

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

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:
№MD-5A140104-2.10

Samarqand davlat universiteti

rektori _____ R.I. Xalmuradov

2019 yil «___» _____

201__yil “___” _____

AMALIY ENZIMOLOGIYA FANINING

O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100000	- Gumanitar soha
Ta'lim sohasi:	140000	- Tabiiy fanlar
Mutaxassislik:	5140104	- Biotexnologiya

SAMARQAND – 2019

Fan dasturi Samarqand davlat universiteti Biologiya fakulteti kengashida ko‘rib chiqilgan va tavsiya qilingan (201_ yil “___” _____dagi “___” -sonli bayonnoma).

Fakultet dekani:

dots.X.A.Keldiyarov

Fan dasturi Samarqand davlat universitetida ishlab chiqildi

Tuzuvchi:

M.G. Safin

SamDU Odam va hayvonlar fiziologiyasi va biokimyo kafedrasi dotsenti, b,f,n.

Taqrizchi:

E.N. Nuritdinov

SamDU «Jismoniy madaniyat nazariyasi va metodikasi» kafedrasi professori, b.f.d.

D.U.Samiyeva

SamMI Normal va patologik fiziologiya kafedrasi mudiri t.f.d.

Fanning dasturi Samarqand davlat universiteti o‘quv-uslubiy kengashining 201_ yil “___” _____dagi “___”-son majlis bayoni bilan ma’qullangan.

O‘quv uslubiy kengash raisi:

prof.A.S.Soleyev

Kirish

O‘quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta’limdagi o‘rni

Ushbu dastur “Amaliy enzimologiya” fani predmeti maqsadi va vazifalarini shuningdek, biologik sistemalar yoki hujayralar sintezlaydigan ekzofermentlar, endofermentlarning katalitik faolliklari, xususiyatlarini, ularni amaliy enzimologiya sohasidagi ahamiyati, fermentlar ta’sirida kechuvchi biotexnologik jarayonlarni o‘rganish; fermentlar asosida olinadigan mahsulotlar haqida va shu bilan birga, fan bo‘yicha nazorat turlari, baholash mezonlarini va biotexnologiya sohasidagi turli dolzarb masalalarni qamraydi

O‘quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o‘qitishdan maqsad - talabalarga fermentlar muhandisligi qonuniyatlari mohiyatini o‘rgatish bilan birga, turli biotexnologik muammolarni tahlil qilish, ularning kelib chiqishini aniqlash va yechimlarini topish, atrof-muhitni muhofaza qilish, turli oqova suvlarni tozalash va organik chiqindilarni qayta ishlash biotexnologik jarayonlarini yaratishga va boshqarish, mikroorganizmlar va fermentlar ta’siridagi asosiy qonuniyatlarni va shu bilan birga biotexnologik jarayonlarni nazorat qilish va yangi texnologiyalarni yaratish aspektlarini yoritishda zamonaviy uslublarni qo‘llash imkoniyatlarini o‘rgatish, tushuntirish va ular to‘g‘risida bilim berishdan iboratdir.

Fan bo‘yicha talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalariga quyidagi talablar qo‘yiladi. **Talaba:**

“Amaliy enzimologiya” O‘quv fanini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida magistrant: “Amaliy enzimologiya” yo‘nalishining rivojlanishi va uning zamonaviy muammolari, usullari, o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lgan oqsillarni olish, fermentlarni faolligini va barqarorligini oshirish, modifikasiyalangan oqsillarni olish, barqarorlangan fermentlar yordamida mahsulot olish, hamda ularni fizikaviy va kimyoviy xususiyatlarini o‘rganish, texnologik jarayonlarni oqsillar va fermentlar yordamida

takomillashtirish, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini ko'tarish, biotexnologik jarayonlarda fermentlar va hujayralarni qo'llash haqida tasavvurga ega bo'lishi; fermentlarni immobillashni, geterogen sistemalarda immobillangan fermentlarni qo'llashni va ularni ta'sir etish qonuniyatlarini, suvsiz muhitda ferment reaksiyalarini o'tkazishni, tibbiyotda, mikroanalizlarda, kimyo va oziq-ovqat sanoatlarida fermentlarni qo'llashni, bijg'ish jarayonlarda fermentlarni faolligini nazorat qilish yo'llarini bilishi va ulardan foydalana olishi;

biotexnologik usullarni qo'llashda kerakli fermentlar va ularga xos shart-sharoitlarni topa bilish, fermentlarni tozalash usullari va katalitik faolligini aniqlay bilish, turli immobillangan ferment preparatlarini tayyorlash va olish, sanoat va qishlok xo'jaligi chiqindilarini qayta ishlashda fermentlarni qo'llash, fermentlar asosidagi texnologiyalarni yaratishni rejalashtirish, biotexnologik jarayonlarni takomillashtirish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

Asosiy nazary qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

Kirish. Amaliy enzimologiya fainining rivojlanish tarixi, tutgan o'rni va boshqa fanlar bilan bog'liqligi.

“Amaliy enzimologiya” fani predmeti maqsadi va vazifalarini shuningdek, biologik sistemalar yoki hujayralar sintezlaydigan ekzofermentlar, endofermentlarning katalitik faolliklari, xususiyatlarini, ularni amaliy enzimologiya sohasidagi ahamiyati, fermentlar ta'sirida kechuvchi biotexnologik jarayonlarni o'rganish; fermentlar asosida olinadigan mahsulotlar haqida va shu bilan birga, fan bo'yicha nazorat turlari, baxolash mezonlarini va biotexnologiya sohasidagi turli dolzarb masalalarni qamraydi.

Fermentlarni turli manbalardan ajratish, tozalash. Fermentlarni biologik katalizatorlar sifatida qo'llanilishi

Fermentlarni biologik katalizatorlar sifatida qo'llanilishi. Ferment sinflari va ularning xususiyatlari. Izofermentlar. Mul'tifermentli oqsillar. Biologik faol moddalar olish manbalari. Xomashyo tayyorlash, maydalash, ekstraksiyalash, eritmalardan ajratish va tozalash. Fermentlarni mikroorganizm kul'tura suyuqligidan ajratish, tozalash, saqlash va qayta ishlash.

Fermentlarni barqarorlash usullari va tashuvchilar

Fermentlarni adsorbsiyalash. Adsorbsiyalash va uning usullari. Fermentlarni adsorbsiyalash. Adsorbsiyalash va uning usullari. Ularni gel va gidrogellarga immobillash. Biologik faol moddalarni mikrokapsulalash. Qattiq fazali sistemalarda fermentlarni o'ziga xos xususiyati. Kimyoviy immobilizasiya va jarayonga ta'sir etuvchi omillar. Noorganik sorbentlar. Organik sorbentlar. Aralash tipdagi sorbentlarni olish. Fermentlarni immobillashda yarim o'tkazgichli materiallarni qo'llash. Suvda eruvchi polimerlar yordamida fermentlar modifikatsiyasi. Suvda erimaydigan polimerlardan kovalent immobilizasiya. Bifunksional agentlar va ularning ro'li.

Mikrobli xom-ashyodan fermentlar olish va oqsil preparatlarini ishlab chiqarish. Yuzaki va chuqur kulturalar.

Yuzaki va chuqur kulturalar. Fermentasiya jarayoni va uning o'ziga xos xususiyati. Qisman tozalangan va yuqori tozalikka ega fermentlarni olish. Mikrobli fermentlar klassifikatsiyasi. Fermentyorlar. Ularni biologik faol moddalar olishda qo'llash. Mikroorganizmlar biomassasi va ularni kompleks qayta ishlash.

Mikroorganizm biomassasidan ozuqa oqsilini tayyorlash. Bakteriyalardan olinadigan oqsil konsentratlari. Suv o'tlaridan olinadigan ozuqa oqsillari. O'simliklardan olinadigan oqsil konsentratlari. Oqsil- vitaminli preparatlar ishlab chiqarish. Oqsil preparatini olishning zamonaviy usullari.

Fermentlarni tozalashda qo'llaniladigan xromatografiya usullari.

Ion-almashinuv xromatografiyasi.

Ion-almashinuv xromatografiyasi. Gel filtratsiya. Affin (biospetsifik) xromatografiya. Affin xromatografiyasi uchun sorbentlarni sintez qilish. Ferment preparatlari va ularni ahamiyati. Biologik sorbentlar asosida biospetsifik sorbentlar olish. Fermentlarni biospetsifik sorbentlar asosida proteolitik fermentlardan xolos etish. Affin xromatografiyasi yordamida proteaza, lipaza, fosfolipaza va boshqa fermentlarni tozalash. Sorbitsiya va desorbtsiya sharoitlari. Affin xromatografiyasi asosidagi yangi texnologiyalar yaratish. Ferment ingibitorlari va aktivatorlari.

Fermentlarni mikroanalizda qo‘llash. Fermentlarni mikroanalizdagi roli va ahamiyati.

Fermentlarni mikroanalizdagi roli va ahamiyati. Fermentlarni miqdoriy ko‘rsatgichlarini mikroanalizda o‘zgarishi. Xolinesteraza va uni mikroanalizda qo‘llash. Oksidoreduktazalar va ular asosidagi sezgir tahdillar. Fermentli sensorlar. Ularni roli va ahamiyati

Fermentlarni organik moddalar olish jarayonidagi roli Organik kislotalar sintezi. Jarayonni nazorat qilish.

Organik kislotalar sintezi. Jarayonni nazorat qilish. Sellyulolitik chiqindilarni fermentlar yordamidagi bosqichli gidrolizlash va sellobioza olish. Mikrobiologik sintez yordamida -aminokislotalar ishlab chiqarish. Aminokislotalarni sanoat fermentlaridagi biosintezi. Bir va ikki bosqichli olish usullari. Fermentlar yordamida uglevodlar va aromatik moddalar olish. Fermentlarni geterogen tizimlardagi faolligi. Organik moddalarni fermentlar yordamida transformatsiya.

Fermentlarni sanoatda va tibbiyotdagi ahamiyati. Antibiotik preparatlarni biosintezlash texnologiyasi.

Antibiotik preparatlarni biosintezlash texnologiyasi. Qishloq xo‘jaligi uchun antibiotik preparatlarni biosintezlash texnologiyasi. Tibbiy ahamiyatga ega fermentlar biotexnologiyasi. Organik birikmalarni (pepsin, tripsin, festal,

streptodekaza va boshqalar) mikrobiologik transformatsiya. Mikrobiologik transformatsiya jarayonlarini o'tkazish usullari. Turli preparatlarni o'ziga xos xususiyatlari va ularning tibbiyotdagi roli, ahamiyati.

Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy ishlari har bir magistrant tomonidan bajariladi. Bunda avvalo magistrant bajariladigan amaliy ishining nazariy va amaliy tomonini qisqacha izohlab beradi. So'ngra amaliy ishining bajarilishi davomida olingan natijalarni xulosalab o'z daftariga yozib qo'yadi. Ushbu xulosalar o'qituvchi tomonidan og'zaki muloqot shaklida tekshiriladi.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

- Kraxmal tutuvchi xom-ashyolarni gidrolizlash.
- Proteolitik fermentli preparatlar olish.
- Pepsin preparatlarini olish.
- Fermentni kovalent immobillash va unga ta'sir etuvchi omillarni
- aniqlash.
- Fermentlarni adsorbsiyalash.
- Reaksiyaning dastlabki tezligini aniqlash
- Amilaza va ureazalarning maxsusligiga xos reaksiyalar
- Fosfolipidlarni ajratish.
- Xamirtirushni quritish va ekstraksiyalash
- Muhit pH ko'rsatkichini o'zgartirish asosida cho'ktirish
- Geksokinazaning faolligini aniqlash
- Geksokinaza fermentini ajratish, tozalash va faolligini aniqlash

IZOH, *amaliy mashg'ulotlar mavzusi Oliy ta'lim muassasasining imkoniyatida qarab o'zgarish mumkin.*

Laboratoriya mashg'ulotlarni tashkil qilish bo'yicha tavsiyalar

Laboratoriya ishlariga tayyorlanish uchun organizmdan ajratib olingan fermentlarning tarkibi va hossalari, fermentlar faolligini aniqlash uchun turli biologik faol moddalar, laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish zarur shart sharoitlar hamda reaktivlar zarur. Laboratoriya ishlari individual va guruhlarda bajarilishi mumkin. Laboratoriya ishlari talabalarda kasbiy malaka va ko'nikmalarni shakllanishiga qaratilgan.

Laboratoriya ishlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

- laboratoriya mashg'ulotlarida qilinadigan tartib-qoidalar bilan tanishish.
- Fermentlarni preparativ ajratib olish, tozalash va xossalari o'rganish
- Fermentativ reaksiyalar kinetikasi.
- Fermentlarning xossalari o'rganish
- Fermentlarning termolabiligiga oid tajribalarni o'tkazish.
- Fermentativ reaksiya tezligiga haroratning ta'sirini aniqlash
- Geksokinaza fermentini xamirturushdan ajratish, tozalash va faolligini aniqlash.
- Quyonning skelet mushagidan fosforilazani ajratib olish va uning faolligini aniqlash.
- Glyukoza fosfatizomeraza fermentini mushak to'qimasidan ajratib olish va uning faolligini aniqlash.
- Aldolaza fermentini ajratib olish va uning faolligini aniqlash
- So'lak amilazasi faolligiga faollovchilar va ingibirlovchilarning ta'sirini o'rganish
- Triozafosfatizomeraza fermentini ajratib olish va uning faolligini aniqlash
- D-glitseraldegid-3 fosfatdehidrogenaza fermentini ajratib olish va uning faolligini aniqlash.
- Fosfogletserokinaza fermentini ajratib olish va uning faolligini aniqlash.
- So'lak amilazasining amilolitik faolligini va pH-optimumini aniqlash

Izoh: Ishchi fan dasturini shakllantirish jarayonida ishchi o`qhuvi rejada mazkur mashg`ulot turigi ajratilgan soat xajmiga mos ishlar tanlab bajariladi. OTM imkoniyatidan kelib chiqqan holda yangi mavzular kiritishini mumkin.

Seminar mashg`ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Seminar mashg`ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda magistrantlar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini mashg`ulotlar olib borish jarayonida yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida ular bilimlarini mustaxkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni tayyorlash orqali magistrantlar bilimini oshirish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

Seminar mashg`ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

- Peptid-regulyatorlar.
- Fermentlarni barkerorlash va qo'llash.
- Aminokislotalar biosintezini.
- Sanoatda antibiotiklar ishlab chiqarish jarayonlari.
- Qishloq-xo'jaligi uchun antibiotiklar ishlab chikarish.
- Transgen organizmlar yaratish va ularni ekologiyaga ta'siri.
- Pestitsidlarni biologik transformatsiyasi.
- Fermentlarni texnologik jarayonlarda qo'llash.

Izoh,: Ishchi fan dasturini shakllantirish jarayonida ishchi o'quvi rejada mazkur mashg`ulot turiga ajratilgan soat hajmiga mos ishlar tanlab bajariladi. OTM imkoniyatidan kelib chiqqan holda yangi seminar mashg`ulotlari mavzulari kiritilishi mumkin.

Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ishlash uchun magistrantlarga fanga oid ma'lumotlar mavjud bo'lgan turli adabiyotlar tavsiya etiladi. Bundan tashqari zarur hollarda

laboratoriyalardagi mavjud asbob va uskunalarni ham ularni yaxshi biluvchi mutaxassis yoki o'qituvchi ishtirokida talabalar ixtiyoriga beriladi. Mustaqil ishlash uchun beriladigan mavzular va ishlar individual xarakterda bo'lib, magistrantlarning Amaliy enzimologiya jarayonlarini yanada chuqurroq urganishga qaratilgan. Tavsiyalar individual talabga asoslanadi va joriy, oraliq nazorat shaklida yoki referat hamda muloqot tarzida topshiriladi.

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda fanning xususiyatlarini hisobga olgan hollarda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

Mustaqil talim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

- Oqsilga boy oziqa tayyorlash texnologiyasi.
- Antioksidantlar olish va ularni roli.
- Biospetsifik sorbentlarni turli sohalarda qo'llanilishi.
- Oqsil gidrolizatlarini olishda proteolitik fermentlarning ahamiyati.
- Biologik faol moddalar olish va ularning sanoatdagi ahamiyati.
- Sintetik antibiotiklar olishning zamonaviy usullari.
- Sun'iy vaksinalar ishlab chiqarish va ularning tibbiyotdagi ahamiyati.
- Noyob oqsillar olish va ularni turli sohalarda qo'llanilishi.

Izoh,: Ishchi fan dasturini shakllantirish jarayonida ishchi o'quv rejada mazkur mashg'ulot turiga ajratilgan soat hajmiga mos ishlar tanlab bajariladi. OTM imkoniyatidan kelib chiqqan holda yangi mustaqil ishlari mavzulari kiritilishi mumkin.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari

Asosiy adabiyotlar:

1. M.G.Safin, B.S.Alikulov, F.A.Ruziev. Enzimologiya fanidan laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar. Samarqand – 2012 y.
2. Ташмухамедова Ш.С., Исмоилова М.Г., Ташмухамедов М.С. Иммунологик ва микробиологик препаратлар технологияси. Тошкент- 2016
3. Комилов Х.М., Рахимов М.М., Одилбекова Д.Ю. Биотехнология асослари. Тошкент: Extremum. 2010.
4. Давранов К. Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. Тошкент. 2008. Монография.
5. Альбертс. Молекулярная биология клетки. М. Мир. 1994.
6. Мирхамидова Р., Вахабов А.Х., Давранов К., Турсунбаева Г.С. Микробиология ва биотехнология асослари. Тошкент PmZiyo. 2014.
7. Бисвангер Х. Практическая энзимология. Москва: Бином. Лаборатория знаний. 2010.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Ташмухамедова Ш.С. Липосомалар асосида иммуноэнзим тахлили. Услубий кулланма. Тошкент: Geo fan poligraf. 2012.
2. Н.Рахматов., Махмудов Т.М., Мирзаев С. Биокиё. Дарслик. Тошкент -2009.
3. Валихонов М.Н. Биокимё. Тошкент. Университет, 2009.
4. Кольман Я. Рём К. Наглядная биохимия. М., 2000
5. M.G.Safin, X. Mamadiyarova, G. R. Xodjayorova. Biologik kimyo fani bo'yicha amaliy-laboratoriya mashg'lotlar uchun qo'llanma. Samarqand 2018. 184 b.
6. M.N. Valixanov, S.N. Dolimova, G.B. Umarova. Biologik kimyo va molekulyar biologiya. Toshkent. Navro'z. 2015 yil. 523 b.
7. Ешков Н.П. Основы биотехнологии. – СПб.: Наука. – 1995.
8. Основы биотехнологии: Методические рекомендации к занятиям/ Сост. Гурина С.В., Потехина Т.С. – СПб.: СПХФИ. – 1997. – 44с.
9. Высоцкий Е.С., Маркова С.В., Франк П.А. Молекулярная биология. М - 2006.- Т.- 417.
10. M.G. Safin, Yu.S. Ro'ziyev, B.S. Aliqulov. Biologik faol va dorivor moddalar biotexnologiyasi. O'quv qo'llanma. Toshkent 2013.

Интернет ва ziyonet сайтлари

1. <http://www.natlib.uz/uz/>
2. <http://www.lib.mn/>
3. <http://www.molbiol.ru>
4. <http://www.ziyo.net>

