Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)

Təsdiq edirəm
"Mühəndislik və tətbiqi elmlər"
kafedrasının müdiri:f.f.d.Nagıyev T.Q.
11 Fevral 2025

"Ekologiya mühəndisliyi" ixtisasının

rəhbəri: dos. M.Hüseynov

"EKOLOJİ BİOTEXNOLOGİYA" fənni üzrə

İŞÇİ TƏDRİS PROQRAMI
(Sillabus)

I.Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu:	00265
Fənnin növü:	seçmə
Tədris ili:	2024/2025
Fənnin tədris semestri:	yaz
Tədris forması:	əyani
Fakultə:	Mühəndislik
Qrup:	326
Tədris yükü:	60 saat (mühazirə/məşğələ-30/30)
Kredit sayı:	6

II.Müəllim haqqında məlumat

Fənni tədris edən müəllim:	b.m., b.f.d. Quliyeva S.A
Kafedra:	Mühəndislik və tətbiqi elmlər
E-mail ünvanı:	sama2013@bk.ru
İş telefonu:	012-564-37-08
Tələbələr üçün qəbul vaxtları:	çərşənbə axşamı, saat 10:00-11:30

III.Fənnin təsviri:

Biotexnologiyanın ekologiya mühəndisliyi əməliyyatlarında tətbiqi sahəsində araşdırma və təhlillər aparılması ilə bağlı təməl biliklərin aşılanması, bio-industriyada ekoloji məsələlərlə bağlı bacarıqların inkişaf etdirilməsi, çirklənmənin monitorinqi, tullantıların, çirklənmiş suların və ərazilərin bərpası əməliyyatları, çirklənmənin qarşısının alınması və bu məqsədlər üçün tətbiq olunan metod və üsulların müzakirəsi, ekoloji biotexnologiyanın tərifi, tarixi inkişafı, biotexnologiyada fermentlər, biotexnoloji istehsal prosesi, ekoloji biotexnologiyada bioloji sistemlər və biotexnoloji əməliyyatların öyrənilməsindən ibarətdir.

IV.Fənnin məqsədi və vəzifələri:

Müasir dövrün ətraf mühit problemlərinə qarşı mikrobioloji, bitki biotexnologiyası və heyvan biotexnologiyası yanaşmaları çərçivəsində tətbiq olunan metod və yanaşmaların etik anlayışları ilə eyni zamanda müzakirəsi, ekologiya mühəndisliyi əməliyyatlarında biotexnoloji üsullardan faydalanmaq, mikrob ekologiyası və biotexnologiyanın ekologiya mühəndisliyi sahəsində tətbiqini qavramaqdan ibarətdir.

Fənnin tədrisi qarşısında duran vəzifələr aşağıdakılardır:

- Biotexnologiyanın əhatə dairəsi, tarixcəsi və biotexnoloji industriya haqqında biliklərə sahib olmaq;
- Təməl bioloji mexanizmlərin mikroorqanizmlər və bitkilərlə ətraf mühitdən çirkləndiricilərin aradan qaldırılması istiqamətində biliklərin aşılanması;
- Ekoloji çirkləndirici böyük qrupların meydana gətirdiyi ekoloji və sağlamlıq risklərinin qavradılması;
- Tullantı məhsulların biotexnoloji üsullarla təkrar istifadəyə yararlı vəziyyətə gətirilməsi metodlarını qavrama;
- Biotexnologiyada istifadə olunan üsulların tətbiqi, biotexnologiyada bioetik və biotəhlükəsizlik sahələrinin əhəmiyyətinin qavranması;
- Ekologiya mühəndisliyi və bərpa texnologiyalarında yeni biotexnoloji əməliyyatların öyrənilməsi.

V.Fənnin təlim nəticələri:

Məhz bu fənnin tədrisi başa çatdıqdan və bütün mövzular mənimsənildikdən sonra tələbələr:

Bilməlidirlər:

- Ekoloji biotexnologiya anlayışlarını
- Sənaye mikroorqanizmlərinin əhəmiyyətini
- Ekoloji biotexnologiya ilə bağlı əməliyyatları

Bacarmalıdırlar:

- Ekoloji biotexnologiyanın və mühəndislik prinsiplərinin yaxşı inkişaf etmiş erudisiyasını nümayiş etdirmək bacarığı;
- Bioyaxşılaşdırma, biotexnoloji və davamlı texnologiyaları;
- Kənd təsərrüfatı biotexnologiyası və dəniz biotexnologiyasını;
- Ekologiya mühəndisliyində biotexnoloji metod və əməliyyatların tətbiqi və inkişafını;
- Biotexnoloji proseslərin layihələndirilməsini və istismarını;
- Qeyri-adi və ya qismən müəyyən edilmiş problemləri elmi şəkildə təhlil etmək və həll etmək və mübahisəli spesifikasiyaları aşkar etmək bacarığı;
- Əsas prinsiplər əsasında problemlərin həllində innovativ metodları tətbiq etmək və yeni elmi metodları təkmilləşdirmək bacarığı;

- Tətbiq olunan metodları və onların məhdudiyyətlərini qiymətləndirmək bacarığı.

VI.Fənnin mühazirə mövzuları:

Fənnin tədrisi prosesində tələbələrə aşağıdakı mühazirələr təqdim ediləcək:
1. Ekoloji biotexnologiyaya giriş.
2. Ekoloji mikrobiologiya (torpaq və hava).
3. Davamlı kənd təsərrüfatı biotexnologiyası
4. Bioremediasiya.
5. Zərərvericilərə qarşı mübarizədə bioloji metodlar
6. Biodeqradasiya
7. Davamlı sənayedə biotexnologiya.
8. Tullantıların idarə edilməsində biotexnoloji üsulların tətbiqi
9. Tullantıların biokonversiyasının biotexnoloji xüsusiyyətləri
10. Biokompostlaşdırma
11. Biofilm sistemləri
12. Membran bioreaktor texnologiyası
13. Ətraf mühitin biokimyası.
14. Gen mühəndisliyinin biotexnoloji aspektləri.
15. Hüceyrə mühəndisliyinin biotexnoloji aspektləri.

VII. Prerekvizitlər

Yoxdur.

VIII. Fənnin tədris metodologiyası:

Bu fənnin tədrisi zamanı mühazirələrin oxunması, interaktiv müzakirələrin aparılması, tələbələr arasında işgüzar oyunların keçirilməsi, xüsusi nümunələrin (keystadilər) öyrənilməsi və təhlili, test tapşırıqların və sərbəst işlərinin yazılması kimi geniş çeşiddə tədris və təlim üsullarından istifadə edilir.

Fənnin daha dərindən mənimsənilməsinə nail olunması və tələbələrin konpentensiyaların formalaşması tədris zamanı interaktiv metod və texnologiyaların geniş istifadəsinə əsaslanır.

- mühazirələrin multimediya texnologiyaların vasitəsilə keçirilməsi (multimediyaproyektor, noutbook, lesenziyalaşdırılmış proqram təminatlı interaktiv lövhə);
- məşğələ-praktiki dərslərin keçirilməsi;
- yazılı işlərin yerinə yetirilməsi (mühazirə və sərbəst işlər üzrə referatların, prezentasiyaların tərtibi, mövzulara aid elmi ədəbiyyatların və referativ jurnalların analizi).
- Tələbələrə verilən biliklərin tətbiqi bacarıqlarının formalaşması üçün həmçinin tematik planda mövcud olan mövzulara uyğun seçilmiş tapşırıqları həll etməklədə mümkün olacaqdır.

IX. Əsas dərslik və ədəbiyyat:

1. Ленивко С.М. Экологическая биотехнология: электронный учеб.-метод. комплекс / С. М. Ленивко ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2020. – 144 с.
2. Kargı, F. Bioprosesler. İzmir: DEÜ.
3. Debik, E. (2008). Biyolojik Temel İşlemler, İstanbul.

4. Beyatlı, Y & Aslım, B. Çevre Biyoteknolojisi Ders Notları, Gazi Üniversitesi, 2004.
5. Gareth M.Evans və Judith C.Furlong. Ətraf Mühitin Biotexnologiyası. Nəzəriyyə və Tətbiq., 2003
6. Ruth F. Weiner və Robin Matthews. Ətraf Mühit mühəndisliyi. Dördüncü nəşr, 2003
7. Alosman, M. S., Çevre Teknolojisi 1, Seç Yayın Dağıtım, İstanbul, 2002.
8. "Applied Environmental Microbiology and Case Studies," prepared by M. Pirbazari, 2002.
9. Environmental Biotechnology : Principles and Applications Rittmann, B.E., and McCarty, P.L., McGraw Hill, 2001.
10. Palmer,T., 2001, "Enzymes Biochemistry, Biotechnology, Clinical Chemistry" , Horwood Series in Chemical Science, Bodmin, England.
11. Ders notları, B. Özkaya
12. Environmental Biotechnology, Rittmann and McCarty 2001
13. Recep, İ. Çevre Biyoteknolojisi, Değişim yayınları, Adapazarı, 2000.
14. H.J.Rehm, G.Reed-Biotexnologiya. İkinci nəşr Cild 3-Bioprocessing 1993

X. Fənnin mühazirə mətnləri:

Fənnin bütün mövzuları üzrə mühazirə mətnləri, tapşırıqlar, habelə müxtəlif növ məşğələ materialları elektron formatda Universitetin saytında "Virtual universitet" bölməsində (www.vu.aseu.az) yerləşdirilir.

XI.Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bolgüsü:

№	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Ədəbiyyat
1	Ekoloji biotexnologiyaya giriş.	Ekoloji biotexnologiya təbii mühiti öyrənmək üçün tətbiq olunan və istifadə olunan texnologiyadır. Ətraf mühitin biotexnologiyası həm də bioloji proseslərdən kommersiya məqsədlər və istismar üçün istifadə etməyə cəhd göstərir. 'Biotexnologiya' termini Karl Ereky tərəfindən yaradılmışdır.	Ленивко С.М. Экологическая биотехнология : электронный учеб.-метод. комплекс / С. М. Ленивко ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2020. – 144 с.
2	Ekoloji mikrobiologiya (Torpaq və hava).	Mikroorqanizmlər hər yerdə mövcuddur. Onlar torpaqda, suda, havada, bitkilərdə, heyvan və insan orqanizmlərində - mikrobların ekoloji yaşayış yerlərində məskunlaşırlar.	Gareth M.Evans və Judith C.Furlong. Ətraf Mühitin Biotexnologiyası. Nəzəriyyə və Tətbiq., 2003
3	Davamlı kənd təsərrüfatı biotexnologiyası	Azərbaycanın müxtəlif tip torpaqlarındakı mikroorqanizlərin azot mübadiləsindəki rolu, ekoloji mikrobiologiyada bakteriya və mayalar kimi mikroorqanizmlər tərəfindən çoxlu manipulyasiyalar, sənaye tullantılarının daha effektiv təmizlənməsi və s.	Ruth F. Weiner və Robin Matthews. Ətraf Mühit mühəndisliyi. Dördüncü nəşr, 2003
4	Bioremediasiyası	Davamlı kənd təsərrüafatı «Yaşıl inqilab»-ın ətraf mühitə mənfi təsiri özünü büruzə verdikcə «davamlı kənd təsərrüfatı» bir sistem kimi qəbul edildi. Davamlı kənd təsərrüfatı ətraf mühit və ehtiyatları mühafizə etməli, iqtisadi cəhətdən davamlı, rəqabət qabiliyyətli və sosial cəhətdən dəstəklənən olmalıdır.	H.J.Rehm, G.Reed-Biotexnologiya İkinci nəşr Cild 3-Bioprocessing 1993

5	Zərərvericilərə qarşı mübarizədə bioloji metodlar	Əsas amillər torpağın bərpası üsulunun seçilməsinə təsir göstərir. Orjinalın bərpası çirklənmənin nəticələrinin aradan qaldırılması zamanı torpağın ümumi göstəriciləri remediasiya adlanır. Bioremediasiya ilə əlaqəli torpağın yaxşılaşdırılması bioloji obyektlər, metabolik potensialdan istifadə edərək çirkləndiricilərin çıxarılması kimi başa düşülür. Torpağın bərpası müxtəlif üsullarla həyata keçirilir.	Ders notları, B. Özkaya Environmental Biotechnology, Rittmann and McCarty 2001 Recep, İ. Çevre Biyoteknolojisi, Değişim yayınları, Adapazarı, 2000.
6	Biodeqradasiya	Pestisid termini hələ də sintetik olaraq istehsal olunan, mənşəcə bioloji olan və onlara qarşı mübarizədə istifadə olunan müəyyən qrup kimyəvi maddələri müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Bitki və heyvanların məhsuldarlığına, emalına və zədələnməsinə xələl gətirə bilən zərərvericilərlə qida və kənd təsərrüfatı məhsullarının daşınmasına öz təsirini göstərir.	Debik, E. (2008). Biyolojik Temel İşlemler, İstanbul. Beyatlı, Y & Aslım, B. Çevre Biyoteknolojisi Ders Notları, Gazi Üniversitesi, 2004.
7	Davamlı sənayedə biotexnologiya	Tullantılar ətraf mühitin biotexnologiyasının potensial istifadəsi üçün əsas müdaxilə nöqtəsindən birini təmsil edir. Üstəlik, bir çox cəhətdən bu xüsusi tətbiq sahəsi bütövlükdə, sahənin böyük hissəsini təmsil edir, çünki tullantıların idarə edilməsi, bir qayda olaraq, əsaslı şəkildə aparılmalıdır. Açıq şəkildə məhdud büdcə ilə maliyyələşdirilir və ənənəvi olaraq əsas qayğı kimi qəbul edilir.	Ders notları, B. Özkaya Environmental Biotechnology, Rittmann and McCarty 2001 Recep, İ. Çevre Biyoteknolojisi, Değişim yayınları, Adapazarı, 2000.
8	Tullantıların idarə edilməsində biotexnoloji üsulların tətbiqi	Damlayan filtrlər mikroorqanizmlərin birləşdiyi keçirici doldurucu materialı olan bioloji təmizləmə sistemləridir. Mexanik təmizlənmədən keçən və içindəki çökə bilən materiallardan ayrılan tullantı suları çınqıl, ağac və ya sintetik materialdan əmələ gələn süzgəcdən keçirilərkən, bu materiala yapışan bioplyonka həll olunan üzvi materiallardan istifadə edərək qalınlığını tədricən artırır və tullantı sularında qida maddəsi kimi özünü göstərir.	Debik, E. (2008). Biyolojik Temel İşlemler, İstanbul. Beyatlı, Y & Aslım, B. Çevre Biyoteknolojisi Ders Notları, Gazi Üniversitesi, 2004.
9	Tullantıların biokonversiyasının biotexnoloji xüsusiyyətləri	Ətraf mühit mühəndisləri və ətraf mühit biotexnoloqları üçün tələb olunan üzvi kimya bilikləri üzvi kimyaçılar üçün tələb olunan üzvi kimya biliklərindən fərqlidir.Üzvi kimyaçılar ümumiyyətlə birləşmələrin sintezi ilə məşğul olurlar. Digər tərəfdən, ətraf mühit mühəndisləri və ətraf mühit biotexnoloqları maye, bərk və qaz tullantılarındakı üzvi birləşmələrin necə parçalana və çıxarıla biləcəyi ilə maraqlanırlar. Onlar həmçinin reaksiyaya girməmiş xammal və reaksiya yan məhsulları ilə məşğul olurlar. Bütün üzvi birləşmələr bir və ya bir neçə elementlə birlikdə karbon ehtiva edir.	Ders notları, B. Özkaya Environmental Biotechnology, Rittmann and McCarty 2001 Recep, İ. Çevre Biyoteknolojisi, Değişim yayınları, Adapazarı, 2000.
10	Biokompostlaşdırma	Son illərdə təmizlənəcək suyun miqdarının artması ilə əlaqədar olaraq daha az yer tutan, iqtisadi və tullantı keyfiyyəti baxımından çox səmərəli olan yeni təmizləmə prosesləri üzrə tədqiqatlar intensivləşmişdir. Membran texnologiyaları bu texnologiyaların başında gəlir. Məişət tullantı sularının təmizləyici qurğularında adi təmizləyici sistemlər əvəzinə istifadə oluna bilən Membran Bioreaktor (MBR) sistemləri asan	Debik, E. (2008). Biyolojik Temel İşlemler, İstanbul. Beyatlı, Y & Aslım, B. Çevre Biyoteknolojisi Ders Notları, Gazi Üniversitesi, 2004.

		işləməsi və yüksək səmərəliliyi ilə geniş tətbiq imkanları tapır.	
11	Biofilm sistemləri	Bioloji utilizasiya yolu ilə tullantı sularındakı kolloid və həll olunmuş üzvi materiallar asanlıqla dağılan biokütlə və qazlara çevrilir. İkinci mərhələ təmizləmə adlanan bu proses adətən fiziki ön müalicə sistemləri ilə tətbiq edilir. Çirkab sulardakı qaba materialların çıxarılması üçün ən təsirli üsul ilkin çökmə olsa da, bioloji sistem kolloid və həll olmuş üzvi materialların çıxarılması üçün ən uyğun utilizasiya üsuludur	Palmer,T., 2001, "Enzymes Biochemistry, Biotechnology, Clinical Chemistry" , Horwood Series in Chemical Science, Bodmin, England. Ders notları, B. Özkaya Environmental Biotechnology, Rittmann and McCarty 2001
12	Membran bioreaktor texnologiyası	Tərkibində yüksək karbon olan tullantılar bioloji üsullarla faydalı məhsullara çevrilə bilər. Bu məhsullara yüksək protein qidalı etanol, üzvi turşular və metanol daxildir. Tərkibində sellüloz olan əsas tullantılar kağız tullantıları, kənd təsərrüfatı tullantıları və tərəvəz, meyvə tullantılarıdır. Tərkibində nişasta olan tullantılar bəzi kənd təsərrüfatı tullantıları (buğda, yulaf, kartof, qarğıdalı, düyü və s.) və tərəvəz, meyvə tullantılarıdır.	Debik, E. (2008). Biyolojik Temel İşlemler, İstanbul. Beyatlı, Y & Aslım, B. Çevre Biyoteknolojisi Ders Notları, Gazi Üniversitesi, 2004.
13	Ətraf mühitin biokimyası	Biokimya canlı orqanizmlərin həyati prosesləri üçün baş verən kimyəvi reaksiyalarla əlaqədardır. Bu reaksiyalar hüceyrədaxili və ya hüceyrədənkənar ola bilər. Mürəkkəb bir üzvi molekulun dializ yolu ilə hüceyrəyə sorulması üçün qida maddəsi kimi istifadə oluna bilməsi üçün ilk növbədə onun hidroliz edilməsi, yəni su ilə parçalanaraq sadə struktur elementlərinə çevrilməsi lazımdır. Hidroliz enerji tələb etməyən bir reaksiyadır. Oksidləşmə isə oksidləşmiş və oksidləşdirici maddə molekullarından asılı olaraq müəyyən miqdarda enerji istehsal edən bütün hüceyrədaxili reaksiyalara verilən addır.	"Applied Environmental Microbiology and Case Studies," prepared by M. Pirbazari, 2002. Environmental Biotechnology : Principles and Applications Rittmann, B.E., and McCarty, P.L., McGraw Hill, 2001.
14	Gen mühəndisliyinin biotexnoloji aspektləri.	Bərk tullantıların əmələ gəlməsi urbanizasiya ilə sürətlə artmış və bu gün ən mühüm ekoloji problemlərdən birinə çevrilmişdir. Bərk məişət tullantılarının mühüm hissəsini üzvi materiallar təşkil edir. Bu problemin iqtisadi və ekoloji cəhətdən təmiz həll yollarının axtarışı nəticəsində kompost əlverişli həll yolu kimi ön plana çıxdı və tətbiq olunmağa başladı.	Gareth M.Evans və Judith C.Furlong. Ətraf Mühitin Biotexnologiyası. Nəzəriyyə və Tətbiq., 2003 Ruth F. Weiner və Robin Matthews. Ətraf Mühit mühəndisliyi. Dördüncü nəşr, 2003
15	Hüceyrə mühəndisliyinin biotexnoloji aspektləri.	Ətraf mühit mühəndisləri və ətraf mühit biotexnoloqları insan qalıqlarının utilizasiyası ilə də məşğul olduqları üçün üzvi maddələrin insan orqanizmində baş verdiyi əsas dəyişiklikləri bilmələri vacibdir.	Ленивко С.М. Экологическая биотехнология: электронный учеб.-метод. комплекс / С. М. Ленивко ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2020. – 144 с. Kargı, F. Bioprosesler. İzmir: DEÜ. Debik, E. (2008). Biyolojik Temel İşlemler, İstanbul. Beyatlı, Y & Aslım, B. Çevre Biyoteknolojisi Ders Notları, Gazi Üniversitesi, 2004.
	Yekun imtahan		

XII. Seminar-məşğələlər

Fənnin seminar-məşğələ dərsi tədris olunur.

1. Ekoloji biotexnologiyaya giriş.
2. Ekoloji mikrobiologiya (torpaq və hava).
3. Davamlı kənd təsərrüfatı biotexnologiyası
4. Bioremediasiyası.
5. Zərərvericilərə qarşı mübarizədə bioloji metodlar
6. Biodeqradasiya
7. Davamlı sənayedə biotexnologiya.
8. Tullantıların idarə edilməsində biotexnoloji üsulların tətbiqi
9. Tullantıların biokonversiyasının biotexnoloji xüsusiyyətləri.
10. Biokompostlaşdırma
12. Membran bioreaktor texnologiyası
13. Ətraf mühitin biokimyası
14. Gen mühəndisliyinin biotexnoloji aspektləri.
15.Hüceyrə mühəndisliyinin biotexnoloji aspektləri.

XIII.Fənn üzrə kurs işi:

Bu fənn üzrə kurs işi nəzərdə tutulmayıb.

XIV.Fənn üzrə yekun qiymətləndirmə:

Fənn üzrə tələbələrin yekun biliyi 100 ballıq sistem üzrə qiymətləndirilir. Balların maksimum miqdarı – 100 baldır. Yekun imtahandan sonra fənn üzrə topladığı bütün ballar toplanır və yekun qiymət hesablanır.

İstiqamət	***Ballar***	***Faiz***
Seminar dərslərindəki cavablar və iştirak fəallığına görə	20	20%
Aralıq imtahan	30	30%
Final 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.

A - “Əla” - 91-100
B - “Çox yaxşı” - 81- 90
C - “Yaxşı” - 71-80
D - “Kafi” - 61-70
E - “Qənaətbəxş” - 51-60
F - “Qeyri-kafi” - 51 baldan aşağı

Tərtib etdi: b.f.d., b.m. S.A. Quliyeva

Mənbələr:

https://akademikpaket.iku.edu.tr/TR/ects_bolum.php?m=2&p=4&f=0&r=0&ders_id=10203&ects=ders_detay
https://ebs.pusula.pau.edu.tr/BilgiGoster/Ders.aspx?lng=1&dzy=3&br=18&bl=40&pr=27&dm=797&ps=3&dk=65578&ds=0
http://www.bologna.yildiz.edu.tr/index.php?r=course/view&id=4393&aid=29
https://ebs.sakarya.edu.tr/Ders/Detay/549878
https://akts.hacettepe.edu.tr/ders_detay.php?ders_ref=410c62643d03bfa5013d120fc52d23b8&ders_kod=BYL723&zs_link=2&prg_kod=20127&submenuheader=2
https://ebs.omu.edu.tr/240582/68988/2719
http://fenbilens.harran.edu.tr/assets/uploads/other/files/fenbilens/files/%C3%87evre_Biyoteknolojisi.pdf
https://obs.isparta.edu.tr/Public/EctsCourseDetails.aspx?DersNo=100600346160&BolumNo=0&BirimNo=10&DersBolumKod=CEV-346
https://obswebtasima.sdu.edu.tr/Public/EctsCourseDetails.aspx?DersNo=100600346160&BolumNo=0&BirimNo=10&DersBolumKod=CEV-346