

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Lənkəran Dövlət Universiteti

Təsdiq edirəm

Tədris məsələləri üzrə prorektor v.i.e:



dos. Zaur Məmmədov

“07” yanvar 2026-cı il

Fənn sillabusu

İxtisasın şifri və adı: 7007001 - Aqranomluq.

İxtisaslaşma: Kənd təsərrüfatı bitkilərinin biotexnologiyası

İxtisaslaşma : “Kənd təsərrüfatı bitkilərinin biotexnologiyası”

Fakültə: “Aqrar və mühəndislik”

Kafedra: “Aqrar elmlər”

I.Fənn haqqında məlumat:

Fənnin adı: Bitki biotexnologiyası (İşçi tədris proqramı “Aqrar elmlər” kafedrasının 12 sentyabr 2025-ci il tarixli 01 Nəli protokolu ilə təsdiq edilmişdir.)

Fənn proqramı:

Kodu: MUMF - 04

Tədris ili: I (2025/2026)

Semestr: II

Tədris yükü: Cəmi: 120 saat. Auditoriya saati 45 (30 saat müh.,15 saat laboratoriya)

Tədris forması: Əyani

Tədris dili: Azərbaycan dili

AKTS üzrə kredit: 4

II.Müəllim haqqında məlumat: Coğ.ü.f.d. Heydərova Aynur Vəliağa qızı

Məsləhət günləri və saati: IV gün saat 13:00-15:00

E-mail ünvanı: heyderova_1974@mail.ru

Kafedranın ünvanı: Lənkəran ş., Füzuli küçəsi, 170 A

III.Tövsiyyə olunan dərslik, dərs vəsaiti və metodik vəsaitlər:

Əsas ədəbiyyat:

- 1.Ağayeva E.M. Biotexnologiya və gen mühəndisliyi. Bakı Çəşoğlu nəşriyyatı, 2010. 618 səh.
- 2.Abbasbəyli G., Qədimova N., Axundova N. Biotexnologiya. Dərslik. Bakı: “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı – 2016. - 340 səh.
3. “Gene cloning and DNA analysis.” T.A.Brown, sixth edition. 2011 WileyBlackwell Publishingqaqa
- 4.“Biotechnology and genetic engineering.” Peacock, Kathy Wilson. Copyright © 2010 by Infobase Publishing
- 5.Кулуев Б.Р., Круглова Н.Н., Зарипова А.А., Фархутдинов Р.Г. Основы биотехнологии растений: учебное пособие Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. - 244 с
- 6.Hasil Fətəliyev Şəlalə Əliyeva Teymur Musayev. BİOTEXNOLOGİYA. Bakı, “Ecoprint”, 2019, 360 səh.
- 7.Biotechnologies for agricultural development. Food and Agricultural Organizations of the United Nations. 2011. 570 pages.
8. Кулуев Б.Р., Круглова Н.Н., Зарипова А.А., Фархутдинов Р.Г Основы биотехнологии растений: учебное пособие / – Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. - 244 с

Əlavə ədəbiyyat :

- 9.Ahmet Yıldırım, Fevzi Bardakçı, Mehmet Karataş, Bahattin Tanyolaç. Moleküler bioloji. İstanbul, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi, 2010.686 s.
10. Altman A., Hasegawa P.M. Plant Biotechnology and Agriculture. Academic Press
11. Slater A., Scott N., Fowler M. Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. Oxford University Press
12. Smith R.H. Plant Tissue Culture: Techniques and Experiments. Academic Press
- 13.FAO Biotechnology Manuals

IV.Prerekvizitlər: Fənnin tədrisi üçün öncədən başqa fənnin tədrisi vacib deyil.

V.Korekvizitlər: Bu fənnin tədrisi ilə eyni vaxta başqa fənlərin də tədris olunmasına zərurət yoxdur.

VI. Fənnin təsviri və məqsədi: Fənnin tədrisindən sonra mütəxəssis bacarmalı və bilməlidir.

– Aqrar sahədə praktiki məsələlərin həlli üçün müasir biotexnologiyanın tətbiqinin zəruriliyini, imkan və perspektivlərini əsaslandırmağı bacarır.

– İn vitro bitki kulturası üsulları üçün nəzərdə tutulan müxtəlif biotexnoloji metodların nəzəri əsaslarının mahiyyətini izah edir.

– Bitki biotexnologiyasının fizioloji əsaslarını, bitkilərin böyümə və inkişaf xüsusiyyətlərini, bu proseslərdə fitohormonların rolunu və yerini dərinlən bilir.

–Müxtəlif qidalı mühitlərin hazırlanması və onların steriləşdirilməsi bacarığını nümayiş etdirməklə yanaşı biokimyəvi və mikrobioloji laboratoriyalarda iş zamanı etik prinsiplərin və təhlükəsizlik məsələlərinin vacibliyini izah edir.

VII.Davamiyyətə verilən tələblər Fənn üzrə semestr ərzində buraxılmış auditoriya saatlarının ümumi sayı Elmi Şuranın 16 may 2024-cü il tarixli qərarına uyğun olaraq davamiyyət meyarları nəzərə alınmaqla müyyən olunmuş həddən yuxarı olduğu halda tələbə həmin fəndən imtahana buraxılmır, onun həmin fənn üzrə akademik borcu qalır.

VIII. Qiymətləndirmə:Tələbələrin biliyi 100 ballı sistemlə qiymətləndirilir. Bundan 50 balı tələbə semestr ərzində, 50 balı isə imtahanda toplayır. Semestr ərzində toplanan 50 bala aşağıdakılar aiddir:20 bal seminar və laboratoriya dərslərində fəaliyyətinə görə, 30 bal kollokviumların nəticələrinə görə. Qiymətləndirmə zamanı Elmi Şuranın 16 may 2024-cu il tarixli qərarına uyğun olaraq meyarları nəzərə alınır.İmtahanda qazanılan balların maksimum miqdarı 50-dir. İmtahan biletinə bir qayda olaraq fənni əhatə edən 5 sual daxil edilir.

Qiymət meyarları aşağıdakılardır:

- 10 bal – tələbə keçilmiş material dərinlən başa düşür, cavabı dəqiq vəhərtərəflidir;
- 9 bal – tələbə keçirilmiş material tam başa düşür, cavabı d əqiqdir və mövzunun mətnini tam açə bilir;
- 8 bal – tələbə cavabında ümumi xarakterli bəzi qüsurlara yol verir;
- 7 bal – tələbə keçilmiş material başə düşür, lakin nəzəri cəhətdən bəzi məsələləri əsaslandırə bilmir;
- 6 bal – tələbənn cavabı əsasən düzgündür;
- 5 bal – tələbənin cavabında çatışmamazlıqlar var, mövzunu tam əhatə edə bilmir;
- 4 bal – tələbənin cavabı qismən doğrudur, lakin mövzunu izah edərkən bəzi səhvlərə yol verir;
- 3 bal – tələbənin mövzudan xəbəri var, lakin fikrini əsaslandırə bilmir;
- 1 – 2 bal – tələbənin mövzudan qismən xəbəri var.
- 0 bal – suala cavab yoxdur.

Tələbənin imtahanda topladığı balın miqdarı 17 – dən az olmamalıdır. Əks təqdirdə tələbənin imtahan göstəriciləri semestr ərzində tədris fəaliyyəti nəticəsində topladığı bala əlavə olunmur. Semestr nəticəsinə görə yekun qiymətləndirmə (imtahan və imtahana qədərki ballar əsasında)

№	Bal	Qiymət	
		Sözlə	Hərflə
1.	91-100	əla	A
2.	81-90	çox yaxşı	B
3.	71-80	yaxşı	C
4.	61-70	kafi	D
5.	51-60	qənaətbəxş	E
6.	50 və ondan aşağı	qeyri-kafi	F

IX. Davranış qaydalarının pozulması: Tələbə Universitetin daxili nizam – intizam qaydalarını pozduqda onun haqqında əsasnamədə nəzərdə tutulan qaydada tədbir göröləcək.

X. Təqvim mövzu planı: Mühazirə 30 saat, laboratoriya 15 saat. Cəmi: 45 saat.

№	Mühazirə	Mühazirə	Tarix
	I kollekvium mövzuları		

1	<p>Mövzu 1. Giriş – Bitki biotexnologiyasının yaranma tarixi və inkişaf perspektivləri</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Bitki biotexnologiyası fənninin predmeti, məqsədi və elmi əsasları 2. Bitki biotexnologiyası fənninin inkişaf tarixi 3. Bitki biotexnologiyası fənninin inkişaf perspektivləri <p>Mənbə: [2;3;5;6;8;10;11]</p>	2	
2.	<p>Mövzu 2. Bitki biotexnologiyasının fizioloji prinsipləri</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bitki hüceyrəsinin biotexnoloji əsasları 2. Bitki toxuma kulturasının nəzəri əsasları 3. Bitkilərin ikinci dərəcəli differensiasiyası, morfogenezi və regenerasiyası <p>Mənbə: [1;4;5;6;7;8;11]</p>	2	
3	<p>Mövzu 3. Kallus toxuma kulturası biotexnologiyası</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kallus toxumasının yaranması texnologiyası və əhəmiyyəti 2. Kallus toxumalarının morfofizioloji xüsusiyyətləri 3. Kallus toxumalarında morfogenezi <p>Mənbə: [3;5;6;8;9;12]</p>	2	
4	<p>Mövzu 4. Bitkilərin in vitro mikroçoxalmasının əsasları</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. In vitro hüceyrələrinin genetik dəyişkənliyi 2. Mikroklonal çoxaltma (bitki toxuması kulturası) 3. Meristem kulturası və viruslardan təmiz material alınması <p>Mənbə: [1;2;3;4;8;9;11;12]</p>	2	
5	<p>Mövzu 5. Klonal mikroçoxalma prosesinə təsir edən amillər</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bitkilərin klonal mikroçoxalma mərhələləri 2. Klonal mikroçoxalma üsulları 3. Qoltuqaltı meristemanın inkişafının induksiyası <p>Mənbə: [1;3;5;7;9;10;12;13]</p>	2	
6	<p>Mövzu 6. In-vitro kulturada morfogenezi yolları və onları müəyyən edən amillər</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. In vitro kulturada hüceyrə differensiasiyası prosesi 2. Determinasiya və aktivləşdirmə 3. Histogenezi və orqanogenezi 4. In vitro morfogeneziə təsir edən amillər <p>Mənbə: [3;5;7;9;11;12;13]</p>	2	
7	<p>Mövzu 7. Morfogenezi təsir edən amillər</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Donor bitkinin genotipi 2. Qida mühitinin tərkibi 3. In vitro becərilməsinin fiziki amilləri <p>Mənbə: [2;3;4;5;8;12]</p>	2	
II kollektivium mövzuları			
8	<p>Mövzu 8. Genetik mühəndisliyin bitkiçilikdə rolu</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Genetik mühəndisliyin yaranma tarixi və metodları. 2. DNT və RNT-nin ayrılması və təmizlənməsi. Rekombinat DNT molekullarının quraşdırılması. 3. Genlərin alınması. <p>Mənbə: [1;3;4;7;9;13]</p>	2	

9	<p>Mövzu 9. Buğda bitkilərinin in vitro embriya kulturasının alınması üçün biotexnologiya</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. In vitro embrion kulturası 2. In vitro sahə şəraitində buğdanın donor bitkilərinin fenotipik seçimi 3. In vitro və ex vitro üsulla regenerasiya olunmuş buğda bitkisinin əmələ gəlməsi və inkişafı <p>Mənbə: [1;2;4;5;7;9;11]</p>	2	
10	<p>Mövzu 10. Buğda bitkilərinin in vitro embriya kulturasının alınması üçün biotexnologiya</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eksplant toxumalarından birbaşa adventitiv qönçələrin induksiyası 2. Somatik embriogenezin induksiyası (embrionoidogenez). 3. Kallus toxumasında somatik embriogenez <p>Mənbə: [1;2;4;5;7;9]</p>	2	
11.	<p>Mövzu 11. Bitkilərin genetik mühəndisliyi</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Genetik Mühəndisliyin Əsas Prinsipləri 2. Genlərin tənzimləyici və struktur funksiyaları 3. Bitki genetik mühəndisliyində istifadə olunan selektiv və reportyor marker genləri 4. Transplastomik bitkilər <p>Mənbə: [1;2;5;6;9;10;13]</p>	2	
12.	<p>Mövzu 12. Transgen bitkilərin alınma üsulları</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Transgen bitkilər üçün tənzimləmə rejimləri 2. Transgen orqanizmlərin istifadəsinin imkanları 3. Transgen bitkilər yaratmaq üçün istifadə olunan integrativ və ikili vektor sistemləri 4. A. tumefaciens ikili sistemi əsasında transgen bitkilərin istehsalı <p>Mənbə: [1;2;4;6;9;12]</p>	2	
13.	<p>Mövzu 13. Genetik mühəndislik alətləri.</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fermentlər, Vektorlar 2. Agrobacterium vasitəsilə bitkilərin çiçək batırması yolu ilə transformasiyası 3. Bitki genetik mühəndisliyində istifadə olunan promotorlar <p>Mənbə: [2;3;5;7;9;11]</p>	2	
14.	<p>Mövzu 14. Transgen bitkilər: miflər və faktlar. Müasir bioloqların transgen bitkilər yaratmaqda nailiyyətləri.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GMO (genom modifikasiya orqanizmlər) və biotəhlükəsizlik 2. Herbisidlərə qarşı müqavimət. Super alağ otlarının yaranması 3. GMO-ların insektisid xüsusiyyətləri <p>Mənbə: [2;4;5;8;10;13]</p>	2	
15.	<p>Mövzu 15. Molekulyar klonlama.</p> <p>Plan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Molekulyar klonlaşma vektorları. Klonlaşdırma. 2. Herbisidlərə qarşı müqavimət. Super alağ otlarının yaranması 3. Xarici DNT-nin daxil edilməsi və yeni allergen zülalların yaranması <p>Mənbə: [1;2;4;5;7;8;12;13]</p>	2	
	Cəmi:	30 saat	

No	Laboratoriya	Saat	Tarix
1	Biotexnologiya laboratoriyasının təşkili və avadanlığı və steril laboratoriyada işləmə qaydaları	2	
2	Bitki materialının sterilizasiyası. Aseptik fidanların yetişdirilməsi	2	
3	Yetkin embrionların in vitro kulturasında buğda regenerasiya olunmuş bitkilərin alınması	2	
4	Qrem metoduna görə fenol-yuyucu vasitə metodundan istifadə edərək ümumi bitki DNT-sinin təcrid olunması	2	
5	Duz ekstraksiyası ilə ümumi bitki DNT-sinin təcrid olunması	2	
6	Plazmid DNT-nin qələvi lizislə təcrid olunması və təmizlənməsi	2	
7	E. coli hüceyrələrinin hazırlanması	2	
8	Biotexnoloji üsullarla stress testlərinin aparılması	1	
	Cəmi:	15 saat	

XI. Fənnə dair tələb və tapşırıqlar:

Tələbə aşağıdakıları bilməli və bacarmalıdır:

- Bitki biotexnologiyasının yaranma səbəblərini, inkişaf tarixini və əhəmiyyətini;
- Bitki biotexnologiyası fənninin nəzəri və praktiki əsaslarını, bitkilərin invitro mühitində mikroçoxalma texnologiyasını;
- Buğda bitkisi təmsalında dənli bitkilərin toxumlarının artırılmasında biotexnoloji metodların tətbiqini;
- Genetik mühəndisliyin əsaslarını və klonlaşdırma prosesini.

XII. Fənnin tədrisi üçün nəzərdə tutulan tədris və öyrənmə metodları:

- mühazirə, praktiki tapşırıqlar;
- təqdimatlar və müzakirələr;
- müstəqil iş, araşdırma (məsələn, praktiki nümunələrlə iş)
- problemlərə əsaslanan tədris;
- sahə işləri;
- qrup qiymətləndirməsi;
- ekspert metodu;

XIII. Fənnin təlim nəticələri (FTN):

- Bitki biotexnologiya fənninin bütünlüklə məqsəd və vəzifələrini, biotexnoloji əsaslarını mənimsəmişdir;
- Bitki hüceyrəsinin biotexnoloji üsullarla morfofizioloji xüsusiyyətlərini bilir;
- İnvitro mikroçoxalmanın əsasında bir sıra taxıl və dənli bitkilərin toxuma kulturası ilə çoxalma üsullarını yerinə yetirə bilir;
- Genetik mühəndisliyin müasir Biotexnologiyadakı rolu və GMO-in alınması, transgen bitkilərin yaranması metodlarını həyata keçirir.

XIV. Tələbələrin fənn haqqında fikirləri:

XV. Kollektiv sualları

I kollektiv

1. Bitki hüceyrəsinin biotexnoloji və nəzəri əsasları
2. Bitkilərin ikinci dərəcəli differensiasiyası, morfogenezi və regenerasiyası
3. Kallus toxumasının yaranması texnologiyası və əhəmiyyəti
4. In vitro hüceyrələrin genetik dəyişkənliyi
5. Mikroklonal çoxaltma (bitki toxuması kulturası)
6. Meristem kulturası və viruslardan təmiz material alınması
7. Qoltuqaltı meristemanın inkişafının induksiyası
8. In vitro kulturada hüceyrə differensiasiyası prosesi

9. Determinasiya və aktivləşdirmə
10. Histogenez və orqanogenez

II kollektivium

1. DNT və RNT-nin ayrılması və təmizlənməsi. Rekombinat DNT molekullarının quraşdırılması.
2. Genlərin alınması. Molekulyar klonlaşma vektorları. Klonlaşdırma.
3. Eksplant toxumalarından birbaşa adventitiv qönçələrin induksiyası
4. Genlərin tənzimləyici və struktur funksiyaları
5. Transplastomik bitkilər. Transgen bitkilər yaratmaq üçün istifadə olunan inteqrativ və ikili vektor sistemləri
6. Fermentlər, Vektorlar
7. Agrobacterium vasitəsilə bitkilərin çiçək batırması yolu ilə transformasiyası
8. Bitki genetik mühəndisliyində istifadə olunan promotorlar
9. GMO-ların insektisid xüsusiyyətləri. GMO (genom modifikasiya orqanizmlər) və biotəhlükəsizlik
10. Xarici DNT-nin daxil edilməsi və yeni allergen zülalların yaranması

XVI Fənn üzrə imtahan sualları

1. Bitki biotexnologiyası fənninin predmeti, məqsədi və elmi əsasları
2. Bitki biotexnologiyası fənninin inkişaf tarixi
3. Bitki biotexnologiyası fənninin inkişaf perspektivləri
4. Bitki hüceyrəsinin biotexnoloji əsasları
5. Bitki toxuma kulturasının nəzəri əsasları
6. Bitkilərin ikinci dərəcəli differensiasiyası, morfogenezi və regenerasiyası
7. Kallus toxumasının yaranması texnologiyası və əhəmiyyəti
8. Kallus toxumalarının morfofizioloji xüsusiyyətləri
9. Kallus toxumalarında morfogenez
10. In vitro hüceyrələrinin genetik dəyişkənliyi
11. Mikroklonal çoxaltma (bitki toxuması kulturası)
12. Meristem kulturası və viruslardan təmiz material alınması
13. Bitkilərin klonal mikroçoxalma mərhələləri
14. Qoltuqaltı meristemanın inkişafının induksiyası
15. In vitro kulturada hüceyrə differensiasiyası prosesi
16. Determinasiya və aktivləşdirmə
17. Histogenez və orqanogenez
18. In vitro morfogeneze təsir edən amillər
19. Donor bitkinin genotipi
20. In vitro becərilməsinin fiziki amilləri
21. Genetik mühəndisliyin yaranma tarixi və metodları.
22. DNT və RNT-nin ayrılması və təmizlənməsi.
23. Rekombinat DNT molekullarının quraşdırılması.
24. Genlərin alınması. Molekulyar klonlaşma vektorları. Klonlaşdırma.
25. In vitro embrion kulturası
26. In vitro sahə şəraitində buğdanın donor bitkilərinin fenotipik seçimi
27. In vitro və ex vitro üsulla regenerasiya olunmuş buğda bitkisinin əmələ gəlməsi və inkişafı
28. Eksplant toxumalarından birbaşa adventitiv qönçələrin induksiyası
29. Somatik embriogenezin induksiyası (embrioidogenez).
30. Kallus toxumasında somatik embriogenez
31. Genetik Mühəndisliyin Əsas Prinsipləri
32. Genlərin tənzimləyici və struktur funksiyaları
33. Bitki genetik mühəndisliyində istifadə olunan selektiv və reportyor marker genləri
34. Transplastomik bitkilər
35. Transgen bitkilər üçün tənzimləmə rejimləri
36. Transgen orqanizmlərin istifadəsinin imkanları
37. Transgen bitkilər yaratmaq üçün istifadə olunan inteqrativ və ikili vektor sistemləri

38. Fermentlər, Vektorlar
39. Agrobacterium vasitəsilə bitkilərin çiçək batırması yolu ilə transformasiyası
40. Bitki genetik mühəndisliyində istifadə olunan promotorlar
41. GMO (genom modifikasiya orqanizmlər) və biotəhlükəsizlik
42. Herbisidlərə qarşı müqavimət. Super alağ otlarının yaranması
43. GMO-ların insektisid xüsusiyyətləri
44. Xarici DNT-nin daxil edilməsi və yeni allergen zülalların yaranması
45. Herbisidlərə qarşı müqavimət. Super alağ otlarının yaranması

“Bitki biotexnologiyası” fənninin sillabusu 7007001 – “Aqraromluq” ixtisası “Kənd təsərrüfatı bitkilərinin biotexnologiyası” ixtisaslaşmasının tədris planı və fənn proqramı əsasında tərtib edilmişdir.

Sillabus “Aqrar elmlər” kafedrasında müzakirə edilərək, təsdiq edilmişdir. (“07” yanvar 2026-cı il, protokol № 05)

Fənn müəllimi:



dos. A.V. Heydərova

Kafedra müdiri:



dos. İ.C. Kərimov