O'simliklarni sianobakteriyalar bilan simbiotik munosabatlari.

7-mavzu. Nitragin, azotobakterin va fosfobakterin o'g'itlarni olish biotexnologiyasi

Nitragin preparati va uni ishlab chiqarish texnologiyasi. Azotobakterin preparati. Quruq azotobakterin ishlab chiqarish texnologiyasi. Torfli va tuproqli azotobakterin preparati. Fosfobakterin olish texnologiyasi.

8-mavzu. Mikroorganizmlar sintez qiladigan moddalarni ajratib olish va qo'llash

Aminokislotalarning ahamiyati. Lizin ishlab chiqarish. Glutamin kislota ishlab chiqarish. Almashinmaydigan aminokislotalar ishlab chiqarish. Triptofanni ishlab chiqarish texnologiyasi. Aminokislotalar ishlab chiqarish. Lipidlarni olish. Vitaminlarni ajratish. Sirka kislota ishlab chiqarish.

9-mavzu. Mikrobiologik sintez asosida organik kislotalarni ishlab chiqarish

Sirka kislota ishlab chiqarish. Sirka kislota olinadigan uglevod manbalari. Limon kislotasini kultural suyuqlikdan ajratish bosqichlari. Limon kislota ishlab chiqarish. Sut kislota ishlab chiqarish. Sut kislota olishda ishlatiladigan xom ashyolar.

2-Modul. Mikrob biotexnologisi asosida olinadigan bioo'g'itlar va biopreparatlar

10-mavzu. Mikroorganizmlar asosida olingan oqsil preparatlarini ishlab chiqarish

Oziqa oqsilini tayyorlash. Oziqa achitqilari. Bakteriyalardan olinadigan

oqsil konsentratlari. Suv o'tlaridan olinadigan oziqa oqsillari. Mikroskopik zamburug'lardan olinadigan oziqa oqsillari. Mazkur olingan oqsillar ishlatiladigan sohalar.

11-mavzu. Turli tarkibli oziqa preparatlarini mikrobiologik sintez asosida ishlab chiqarish

Oqsil vitaminli preparatlar ishlab chiqarish. Vitamin V_{12} saqlovchi oziqa preparatlari. Oziqa lipidlari. Fermentli oziqa preparatlari.

12-mavzu. Mikroorganizmlar yuzaga keltiradigan bijg'ish jarayonlar. Spirtli bijg'ish.

Bijg'ish. Bijg'ish davrida o'tadigan jarayonlar. Bijg'ish jarayonini amalga oshiradigan mikroorganizmlar. Spirtli bijg'ish. Spirtli big'ish jarayonining bosqichlari. Spirtli bijg'ishga ta'sir qiluvchi omillar.

13-mavzu. Sut kislotali, propion kislotali, yog' kislotali, chumoli kislotali bijg'ish jarayonlari

Sut kislotali bijg'ish. Gomofermentativ bijg'ish. Getrofermentativ bijg'ish. Propion kislotali bijg'ish. Yog' kislotali bijg'ish. Chumoli kislotali bijg'ish. Xar xil tipdagi bijg'ish jarayonlarini metabolitik o'zaro aloqalari.

14-mavzu. Achitqilar va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi

Achitqilar ishlab chiqarishdagi asosiy jarayonlar. Oziqa muhitlarini tayyorlash. Ekiladigan achitqilarni o'stirish. Tovarli achitqilarni etishtirish. Achitqilarni ajratib olish, presslash, shakl berish va qadoqlash.

15-mavzu. Achitqi ishlab chiqarishga zarar keltiradigan mikroorganizmlar

Achitqi ishlab chiqarishdagi mikroorganizmlarning birlamchi infeksiya manbalari. Melassa mikoroflorasi. Qo'shimcha ishlatiladigan materiallarning mikoroflorasi. Achitqi ishlab chiqarishda mikrobiologik va sanitar nazorati.

16-mavzu. Qishloq xo'jalik va sanoat chiqindilarini qayta ishlashda mikrob degradasiyasi va konversiyasi

Qishloq xo'jalik va sanoat chiqindilarini qayta ishlash mahsulotlari to'g'risida tushuncha. Chiqindi mahsulotlarining tabiati va ular bilan ishlashdagi extiyot choralari. Chiqindilardan substrat tayyorlash. Fermentativ gidroliz. Chiqindi mahsulotlarini qayta ishlashning iqtisodiy samaradorligi.

17-mavzu. Biogaz olish texnologiyasi

Qishloq xo'jalik va sanoat chiqindilaridan biogaz-metan olish texnologiyasi. Metan hosil bo'lish jarayonining bosqichlari. Biogaz olishda ishlatiladigan ustqurmalarining konstruksiyalari. Metan hosil qiluvchi bakteriyalarni metandan tashqari bu jarayonda hosil qiladigan boshqa moddalari.

18-mavzu. Yoqilg'i sifatida qishloq xo'jalik chiqindilaridan etanol olish

Etanol olishda ishlatiladigan chiqindilar. Hidroliz spirti olish texnologiyasi. Etanol olishda foydalaniladigan mikroorganizmlar.

19-mavzu. Biogeotexnologiya

Qazib olinadigan ma'danlarni boyitishda va qayta ishlashda qo'llaniladigan

mikroorganizmlar. Qazilma ma'danlarining ikkilamchi xom ashyolarida metallarning konsentrasiyasini oshirishda, eski konlardagi neft' qoldiqlarini ekstraksiya qilishda mikroorganizmlardan foydalanish.

III. Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mikroblarni su'niy oziqa muhitda laboratoriya sharoitida har xil hajmdagi kolbalarda, shisha idishlarda o'stirib inokulium tayyorlash
2. Fermentyorlarda sun'iy oziqa muhitlari tayyorlash va uni sterilizasiya qilish
3. Mikroorganizmlarni katta hajmdagi fermentyorlarga ekish va ularni o'stirish usullari
4. Mikroorganizmlar biomassasini sentrafugalar yordamida cho'ktirish va filtrlash yo'li bilan ajratib olish
5. Biomassani liofil va purkagich quritgichlarda quritish
6. Mikroorganizmlardan biologik faol moddalar olish usullarini o'rganish, ularni tozalash va faolligini tekshirib ko'rish
7. Biotexnologik jarayonlar uchun tanlab olingan bakteriyalarni tasniflashda qaratilgan belgilar
8. Mikrobiologik jarayonlar uchun tanlangan zamburug'larning kultural belgilarni o'rganish
9. Biotexnologik jarayonlarda ishlatiladigan achitqilarning asosiy xossalari va belgilarini o'rganish
10. Oziqa achitqilarini tabiiy substratlardan ajratish va ularning xususiyatlarini o'rganish
11. Oqsil konsentratlarini olishda foydalaniladigan bakteriyalarni o'stirish usullari
12. Mikroskopik zamburug'lardan oziqa oqsillarini olish

Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mikroorganizmlarni ajratish hamda o'stirish uchun sun'iy oziqa muhitlari tayyorlash va sterilizasiya qilish
2. Mikroorganizmlarni turli tabiiy substratlardan sof xolda ajratib olish
3. Mikrobiologik jarayonlarda ishlatiladigan preparatlarni sifatini tekshirish uchun ulardan mikroblarni sof kulturasini ajratib olish
4. Tuganak bakteriyalarini sof kulturalarini ajratib olish va ularning xususiyatlarini o'rganish usullari
5. Azotobakteriyalar ajratib olingan sof kulturasida ularning xususiyatlarini o'rganish
6. Fosforobakterin biopreparatini olishda ishlatiladigan bakteriyalarni sof kulturasini ajratib olish va ularning xususiyatini o'rganish
7. Spirtli bijg'ish

8. Sut kislotali bijg'ish
9. Moy kislotali bijg'ish
10. Metan gazi va boshqa uglevodorodlarni olish
11. Qishloq xo'jalik chiqindilarini qayta ishlashda mikroorganizmlardan foydalanish
12. Qishloq xo'jalik chiqindilarini yo'qotishda zamburug'larni qo'llash

Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Biotexnologiya sanoatining rivojlanish tarixi
2. Sanoat biotexnologiyasining xom ashyo bazasi
3. Mikroorganizmlarni o'stirish usullarini o'rganish
4. Zamonaviy gen muhandisligi va an'aanaviy biotexnologik usullarni qiyosiy tahlil qilish
5. Suyuq oziqa muhitlarida o'stirishni o'rganish
6. Sanoatda biotexnologik jarayonlarni amalga oshirishning asosiy yo'llari, biosintez uchun oziqa muhiti tayyorlash texnologiyasi
7. Mikrob biotexnologiyasida seleksiya usullarini qo'llash
8. Mikrob biotexnologiyasida gen muhandislik usullaridan foydalanish
9. Mikrob sintezida qo'llaniladigan xom ashyolar
10. DNK, RNK va oqsil molekulalarining biosintezi
11. Mikrob sintezi orqali oqsil va moddalar ishlab chiqarish texnologiyasi
12. Biomassa ajratib olish yo'llarini o'rganish
13. Turli xil bijg'ish jarayonlarini o'rganish
14. Liofil quritish usulini o'rganish
15. Mahsulotni ajratish va tozalash
16. Biologik faol moddalar olish usullarini o'rganish
17. Tovar ko'rinishdagi preparat olish
18. Tuproq mikro senozi-biologik tizim sifatida
19. Azotofiksasiya tizimining xilma-xilligi va ularning asosiy xususiyatlari
20. Dukkakli o'simliklar va rizobialbakteriyalar simbiozi
21. Azotni o'zlashtirish
22. O'simliklarni sianobakteriyalar bilan simbiotik munosabatlari
23. Azot o'zlashtiruvchi simbiotik biotizimlar evolyusiyasi va genetik asoslari konsepsiyasi
24. Tuganak bakteriyalar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyalari
25. Bioo'g'it olish usullarini o'rganish
26. Bakteriofaglar to'g'risida ma'lumotlarni o'rganish
27. Sof kultura ajratib olish prinsiplari

	<p>28. Ikkilamchi metabolitlar ishlab chiqarish</p> <p>29. Qishloq xo'jalik chiqindilarini qayta ishlashda mikroorganizmlarning ahamiyati</p> <p>30. Spirtli bijg'ish mexanizmi</p> <p>31. Mikroorganizmlarning kultural belgilarini tahlil qilish</p> <p>32. Moy kislotali bijg'ish mexanizmi</p> <p>33. Biotexnologik usullardan foydalanib alkogolik va alkogolsiz ichimliklar tayyorlash</p> <p>34. Mikroorganizmlardan olinadigan oziqa komponentlari</p> <p>35. Mikroorganizmlar biomassasini qayta ishlash asosida mahsulotlar tayyorlash</p> <p>36. Lizin ishlab chiqarish</p> <p>37. Almashmaydigan aminokislotalar ishlab chiqarish</p> <p>38. Sirka kislotasi ishlab chiqarish</p> <p>39. Sut kislotasi ishlab chiqarish</p> <p>40. Oziqa oqsilini tayyorlash</p> <p>41. Oziqa achitqilarini tayyorlash</p> <p>42. Bakteriyalardan olinadigan oqsil konsentratlari</p> <p>43. Suv o'tlaridan olinadigan oziqa oqsillari</p> <p>44. Oqsil-vitaminli preparatlar ishlab chiqarish</p> <p>45. Fermentli oziqa preparatlari</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>
3.	<p>V. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiya)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mikroorganizmlardan biotexnologiyada foydalanish, mikrob biotexnologiyasi uchun ishlatiladigan xomashyolar, qishloq xo'jalik chiqindilarini qayta ishlashda konversiyaning xususiyati va hajmi, chiqindilarni qayta ishlashda iqtisodiy omillar <i>haqida tasavvurga ega bo'lishi</i>; • biologik faol moddalar hosil qiluvchi mikroorganizmlarni ajratish, tuproq unumdorligini oshiruvchi preparatlarni tayyorlash, qishloq xo'jalik ekinlarining o'sish va rivojlanishini tezlashtiruvchi moddalar ajratadigan mikroorganizmlarni olish usullari haqida <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>; • oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda mikroorganizmlarni qo'llash, qishloq xo'jalik chiqindilarini qayta ishlashda mikrob degradasiyasidan foydalanish, mikrob biotexnologiyasida fermentlarni ishlatish, qishloq xo'jalik chiqindilarini qayta ishlashning iqtisodiy samaradorligini hisoblash, mikroorganizmlarni sanoat asosida o'stirish bo'yicha <i>ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak</i>.
4.	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);

	<ul style="list-style-type: none"> • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks yettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat, berilgan vazifa hamda topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Артикова Р., Муродова С.С. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. - Тошкент: Фан ва технология, 2010. -252 б. 2. Давронов К.Д. Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. - Тошкент: Patent-Press, 2008. -504 б. 3. Шевелуха В.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. / Под ред. В.С.Шевелухи. -3-е изд., перераб. и доп. -М.: Высш. шк., 2008. -710 с. Учебник. 4. Mamiyev M.S. Mikrob biotexnologiyasi (magistr talabalari uchun darslik). "Fan zargari" nashriyoti. Toshkent. 2024. -207 б. 5. Zuparov M.A. Agrobiotexnologiya (laboratoriya mashg'ulotlari). O'quv qo'llanma. "Fan ziyosi" nashriyoti. Toshkent. 2024. -132 b. 6. Ravi K.B., Abhishek W. Advancements in Microbial Biotechnology for Soil Health. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2024. -P.368. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Давранов Қ.Д., ва бошқ. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. Услубий қўлланма. -Тошкент: 2000 й. -117 б. 2. Дяттерев Н.Д. Клонирование: правда и вымысел. -СПб.: ИК Невский проспект, 2002. -128 с. 3. Евтушенков А.Н., Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию: Курс лекций./ А.Н.Евтушенков, Ю.К.Фомичев. -Минск: БГУ, 2002. -105 с. 4. Хлебова Л.П., Яценко Е.С., Сперанская Н.Ю. Практикум по биотехнологии. Культура клеток, тканей и органов: учеб. пособие. АлтГУ, Биол. фак., ИЦ "Промбиотех". -Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2016. -137 с. 5. Цыренов В.Ж. Основы биотехнологии: Культивирование изолированных клеток и тканей растений: -Улан-Удэ: ВСГТУ, 2003. - 58 с. Учебно-методическое пособие. 6. Чечина О.Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебное пособие для среднего профессионального образования. 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Издательство Юрайт, 2019. -231 с. <p>Axborot manbaalari http://www.biotechnolog.ru</p>

	http://www.cbio.ru http://www.sbio.info http://www.mikrobiki.ru http://www.biology100.ru http://www.molbiol.ru http://agribiotech.info http://www.bio.org https://www.canr.msu.edu/hrt/students/undergraduate/HRT-L486Syllabus.pdf https://plantpath.ifas.ufl.edu/media/plantpathifasufledu/syllabi/PLP6636-Fall-2018-Frontiers-in-plant-biotechnology_Syllabus_graduate-final-2018.pdf https://plantpath.ifas.ufl.edu/media/plantpathifasufledu/syllabi/PLP6621C_SyllabusSpring2024.pdf https://www.adelaide.edu.au/course-outlines/101561/1/sem-1/2016/ https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/201620/20750.pdf
7.	Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengashining 202__ yil "___" _____ dagi ___-sonli ba'nnomasi bilan ma'qullangan.
8.	<p>Fan/modul uchun ma'sullar:</p> <p>Zuparov M.A. - Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası, professor</p> <p>Mamiyev M.S. - Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası, professor</p> <p>Bo'sinov M.L. - Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası, assistant</p>
9.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>Egjimov S.S. - O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari nomzodi</p> <p>To'raev O.S. - O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, etakchi ilmiy xodimi, PhD</p>

Mazkur o'quv dasturi dunyoning e'tirof etilgan xalqaro QS va THE reytinglarida nufuzli TOP-300 talikka kirgan quyidagi oliy ta'lim tashkilotlarining ta'lim dasturlari asosida ishlab chiqilgan:

№	OTM nomi	QS	THE	Top-300 ta'lim dasturi asosida kiritilgan qo'shimchalar	Mazkur dasturdagi mavzu nomi	Havolalar
1	Michigan State University	161	122	Gene Editing in Plants – De novo domestication?	2-mavzu. Gen muhandisligi usullaridan foydalanib mikroorganizmlarni amaliyotda ishlatiladigan shartnamlarini olish	https://www.canr.msu.edu/hrt/students/undergraduate/HRT-PHL486_Syllabus.pdf
2	Wageningen University & Research Netherlands	156	68	Propagation of pure cultures of microorganisms under industrial conditions	3-mavzu. Ishlab chiqarish sharoitida mikroorganizmlar sof kulturasini ko'paytirish	https://plantpath.ifas.ufl.edu/media/plantpathifasufledu/syllabi/PLP6636-Fall-2018-Frontiers-in-plant-biotechnology_Syllabus_graduate-final-2018.pdf
3	University of Florida United States	215	130	Population genetic theory	4-mavzu. Ishlab chiqarish sharoitida mikroorganizmlarni kulturasini ko'paytirish	https://plantpath.ifas.ufl.edu/media/plantpathifasufledu/syllabi/PLP6621C_Syllabus_Spring2024.pdf
4	The University of Adelaide	82	128	Microbial Biotechnology	5-mavzu. Mikroorganizmlar sintez qiladigan moddalarni biomassasidan ajratish	https://www.adelaide.edu.au/course-outlines/101561/1/sem-1/2016/
5	Texas A&M University	144	143	Microbial Biotechnology	9-mavzu. Mikrobiologik sintez asosida organik kislotalarni ishlab chiqarish	https://www.tamut.edu/faculty/syllabi/201620/20750.pdf