

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZIRLIYI
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNIVERSİTETİ (UNEC)
MÜHƏNDİSLİK FAKÜLTƏSİ



Təsdiq edirəm:

“Mühəndislik və tətbiqi elmlər” kafedrasının müdiri
f.f.d. T.Q.Nağıyev

“Qida mühəndisliyi” ixtisasının rəhbəri

dos., b.ü.f.d. Məhərrəmov M.H.

10 sentyabr 2025-ci il

“QIDA BİOTEXNOLOGİYASI” fənni üzrə
İŞÇİ TƏDRİS PROQRAMI
(Sillabus)

I. Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu:	00696
Fənnin növü:	əsas
Tədris ili:	2025/2026
Tədris semestri:	payız
Tədris forması:	əyani
Fakültə:	Mühəndislik
Tədris yükü:	45 saat (30/15)
Kredit sayı:	3

III. Fənnin təsviri. Qida biotexnologiyası biotexnologiyanın perspektivli sahələrindən biridir. Qida biotexnologiyasının köməyi ilə hazırda pivə, şərab, spirt, çörək, sirkə, turş süd məhsulları, hissə verilmiş və duzlanmış ət məhsulları hazırlanır. Bundan başqa biotexnologiya qida sənayesində tətbiq edilən bir çox maddələrin və birləşmələrin alınmasında da istifadə edilir. Bunlara limon turşusu, süd turşusu və digər üzvi turşular, müxtəlif təyinətli - proteolitik, amilolitik, sellüloolitik ferment preparatları həmçinin amin turşular və digər qida və bioloji aktiv əlavələr aiddir.

IV. Fənnin məqsədi və vəzifələri.

“Qida biotexnologiyası” fənninin məqsədi qida məhsullarının istehsalında bioloji təbiət proseslərinin mahiyyətinin öyrənilməsi, yüksək keyfiyyətli bioloji tam dəyərli məhsulların

alınmasında, bu prosesləri idarə etməyin üsul və yollarının mənimsənilməsidir. Qida mühəndisliyi üzrə çalışan ixtisasçılar üçün qida biotexnologiyasının vacibliyi onunla izah edilir ki, qida məhsullarının istehsalında mikroorqanizmlərin və ya ferment preparatlarının, biotexnoloji proseslərin tətbiqi onların istehlak xassələrinə və keyfiyyət göstəricilərinə mühüm təsir göstərir.

Qida biotexnologiyasının vəzifəsi insanın sağlamlığının möhkəmlənməsi və əhali arasında xəstəliklərin profilaktikasına imkan verən sağlam qidalanmaya daxil olan məhsulların işlənilib hazırlanmasıdır. Qida biotexnologiyasının əhəmiyyəti qida məhsullarının keyfiyyət göstəriciləri və xassələrinə əsaslı dərəcədə təsir göstərməsindədir. Biotexnoloji prosesləri bilməklə qida məhsullarının xarab olma səbəblərini və qüsurlarını müəyyən etmək olur.

Fənnin vəzifələrinə aşağıdakılar aiddir:

- qida məhsullarının biotexnologiyasının nəzəri və praktik əsaslarının öyrənilməsi;
- qida məhsulları istehsalının ənənəvi və müasir texnologiyalarının öyrənilməsi;
- qida məhsulları istehsalında biotexnologiyanın nailiyyətlərinin tətbiqi.

V Fənnin tədris metodologiyası: “Qida biotexnologiyası” fənninin tədrisi prosesində mühazirələrin oxunması, interaktiv müzakirələrin aparılması, komanda şəklində layihələrin icrası, kiçik qruplarda iş, işgüzar oyunlar, xüsusi nümunələrin (keys-stadilər) öyrənilməsi və təhlili, test tapşırıqların yerinə yetirilməsi kimi geniş çeşiddə tədris və təlim üsullarından istifadə edilir.

VI. Öyrənmənin nəticələri: Biotexnoloji prosesləri bilməklə qida mühəndisi, nəticə etibarilə məhsulun kütlə itkisini, onların xarab olma və qüsurların yaranma səbəblərini müəyyən etməyə imkan verəcəkdir. Biotexnoloji üsulla alınan ferment preparatlarının və digər birləşmələrin tətbiqi qida məhsullarının istehsalında texnoloji proseslərin optimallaşdırılmasına və intensivləşdirilməsinə, onların xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasına və saxlanma müddətinin uzadılmasına səbəb olacaqdır.

Kursun tədrisi başa çatandan və bütün mövzular mənimsənildikdən sonra tələbələr:

Bilməlidirlər:

- həyat fəaliyyəti ərzində müxtəlif mikroorqanizmlərdə baş verən dəyişikliklərin xassələri və ümumi qanunauyğunluqlarını
- mikroorqanizmlərin metabolizmini
- mikroorqanizmlərin anaerob və aerob oksidləşməsini
- mikroorqanizmlərdə biosintez və biotransformasiya proseslərini
- biotexnoloji istehsalın əsas mərhələlərini
- biotexnoloji istehsalda əsas avadanlıqları və texnoloji sxemləri.

Bacarmalıdırlar:

- qida istehsalının biotexnologiyası sahəsində nəzəri tədqiqatlar aparmağı
- biotexnoloji qurğuların seçimi, səciyyələndirilməsi və yaxşılaşdırılması ilə əlaqəli eksperimental məlumatların təhlili, habelə onların qida istehsalının müxtəlif texnoloji proseslərdə tətbiqi haqqında əldə edilmiş biliklərdən istifadə etməyi
- istehsalın texnoloji səmərəliliyini qiymətləndirmək və onların təkmilləşdirilməsi üçün təkliflər verməyi.

VII. Prerekvizitlər

Fənnin tədrisi üçün öncədən tədrisi zəruri olan fənn yoxdur.

VIII. Fənnin mühazirə mövzuları

Fənn 15 mühazirədən ibarətdir və mövzuların hər birinə 2 saat vaxt ayrılır.

- Mövzu 1.** Biotexnologiyanın tarixi, fermentasiya və biotexnologiya anlayışları
- Mövzu 2.** Mikroorqanizmlərin inkişaf mərhələləri və kinetikasi
- Mövzu 3.** Mikrobların metabolizmi, metabolizmin əsas yolları
- Mövzu 4.** DNT-nin strukturu, rekombinant DNT-nin texnologiyası və tətbiqi
- Mövzu 5.** Sənaye fermentasiya mühitinin tərkibi və hazırlanması
- Mövzu 6.** Sənaye mikroorqanizmlərin xüsusiyyətləri
- Mövzu 7.** Bioreaktorlar, növləri və konstruksiyası
- Mövzu 8.** Fermentasiya sistemi və onun növləri
- Mövzu 9.** Biopreparatların xüsusiyyətləri, bərk və maye fazaların ayrılma prosesləri
- Mövzu 10.** Fermentlər, təsnifatı, alınması və tətbiqi
- Mövzu 11.** Şərabın və pıvənin istehsalı
- Mövzu 12.** Südün və çörəyin istehsalı
- Mövzu 13.** Tullantıların biotexnoloji emalı
- Mövzu 14.** Anaerob biotexnoloji proseslərin sənaye miqyasında tətbiqi
- Mövzu 15.** Geni dəyişdirilmiş qidalar

IX. Fənnin mühazirə mətnləri

Fənn üzrə bütün mühazirə mətnləri və təqdimatlar, habelə zəruri məşğələ materialları elektron formatda Universitetin saytında “Virtual universitet” bölməsində (www.vu.aseu.az) yerləşdirilir.

X.Tələb olunan dərsliklər və dərs vəsaitləri

Əsas ədəbiyyat:

1. Aran, N. Gıda Biyoteknolojisi, Nobel Yayınəvi, 6. Baskı, 2016
2. Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. Biotexnologiya. Dərslik. Bakı: “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı – 2016. - 340 səh.
<https://library.unec.edu.az/images/Abbasb%C9%99yli%20v%C9%99%20b.%20Biotexnologiya.pdf>
3. Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., Higton, G. 2001. Industrial Microbiology: An Introduction, Blackwell Science Ltd., 288 pp
<https://4lfonsina.files.wordpress.com/2012/11/industrial-microbiology-an-introduction-0632053070-wiley.pdf>
4. Robert W. Hutkins. Microbiology and Technology of Fermented Foods. Blackwell Publishing Professional 2121. State Avenue, Ames, Iowa 50014, USA
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470277515>
5. S. C. Bhatia Food biotechnology New Delhi – 2016 425 p

Əlavə ədəbiyyat:

1. H.Fətəliyev, Ş. Əliyeva, T.Əliyev “Biotexnologiya” dərslik, Bakı-2019, 360s
<http://anl.az/el/Kitab/2019/05/2019-83.pdf>
2. Mustafayeva A., Məmmədov V., Əhmədov İ., Xəlilov R. Genetik modifikasiya olunmuş qida məhsulları. Bakı, 2013. -150sSəh 24-56
3. Мезенова О.Я. Введение в профессию биотехнолога пищевой промышленности. Учебное пособие, Издательство: Моркнига, 2016 .-269 с.
<https://www.labirint.ru/books/551658/>

4. Чечина, О. Н. Общая биотехнология: учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. 2-е изд., перераб. и доп. -Москва: Издательство Юрайт, 2019. -231 с. ISBN 978-5-534-08291-3. <https://urait.ru/bcode/424757>

Hər bir mövzu üzrə müəllim mühazirə mətnləri və təqdimatları elektron-kabinetə yerləşdirir. Hər bir mövzu ilə bağlı müəllim əlavə olaraq xüsusi ədəbiyyat təklif edə bilər.

XI. Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bölgüsü

s\с	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Ədəbiyyat
1	Biotexnologiyanın tarixi, fermentasiya və biotexnologiya anlayışları	Fermentasiya və biotexnologiyanın tərifi. Biotexnologiyanın tarixi. Biotexnologiyanın əsas tətbiq sahələri. Biotexnoloji və kimyəvi proseslər arasında əsas fərqlər. Biotexnologiyanın əsas sahələri.	Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. 1-ci fəsil S. C. Bhatia section 1.
2	Mikroorqanizmlərin inkişaf mərhələləri və kinetikasi	Mikroorqanizmlərin inkişaf mərhələləri. Mikroorqanizmlərin inkişafı və qıvcırma mühitində məhsulun əmələ gəlməsini şərtləndirən amillər. Mikrobioloji qidalanmanın prinsipləri.	Aran, N. 1-ci fəsil Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., Highton, G 1 fəsil Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N.3-cü fəsil S. C. Bhatia section 2.1
3	Mikrobların metabolizmi, metabolizmin əsas yolları	Mikrobların metabolizmi və metabolizmin əsas yolları. Qlikoliz, Krebs tsikli, oksidləşdirici fosforlaşma, aerob tənəffüs, anaerob tənəffüs, fermentasiya, südturşu qıvcırması, etil spirti qıvcırması. Mikrob metabolizminin tənzimlənmə mexanizmləri. Mikrob qıvcırması və metabolizmin məhsulları	Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., Highton, G s.46 Robert W. Hutkins 2 fəsil
4	DNT-nin strukturu, rekombinant DNT-nin texnologiyası və tətbiqi	DNT-nin quruluşu, rekombinant DNT texnologiyasının mərhələləri və tətbiqi, polimeraza zəncirvari reaksiyası.	Abbasbəyli G.A., Qədimova N.S, Axundova N.Ə. XV fəsil. Aran, N. Gıda Biyoteknolojisi Mustafayeva A.,

			Məmmədov V., Əhmədov İ., Xəlilov R səh 24-56
5	Sənaye fermentasiya mühitinin tərkibi və hazırlanması	Biotexnoloji proseslərin əsas mərhələləri, alt axın və üst axın proseslər. Sənaye fermentasiya mühitinin tərkibi və hazırlanması. Sintetik mühitlər və mürəkkəb mühitlər. Fermentasiya sənayesində istifadə edilən bəzi azot və karbon mənbələri.	Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., Higton, G səh 86-94 Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N.
6	Sənaye mikroorqanizmlərin xüsusiyyətləri	Sənaye mikroorqanizmlərinin xüsusiyyətləri, mikroorqanizmlərin təmiz kultura anlayışı, kulturların yığılımı, aseptik şəraitdə mikroorqanizmlərin əkilməsi və fermentasiyanın başlanması	Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., Higton, G s75 H.Fətəliyev, Ş. Əliyeva, T.Əliyev. 2-ci fəsil
7	Bioreaktorlar, növləri və konstruksiyası	Bioreaktorların təsnifatı, iş prinsipi, növləri, konstruksiyası. Aerob proseslərdə aerasiya problemi, aerasiya səmərəliliyinin biotexnoloji proseslərə təsiri.Fermentasiya,xüsusi fermentasiya prosesləri.	Aran, N. 4-cü fəsil Мезенцова О.Я. VII fəsil
	Aralıq imtahan		
8	Fermentasiya sistemi və onun növləri	Fermentasiya sistemləri, fasiləli sistemi, yarıfasiləsiz sistem, fasiləsiz sistem, fasiləli qidalanma sistemi.	Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. III fəsil Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., Higton, G s.94 S. C. Bhatia section 3.1
9	Biopreparatların xüsusiyyətləri, bərk və maye fazaların ayrılma prosesləri	Biopreparatların xüsusiyyətləri, bərk və maye fazaların ayrılma prosesləri, bioloji preparatların konservləşdirmə üsulları, məhsulun susuzlaşdırılması, sterilizə üsulları.	Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., Higton, G. H.Fətəliyev, Ş. Əliyeva, T.Əliyev 3 fəsil
10	Fermentlər, təsnifat alınması və tətbiqi	Fermentlərin əhəmiyyəti, alınma mənbələri, təsnifatı, bitki	Aran, N 5-ci fəsil. Abbasbəyli G.,

		xammalından ferment preparatlarının alınması, heyvan xammalından ferment preparatlarının alınması	Qədimova N., Axundova N. VII fəsil
11	Şərabın və pivənin istehsalı	Qıvcırma istehsalı, şərabçılıq, şərab mayaları, pivə istehsalı və onun inkişaf perspektivləri, pivəbişirmədə mayalara verilən tələblər.	Aran, N. 10-cu fəsil Robert W. Hutkins 9,10 fəsillər Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. XI fəsil S. C. Bhatia section 4
12	Südün və çörəyin istehsalı	Süd məhsullarının alınmasında tətbiq edilən süd turşusu bakteriyaları, turşudulmuş süd məhsullarının istehsalında mayaların tətbiqi. Çörək istehsalının biotexnologiyası, çörək mayalarının növləri və xüsusiyyətləri	Aran, N. 5,6 fəsillər Robert W. Hutkins 8-ci fəsil Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. X,XII fəsil S. C. Bhatia section 8
13	Tullantıların biotexnoloji emalı	Təkrar emal proseslərinə giriş. Liqinsellüloza obyektlərinin biokonversiyası, birhüceyrəli zülalın alınması, substratların seçimi, üzvi turşuların mikroorqanizmlər tərəfindən alınması	Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. 5,6 fəsillər Мезенова О.Я. 12 fəsil
14	Anaerob biotexnoloji proseslərin sənaye miqyasında tətbiqi	Bəzi anaerob biotexnoloji proseslərin sənayedə tətbiqi. Etil spirtinin istehsalı: substrat seçimi, mikroorqanizm variantları, fermentasiya sxemləri, istifadə olunan bioreaktor növləri. Süd turşusu istehsalı: substrat seçimi, süd turşusu bakteriyalarının xassələri, metabolik yollar - homofermentativ və heterofermentativ yollar.	Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. 5,6 fəsillər
15	Geni dəyişdirilmiş qidalar	Yüksək məhsuldar proqramlaşdırılmış bitki və heyvanların alınmasında genetik mühəndisliyin rolu, qida sənayesi üçün xammal kimi genetik dəyişilmiş	Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. 15 fəsil Mustafayeva A.,

	bitkilər, transgen heyvanların alınması	Məmmədov V., Əhmədov İ., Xəlilov səh 24-56 S. C. Bhatia section 4.1
	Yekun imtahan	

XII. Seminar-məşğələlər (laboratoriya):

s/s	Laboratoriya dərslərinin mövzusu
1	Təmiz mikroorqanizm kulturlarının ayrılması
2	Mikroskopik göbələklərin səthi becərilməsində limon turşusunun biosintezinin xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi
3	Sirkə turşusunun biotexnoloji üsulla alınması
4	Mayaların qaz əmələ gətirmə xüsusiyyətinin təyini
5	Maye mayaların mikroskoplaşdırılması

XIII.Fənn üzrə kurs is

Yoxdur

XIV. Fənn üzrə qiymətləndirmə

Fənnin tədrisi prosesində tələbənin əldə etdiyi bilik və bacarıqları 1 dəfə aralıq imtahan keçirilməklə qiymətləndirilir. Aralıq imtahan yazılı və ya test formasında keçirilir.

Aralıq imtahanda tələbənin bilikləri 30 ballıq sistem üzrə 0-30 bal arasında (maksimum 30 bal) qiymətləndirilir. Tələbə aralıq imtahanda iştirak etmədikdə jurnalda "0" (sıfır) bal qeyd olunur.

Fənnin tədrisinin sonunda bir dəfə yekun imtahan təşkil olunur. Tələbənin imtahandakı cavabı 0-50 bal aralığında (maksimum 50 bal) qiymətləndirilə bilər. İmtahan yazılı formada, yaxud test qaydasında təşkil olunur. Fənn üzrə imtahan sualları yaxud testlər mühazirə mətnləri və məşğələ dərslərinin məzmununa uyğun olaraq tərtib edilir.

Yekun imtahanda tələbə minimum 17 bal toplamazsa, onda imtahana qədər yığılan ballar toplanmır, tələbə bu fəndən krediti qazanmır və onun fənn üzrə akademik borcu qalır.

İmtahanın nəticələrinin qiymətləndirilməsi ilə bağlı tələbənin hər-hansı şikayəti olarsa, tələbə Universitetdə müəyyən olunmuş ümumi qaydalar əsasında Apellyasiya Komissiyasına müraciət edə bilər.

XV. Fənn üzrə yekun qiymətləndirmə

Fənn üzrə tələbələrin yekun biliyi 100 ballıq sistem üzrə qiymətləndirilir. Balların maksimum miqdarı -100 baldır.

Yekun imtahandan sonra tələbənin fənn üzrə topladığı bütün ballar toplanır və yekun qiymət (bal) hesablanır

İstiqamət	Bal	Faiz
Aralıq imtahan	30	30 %
Laboratoriya işləri	20	20%
Yekun imtahan	50	50 %

Cəmi:	100	100 %
--------------	------------	--------------

Fənn üzrə semestr ərzində (imtahana qədər və imtahanda) tələbənin topladığı balın yekun miqdarına görə onun yekun biliyi aşağıdakı kimi qiymətləndirilir:

<i>51 baldan aşağı olduqda</i>	- «Qeyri-kafi»	- F
<i>51 – 60 bal</i>	- «Qənaətbəxş»	- E
<i>61 – 70 bal</i>	- «Kafi»	-D
<i>71 – 80 bal</i>	- «Yaxşı»	-C
<i>81 – 90 bal</i>	- «Çox yaxşı»	-B
<i>91 – 100 bal</i>	- «Əla»	-A

Tələbənin topladığı yekun bal 51 baldan aşağı olduqda (yəni onun biliyi “qeyri-kafi” qiymətləndirildikdə) tələbə bu fəndən krediti qazanmır və onun fənn üzrə akademik borcu qalır.

Linklər:

- Ege Universitesi**
<http://ebp.ege.edu.tr/DereceProgramlari/Ders/1/2632/126579/635370/1>
- İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü**
https://food.iyte.edu.tr/wp-content/uploads/sites/89/2019/09/2019e%C4%9Fitim-plan%C4%B1-ders-i%C3%A7erikleri-tr-21.02.2018-1.pdf_Sİ
- Yıldız texniki universitet**
<http://www.bologna.yildiz.edu.tr/index.php?r=course/view&id=3010&aid=109>
- İstanbul Aydın University**
https://ebs.aydin.edu.tr/index.iau?Page=DersTanitimFormu2&Action=DersTanitimFormuView&bolum_kodu=32&DersID=10870&innerPage=tumu&ln=tr
- Bursa Uludağ University**
<http://bilgipaketi.uludag.edu.tr/Ders/Index/1122616>
- Уральский Федеральный Университет**
<https://programs.edu.urfu.ru/ru/8463/documents/2017/>
- Томский политехнический Университет**
https://portal.tpu.ru/fond2/download_doc/63895/biotech_v_pishev_prom_14.pdf
- Мурманский Государственный технический Университет**
<http://abit.mstu.edu.ru/spec/19.03.01.shtml>
- Калининградский Государственный Технический Университет**
<https://www.klgtu.ru/education/opb/opvo/bak/pb/index.php>