


**Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi  
Lənkəran Dövlət Universiteti**

“Təsdiq edirəm:”

Tədris məsələləri üzrə prorektor v.i.e :

 dos. Z.Məmmədov

“12” sentyabr 2025-ci il

**Fənn sillabusu**

**İxtisas:** 050709- Torpaqşünaslıq və aqrokimya

**Fakültə:** Aqrar və mühəndislik

**Kafedra:** Aqrar elmləri

**I.Fənn haqqında məlumat:**

**Fənnin adı:** Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası (Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin 13.06.2018-ci il tarixli F-435 sayılı əmri ilə təsdiq (qrif) edilmişdir.

**Kodu:** İPF-B08

**Tədris ili:** IV

**Semestr:** VII (Payız)

**Tədris yükü:** Cəmi: 240 saat. Auditoriyadan kənar 165 saat. Auditoriya saati -75 saat (45 saat müəhazirə, 30 saat laboratoriya)

**Tədris forması:** Əyani

**Tədris dili:** Azərbaycan dili

**AKTS üzrə kredit:** 8 kredit

**Auditoriya N:**

**Saat:** I gün 1-ci saat müəhazirə; II gün 2-ci saat laboratoriya məşğələsi.

**II.Müəllim haqqında məlumat:**

**Adı, soyadı, elmi dərəcəsi və elmi adı:** Güləliyev Çingiz Güləli oğlu, aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru, dosent.

**Məsləhət günləri və saati:** II gün saat 14<sup>00</sup>.

**E-mail ünvanı:** ch\_gulaliyev@yahoo.com

**Kafedranın ünvanı:** Lənkəran ş., Fizuli küç. 70 ,

**III.Təvsiyyə olunan dərslik, dərs vəsaiti və metodik vəsaitlər:**

**Əsas:**

1. А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. Микробиология : учебник для студ. высш. учеб. заведений /.. - 3-е изд., испр. - М.: Изда- тельский центр «Академия», 2009. - 352 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://chembaby.ru/wp-content/uploads/2016/02/netrusov\_a\_i\_kotova\_i\_b\_mikrobiologiya.pdf

2.M.Q.Qoşqarova, Ş.H.Əliyeva, N.O.Məmmədova – Mikrobiologiyadan praktiki məşğələlər,, Gəncə, 2003.

3. Гусев М.Г., Минеева Л.А. – Микробиология, из-во МГУ, 2003.

4. Емцев В.Т., Мишустин – Микробиология Москва, Юрай, 2012.

5. Нетрусов А.И., Котова И.Б. – Общая микробиология, учебник, Москва, издательский центр «Академия», 2007.

6. Современная микробиология в 2-х томах, под редакцией И.Ленгелера (и др.) Москва Мир, 2005.

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

**V.Korekvizitlər:** Bu fənnin tədrisi ilə eyni vaxta başqa fənlərinə tədris olunmasına zərurət yoxdur.

**VI. Fənnin təsviri:** Mikrobiologiya elminin əsas obyekti mikroskopik canlılardır ki, onların tədqiq edilməsi elmi praktiki nöqtəyi nəzərdən mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Mikroorqanizmlər aləminə bir-birindən ümumi əlamətlərinə, həm də spesifik xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən, yalnız mikroskopla görünən, tam differensasiya etməmiş, sadə quruluşlu orqanizmlər aiddirlər. Bu orqanizmlər bakteriyalar, viruslar, aktinomitsetlər, kif və maya göbələkləri, mikroskopik yosunlar və ibtidailərdir.

Mikrobiologiya fənninin öyrənilməsi zamanı, mikroorqanizmlərin xarici görünüşü, hüceyrə quruluşu, yayılması, təsnifatı, irsiyyət və dəyişkənliyi, ekologiyası, fizioloji xüsusiyyətləri, biokimyası, ümumilikdə həyat həyat fəaliyyəti və digər xüsusiyyətləri müasir tələblər səviyyəsində tələbələrə çatdırılır.

**VII. Fənnin məqsədi:** Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fənnini öyrənməklə ümumi, torpaq və kənd təsərrüfatı mikrobiologiyası, aqroekoloji proseslərdə mikroorqanizmlərin rolu haqqında biliklərin formalaşmasıdır. Torpaqların keyfiyyətinin təyin edilməsində, onların mühafizəsində, torpaqların vəziyyəti haqqında ekoloqo-mikrobioloji monitoringin aparılmasında mikroorqanizmlərin rolunu daha dərinlən başa düşülməsi fənnin mənimsənilməsində əldə olunan biliklər sayəsində mümkündür. Mikrobiologiya fənninin əsas məqsədi və vəzifəsi mikroorqanizmlərin bioloji xüsusiyyətlərinin və bunlara müxtəlif ətraf mühit amillərinin təsir mexanizmlərinin təcrübi və nəzəri sürətdə tələbələrə öyrədilməsi əsas vəzifə hesab edilir. Müxtəlif ekoloji şəraitdə yayılan mikroorqanizmlərin fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində bir çox müasir elmi tədqiqat üsullardan istifadə edilməsi nəzərdə tutulur. Müxtəlif mikrobioloji tədqiqatlar, eləcə də mikroskopiya üsulları ilə, müəyyən edilmiş tədqiqatların alınacaq məqsədlərinə uyğun olaraq mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətləri təhlil edilir. Bununla yanaşı auditoriyaya patogen mikroorqanizmlər haqqında əhatəli məlumatlar verilir.

Müxtəlif elmi kütləvi informasiya mənbələrin və dərs vəsaitlərinin məlumatlarına əsasən, mikroorqanizmlərin planetimizin həyatında əvəzsiz rolları informasiya şəklində çatdırılır. Qida zəncirində və ümumilikdə təbiətdə maddələrin çevrilməsində onların oynadıqları rol izah edilir. Qeyd olunan məsələlərin müəyyən səviyyədə, tələbələrə çatdırmaq məqsədi ilə, laboratoriya şəraitində müxtəlif maddələrin, burada fermentlər, antibiotiklər və digər bioloji aktiv maddələr tədqiq edilməsi və mikroorqanizmlərə təsiri öyrənilir.

**VIII. 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 müəyyən olunmuş həddən yuxarı olduğu halda tələbə həmin fəndən imtahana buraxılmaz, onun həmin fənn üzrə akademik borcu qalır.

#### **IX. 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 laboratoriya dərslərində fəaliyyətinə, 30 bal kollokviuma görə. Qiymətləndirmə zamanı Elmi Şuranın 16 may 2024-cü il tarixli qərarına uyğun olaraq qiymətləndirmə meyarları nəzər alınır.

İmtahanda qazanılan balların maksimum miqdarı 50-dir.

İmtahan biletinə bir qayda olaraq fənni əhatə edən 5 sual daxil edilir. Hər sual 10 bala qədər qiymətləndirilə bilər.

Əgər fənn üzrə həm seminar və həm də laboratoriya varsa onda 10 bal seminara, 10 bal isə laboratoriyaya görə verilir.

Qiymət meyarları aşağıdakılardır:

-10 bal- tələbə keçilmiş material dərinlən başa düşür, cavabı dəqiq və hərtərəflidir.

-9 bal- tələbə keçilmiş material tam başa düşür, cavabı dəqiqdir və mövzunun mətnini tam açə bilər.

-8 bal- tələbə cavabında ümumi xarakterli bəzi qüsurlara yol verir;

-7 bal- tələbə keçilmiş material başa düşür, lakin nəzəri cəhətdən bəzi məsələləri əsaslandırə bilmir

-6 bal- tələbənin cavabı əsasən düzgündür.

-5 bal- tələbənin cavabında çatışmazlıqlar 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 imtahanaqədərki ballar əsasında)***

91-100 bal- əla (A)

81-90 bal- çox yaxşı (B)

71-80 bal- yaxşı (C)

61-70 bal- kafi (D)

51-60 bal – qənaətbəxş (E)

51-bal dan aşağı- qeyri-kafi (F)

**X. Davranış qaydalarının pozulması:** Tələbə Universitetin daxili nizam –intizam qaydalarını pozduqda əsasnamədə nəzərdə tutulan qaydada tədbir göröləcək.

**Təqvim mövzu planı: Mühazirə 45 saat, laboratoriya 30 saat**

N	<u>Mühazirə mövzuları</u>	Saat	Tarix
1	2	3	4
1	<p><b>Mövzu № 1.</b> Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiya fəninin predmeti, obyekt, metodları, məqsəd +-və vəzifələri.</p> <p><b>Plan:</b> 1. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fənninin predmeti, obyekt, məqsəd və vəzifələri</p> <p>2. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası elminin inkişafında xarici və azərbaycan alimlərinin rolu.</p> <p>3. S.N.Vinoqradski torpaq mikrobiologiyasının banisidir.</p> <p><b>Mənbə:</b> [1;2,3;4;6]</p>	2	
2	<p><b>Mövzu № 2.</b> Mikroorqanizmlərin müxtəlifliyi</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Prokariot və eukariot mikroorqanizmlər.</p> <p>2. Bakteriyalar, morfologiyası, hüceyrə quruluşu və təsnifatı .</p> <p>3. Viruslar və faqlar</p> <p>4. Göbələklər, ümumi xarakteristikası.</p> <p><b>Mənbə:</b> [1, 2,3,6,]</p>	2	
3	<p><b>Mövzu № 3.</b> Mikroorqanizmlərin genetikası. Gen mühəndisliyi</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Mikroorqanizmlərdə dəyişkənliyin formaları</p> <p>2. İrsi dəyişkənlik</p> <p>3. Modifikasiya dəyişkənliyi</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,3,6,7,8]</p>	2	
4	<p><b>Mövzu № 4.</b> Xarici mühit faktorlarının mikroorqanizmlərə təsiri. Abiotik faktorlar.</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Mikroorqanizmlərin mühitin su rejimindən asılılığı. Osmofillər və hallofillər.</p> <p>2. Mikroorqanizmlərin həyatında temperaturun kritik həddi. Mezofillər, termofillər, psixrofillər</p> <p>3. Mikroorqanizmlərin həyatında mühitin pH-in əhəmiyyəti</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,3,6,7,8]</p>	2	
5.	<p><b>Mövzu № 5.</b> Biotik faktorlar</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Orqanizmlər arasındakı münasibətlər: neytralizm, mutualizm, komensalizm, parazitizm, metabioz. Rəqabət.</p> <p>2. Prokariot və eukariot arasında simbioz və antoqonizm</p> <p>3. Kənd təsərrüfatında və tibbdə simbioz və antoqonizmin praktik tətbiqi</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,3,6,7,8]</p>	2	
6.	<p><b>Mövzu № 6.</b> Mikroorqanizmlərin kimyəvi tərkibi</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Mikroorqanizm hüceyrəsinin kimyəvi tərkibi, onun mühit şəraitindən asılılığı</p> <p>2. Mikroorqanizm hüceyrəsinə qida maddəsinin daxil olma mexanizmi</p> <p>3. Ehtiyat qida maddələri</p> <p>4. Mikroorqanizmlərin həyatında pigmentin rolu. Toksinlər.</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,3,6,7,8]</p>	2	
7.	<p><b>Mövzu № 7.</b> Mikroorqanizmlərin biotexnoloji kultivasiya prosesi</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Təmiz kultura anlayışı. Elektiv mühitlər.</p> <p>2. Mikroorqanizmlərin kultivasiyası sistemi</p> <p>3. Qıcqırma, tənəffüs və anaerob tənəffüsün fərqli və oxşar cəhətləri</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,2,3,7,8]</p>	2	

8.	<b>Mövzu № 8.</b> Mikroorqanizmlərin metabolizmi. <b>Plan:</b> 1. Mikroorqanizmlərin tənəffüs prosesi (aerob, anaerob və fakultativ anaeroblar). 2. Litotroflar və orqanotroflar. Saprotroflar, paratroflar, mikcetroflar. 3. Fermentlər haqqında anlayış. Mikroorqanizmlərin həyatında fermentlərin rolu <b>Mənbə:</b> [1,2,3,4,5,7,8]	2	
9.	<b>Mövzu № 9.</b> Torpaq mikroorqanizmlər üçün yaşayış mühiti kimi. <b>Plan:</b> 1. Mikroorqanizmlər torpağın münbitliyinə təsir edən başlıca amil kimi 2. Torpaq bakteriyaları, aktinomisetləri, göbələkləri, göy-yaşıl yosunları. 3. Torpaq mikroorqanizmlərinin suksesiya <b>Mənbə:</b> [1,3,5,8]	2	
10.	<b>Mövzu № 10.</b> Torpaq əmələgəlmə prosesində mikroorqanizmlərin rolu. <b>Plan:</b> 1. Mikroorqanizmlər və torpaq əmələgəlmə prosesi 2. Mikroorqanizmlər və torpaq strukturunun formalaşması 3. Humusun əmələgəlməsi və dağılmasında mikroorqanizmlərin rolu <b>Mənbə:</b> [1,3,5,8]	2	
11	<b>Mövzu № 11.</b> Karbonlu birləşmələrin mikrobioloji çevrilmələri <b>Plan:</b> 1. Karbon dövrəsinə iştirak edən mikroorqanizmlər 2. Karbon qazının fiksə edilməsi yolları 3. Üzvi maddələrin fitogen parçalanmasında mikroorqanizmlərin rolu <b>Mənbə:</b> [1,2,3,4,5,7,8]	2	
12.	<b>Mövzu № 12.</b> Azotlu üzvi birləşmələrin mikrobioloji çevrilmələri <b>Plan:</b> 1. Azot tərkibli üzvi birləşmələrin ammonifikasiyası (azotun minerallaşması). Sidik cövhərinin ammonifikasiyası. Peyinin saxlanması zamanı ammoniyakın ayrılması. 2. Torpaqda azotun minerallaşması və immobilizasiyası. 3. Torpaqda ammoniyakın toplanması şərtləri. <b>Mənbə:</b> [1,2,3,4,5,7,8]	2	
13	<b>Mövzu № 13.</b> Nitritləşmə prosesi-nitrifikasiya <b>Plan:</b> 1. Nitratlaşma prosesini törədən hemoavtotrof bakteriyalar. 2. Nitratlaşma prosesinin I-ci və II-ci mərhələsinin törədicilərinin xarakteristikası. Və ya nitratlaşma prosesinin işləri və onların əhəmiyyəti. 3. Torpaq münbitliyində nitratlaşma prosesinin mənfi və müsbət rolu. <b>Mənbə:</b> [1,2,3,4,5,7,8]	2	
14	<b>Mövzu № 14.</b> Denitritləşmə prosesi-denitrifikasiya <b>Plan:</b> 1. Denitrifikasiya prosesi və torpağın denitrifikasiya etmə qabiliyyəti. 2. Düzünə və dolayı yolla denitrifikasiya (kimyəvi və mikrobioloji denitrifikasiya). 3. Kimyəvi denitrifikasiyada mikroorqanizmlərin rolu. 4. Aqrotexniki üsullar ilə denitrifikasiya prosesinin aparılması. <b>Mənbə:</b> [1,2,3,4,5,7,8]	2	
15.	<b>Mövzu № 15.</b> Azot fiksasiya. Molekulyar azotun fiksasiyası <b>Plan:</b> 1. Molekulyar azotun bioloji fiksasiyası. 2. Azotun bioloji və abiotik fiksasiyası. 3. Sərbəst yaşayan mikroorqanizmlər tərəfindən azotun fiksasiyası. Aerob və anaerob azotobakter, pseudomonas, klostridium və digər bakteriyalar. 4. Torpaqda bioloji azotun mənimsənilməsinin biotexnoloji üsullar ilə idarə edilməsi. 5. Paxlalı bitkilərdə azotun simbioz-fiksə edilməsi. <b>Mənbə:</b> [1,2,3,4,5,7,8]	2	
16.	<b>Mövzu № 16.</b> Torpaq mikroorqanizmlərinin aqroekoloji rolu. <b>Plan:</b>	2	

	<p>1.Torpağın məhsuldarlığında torpaq mikroorqanizmlərin əhəmiyyəti.</p> <p>2.Torpaqların rekultivasiyasında torpaq mikobiotasının əhəmiyyəti.</p> <p>3.Üzvi və mineral gübrələrin, müxtəlif aqrotexniki tədbirlərin və meliorasiyanın torpaq mikroorqanizmlərinə təsiri. Müxtəlif torpaq tiplərinin bioqenliyi. Torpaq mikroorqanizmləri torpaqların məhsuldarlığının və tipinin indikatoru kimi</p> <p><b>Mənbə:</b> [6,3,8,]</p>		
17	<p><b>Mövzu № 17.</b> Mikroorqanizmlər və bitki aləmi.</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Mikroorqanizmlər və bitkilər aləmi</p> <p>2. Bitkilərin rizosfer mikroorqanizmləri.</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,2,3,8]</p>	2	
18.	<p><b>Mövzu № 18.</b> Biotexnologiya elminin məqsəd və vəzifələri, digər elmlərlə əlaqəsi.</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1.Biotexnologiya elmi haqqında anlayış.</p> <p>2.Biotexnologiya elminin inkişaf tarixi və perspektivləri.</p> <p>3.Biotexnologiya elminin bioloji və kənd təsərrüfatı elmləri sistemində yeri, rolu və başqa fənnlər ilə əlaqəsi.</p> <p><b>Mənbə:</b>[1,2,3,4,5,7]</p>	2	
19	<p><b>Mövzu № 19.</b> Biotexnoloji məhsulların kənd təsərrüfatında istifadə edilməsi</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1.Bitkiçilikdə biotexnologiya ( bitkilərin bioloji müdafiəsi, biotexnoloji üsullarla yeni sortların alınması, torpağın biotexnologiyası və bioloji gübrələr).</p> <p>2.Torpaq münbitləşdirici preparatlar. Nitragin, azotobakterin , fosfobakterin.</p> <p>3.Entomopatogenpreparatlar.</p> <p>4.Bakteriya mənşəli preparatlar.</p> <p>5.Entomopatogen göbələklərdən alınan preparatlar.</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,3,4,5 ]</p>	2	
20	<p><b>Mövzu 20.</b> Çirkab sularının biotexnoloji təmizlənməsi</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1.Çirkab suların təmizlənməsində mikroorqanizmlərin rolu.</p> <p>2. Aerob bioloji təmizlənmə prosesləri.</p> <p>3.Anaerobbioloji təmizlənmə prosesləri.Çirkab suların təmizlənməsində immobilizə olunmuş mikrob hüceyrələrindən və fermentlərdən istifadə olunması.</p> <p>4.Sintetik və səthi aktiv maddələrin degradasiyası.</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,3,5,6,7 ]</p>	2	
21	<p><b>Mövzu 21.</b> Antibiotiklərin alınma biotexnologiyası.</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1.Antibiotiklərin alınması və tətbiqi sahələri. Mikrobioloji sintez. Təbii antibiotiklərin kimyəvi və mikrobioloji modifikasiyası.</p> <p>2.Əsl bakteriyaların sintez etdiyi antibiotiklər. Budaqlanan bakteriyalar (aktinomisetlər) tərəfindən sintezolunan antibiotiklər</p> <p>3.Antibiotiklərdən istifadə üsulları</p> <p>4.Bitki xəstəliklərinə qarşı istifadə olunan antibiotiklər</p> <p>5.Baytarlıqda istifadə olunan antibiotik maddələr</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,3,5,6,7 ]</p>	2	
22	<p><b>Mövzu 22.</b> Hüceyrə mühəndisliyi və onun biotexnologiyada istifadə yolları.</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1.İnsan və heyvan hüceyrələrinin becərilməsi. Biotexnologiyada istifadə olunan monoklonalantitellər.</p> <p>2. Heyvan hüceyrələrinə selektiv markerlignlərin daxil edilməsi.</p> <p>3.Yad genlərin heyvan orqanizminə daxil edilməsi.</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,3,5,6 ]</p>	2	
23	<p><b>Mövzu 23.</b> Ətraf mühit və biotexnologiya.</p> <p><b>Plan:</b></p>	1	

	1.Ətraf mühitin qorunmasında biotexnologiyanın rolu. Tullantıların bioloji emalının texnologiyası. 2.Aerob və anaerob emal. Tullantılardan faydalı maddələrin ayrılması. 3.Sənaye tullantılarının emalı. Süd sənayesinin tullantıları. Boyaq maddələri istehsalının tullantıları. <b>Mənbə: [1,3 ]</b>		
	<b>Cəmi:</b>	45	

### Laboratoriya məşğələsi

s\s	Məşğələlərin mövzuları	Saat	Tarix
1	<b>Mövzu.</b> Mikrobioloji laboratoriyalarda işləmə qaydaları <b>Laboratoriya işi.</b> Mikroskop və ondan istifadə qaydaları. Mənbə: [7]	2	
2	<b>Mövzu.</b> Bakteriyaların morfolojiyası və quruluşu <b>Laboratoriya işi.</b> Bakterial kütlədə bakteriya miqdarının təyini. Mənbə: [7 ]	2	
3	<b>Mövzu.</b> Mikroorqanizmlərin təsbit edilməsi və boyama üsulları <b>Laboratoriya işi.</b> Rənglər və rəng məhlullarının hazırlanması	2	
4	<b>Mövzu.</b> Qidalı mühitlərinin hazırlanması <b>Laboratoriya işi.</b> Bərk və yarımmaye qidalı mühitlərin hazırlanması Mənbə: [7 ]	2	
5	<b>Mövzu.</b> Qidalı mühitin pH-nın təyini <b>Laboratoriya işi.</b> Mühitin reaksiyasının təyin etmə üsulları Mənbə: [7 ]	2	
6	<b>Mövzu.</b> Laboratoriya qabları və qidalı mühitlərin sterilizasiyası <b>Laboratoriya işi.</b> Termiki sterilizasiya, tindalizasiya, pasterizasiya Mənbə: [9 ]	2	
7	<b>Mövzu.</b> Mikroorqanizmlərin becərilmə üsulları <b>Laboratoriya işi.</b> Mikrobların əkilməsi, becərilməsi Mənbə: [7 ]	2	
8	<b>Mövzu.</b> Mikroorqanizmlərin növünün təyin edilməsi <b>Laboratoriya işi.</b> Mikroorqanizmlərin kultural xassələrinin öyrənilməsi Mənbə: [7 ]	2	
9	<b>Mövzu:</b> Torpağın mikrobiotası ilə tanışlıq <b>Laboratoriya işi.</b> Torpaq nümunələrin götürülməsi.Torpaq mikroorqanizmlərinin bərk qidalı mühitdə becərilməsi və onun miqdarının təyin edilməsi	2	
10	<b>Mövzu:</b> Maye qidalı mühitlərdə durultma üsulu ilə torpaqda mikroorqanizmlərin miqdarının təyini <b>Laboratoriya işi.</b> D.İ.Novoqrudski üsulu ilə torpaq mikoflorasının keyfiyyət-kəmiyyətinin müəyyən edilməsi Mənbə: [7 ]	2	
11.	<b>Mövzu:</b> Bitkilərin rizosfer və kök mikoflorasının öyrənilməsi <b>Laboratoriya işi.</b> E.Z.Teppe üsulu ilə bitkilərin rizosfer və kök mikoflorasının öyrənilməsi Mənbə: [1,7 ]	2	
12	<b>Mövzu:</b> Mikroskopiya ilə torpaq mikroorqanizmlərinin birbaşa hesablanması <b>Laboratoriya işi.</b> Torpaqda mikroorqanizmlərin miqdarının təyin edilməsi Mənbə: [1,7 ]	2	
13	<b>Mövzu:</b> Azot dövrəsinə iştirak edən mikroorqanizmlərin öyrənilməsi <b>Laboratoriya işi.</b> Nitrifikasiya prosesində iştirak edən bakteriyaların öyrənilməsi Mənbə: [1,7 ]	2	
14	<b>Mövzu:</b> Denitrifikasiya prosesində iştirak edən bakteriyaların öyrənilməsi <b>Laboratoriya işi.</b> Denitrifikasiya prosesində iştirak edən bakteriyaların	2	

	öyrənilməsi Mənbə: [1]		
15	<b>Mövzu:</b> Karbon dövrəndə iştirak edən mikroorqanizmlərin öyrənilməsi <b>Laboratoriya işi.</b> Ayrılmış kulturanın təmizliyinin təyin edilməsi Mənbə: [7]	2	
	<b>Cəmi:</b>	30	

## **XI. Fənn üzrə tələblər, tapşırıqlar:**

### **Fənnin tədrisinin sonunda tələbələr nəyi bilməlidirlər**

- Mikroorqanizmlərin təbiətdə rollarını, biosferdə əhəmiyyətlərini, elmin inkişaf tarixini, dövrlərini və müasir perspektivlərini;
- Mikroorqanizmlərin müxtəlifliyinin sistematikasını;
- Mikroorqanizmlərin formalarını, ölçülərini, hüceyrə quruluşlarını, qidalanmalarını, çoxalma proseslərini;
- Mikroorqanizm hüceyrəsində gedən bioloji proseslərdə fermentlərin rolunu;
- Ətraf mühit amillərinin mikroorqanizmlərə təsirini və qarşılıqlı əlaqələrinin mahiyyətini;
- Mikroorqanizmlərin müxtəlif (qıcqırma, mineralaşma və s.) proseslərdə rolunu;
- Təbiətdə maddələrin dövrəndə mikroorqanizmlərin rolunu;
- Virus, faq və bakteriyaların genomunun quruluşunu;
- Mikroorqanizmlərin digər canlılar ilə qarşılıqlı əlaqəsini.

## **XII.Fənnin təlim nəticələri:**

- Mikroorqanizmlərdən müxtəlif preparatların hazırlanması, fiksasiyası, boyanması və mikroskopiya üsulu ilə tədqiqi;
- Qida mühitləri və onların hazırlanma üsulları;
- Mikroorqanizmlərin fiziki, kimyəvi, bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün təmiz kulturanın alınması;
- Mikroorqanizmlərdən quru kütlənin alınmasını;
- Mikroorqanizmlərin suda, torpaqda, havada sayının hesablanması;
- Qıcqırma proseslərində mikroorqanizmlərin iştirakını müəyyən etmək;
- Mikroorqanizmlərin təbiətdə müxtəlif maddələrin dövrəndə (azotun, karbonun, dəmirin, fosforun, maqneziumun və s.) iştirakının təhlilini;
- Mikroorqanizmlər tərəfindən heyvan və bitkilər aləminə göstərilən müxtəlif təsirlərinin müəyyən edilməsi.

## **XIII.Tələbələrin fənn haqqında fikrinin öyrənilməsi.**

---



---



---

## **XIV.Kollokvium sualları:**

### **I-ci kollokvium sualları**

- 1.Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fənninin predmeti, obyektı, məqsəd və vəzifələri
- 2.Prokariot və eukariot mikroorqanizmlər.
- 3.Göbələklər, ümumi xarakteristikası.
- 4.Mikroorqanizmlərin mühitin su rejimindən asılılığı. Osmofillər və hallofillər.
- 5.Mikroorqanizmlərin həyatında mühitin pH-in əhəmiyyəti
- 6.Kənd təsərrüfatında və tibdə simbioz və antoqonizmin praktik tətbiqi
- 7.Qıcqırma, tənəffüs və anaerob tənəffüsün fərqli və oxşar cəhətləri
- 8.Mikroorqanizmlərin tənəffüs prosesi (aerob, anaerob və fakultativ anaeroblar).
- 9.Litotroflar və orqanotroflar.Saprotroflar, paratroflar, mikcetroflar.
- 10.Fermentlər haqqında anlayış.

11. Mikroorqanizmlər torpağın münbitliyinə təsir edən başlıca amil kimi
12. Torpaq bakteriyaları, aktinomisetləri, göbələkləri, göy-yaşıl yosunları.
13. Mikroorqanizmlər və torpaqəmələgəlmə prosesi
14. Humusun əmələgəlməsi və dağılmasında mikroorqanizmlərin rolu
15. Karbon qazının fiksə edilməsi yolları

## II-ci kollektiv sualları

1. .Aqrotexniki üsullar ilə denitrifikasiya prosesinin aparılması. .
2. Molekulyar azotun bioloji fiksasiyası. Azotun bioloji və abiooloji fiksasiyası.
3. Torpaqda bioloji azotun mənimsənilməsinin biotexnoloji üsullar ilə idarə edilməsi.
4. Paxlalı bitkilərdə azotun simbioz-fiksə edilməsi.
5. Torpağın məhsuldarlığında torpaq mikroorqanizmlərin əhəmiyyəti.
6. Torpaqların rekultivasiyasında torpaq mikobiotasının əhəmiyyəti.
7. Müxtəlif torpaq tiplərinin bioqenliyi. Torpaq mikroorqanizmləri torpaqların məhsuldarlığının və tipinin indikatoru kimi
8. Mikroorqanizmlər və bitkilər aləmi
9. Biotexnologiya elmi haqqında anlayış.
10. Biotexnologiya elminin inkişaf tarixi və perspektivləri.
11. Biotexnologiya elminin bioloji və kənd təsərrüfatı elmləri sistemində yeri, rolu və başqa fənnlər ilə əlaqəsi.
12. Bitkiçilikdə biotexnologiya ( bitkilərin bioloji müdafiəsi, biotexnoloji üsullarla yeni sortların alınması, torpağın biotexnologiyası və bioloji gübrələr).
13. Entomopatogen göbələklərdən alınan preparatlar.
14. Aerob bioloji təmizlənmə prosesləri.
15. Anaerobbioloji təmizlənmə prosesləri.

## XV. Tələbələrin fənn haqqında fikrinin öyrənilməsi:

---



---



---

## İmtahan sualları:

### --blok 1 --

1. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fənninin predmeti, obyekt, məqsəd və vəzifələri
2. .Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası elminin inkişafında xarici və Azərbaycan alimlərinin rolu.
3. S.N.Vinoqradski torpaq mikrobiologiyasının banisidir.
4. Prokariot və eukariot mikroorqanizmlər.
5. Bakteriyalar, morfologiyası, hüceyrə quruluşu və təsnifatı .
6. Viruslar və faqlar
7. Göbələklər, ümumi xarakteristikası.
8. Mikroorqanizmlərin mühitin su rejimindən asılılığı. Osmofillər və hallofillər.
9. Mikroorqanizmlərin həyatında temperaturun kritik həddi. Mezofillər, termofillər, psixrofillər
10. Mikroorqanizmlərin həyatında mühitin pH-in əhəmiyyəti
11. Orqanizmlər arasındakı münasibətlər: neytralizm, mutualizm, komensalizm, parazitizm, metabioz. Rəqabət.
12. Kənd təsərrüfatında və tibbdə simbioz və antoqonizmin praktik tətbiqi

### --blok 2 --

13. Mikroorqanizm hüceyrəsinin kimyəvi tərkibi, onun mühit şəraitindən asılılığı
14. Mikroorqanizmlərin həyatında pigmentin rolu. Toksinlər.
15. Qıcırma, tənəffüs və anaerob tənəffüsün fərqli və oxşar cəhətləri
16. Mikroorqanizmlərin tənəffüs prosesi (aerob, anaerob və fakultativ anaeroblar).



17. Litotroflar və orqanotroflar. Saprotroflar, paratroflar, mikcetroflar.
18. Fermentlər haqqında anlayış.
19. Mikroorqanizmlər torpağın münbitliyinə təsir edən başlıca amil kimi
20. Torpaq bakteriyaları, aktinomisetləri, göbələkləri, göy-yaşıl yosunları.
21. Torpaq mikroorqanizmlərinin suksesiya
22. Mikroorqanizmlər və torpaqəmələgəlmə prosesi
23. Mikroorqanizmlər və torpaq strukturunun formalaşması
24. Humusun əmələgəlməsi və dağılmasında mikroorqanizmlərin rolu

### --blok 3 --

25. Karbon qazının fiksə edilməsi yolları
26. Üzvi maddələrin fitogen parçalanmasında mikroorqanizmlərin rolu
27. Nitratlaşma prosesinin I-ci və II-ci mərhələsinin törədicilərinin xarakteristikası.
28. Vınaqradskinin işləri və onların əhəmiyyəti.
29. Torpaq münbitliyində nitratlaşma prosesinin mənfi və müsbət rolu.
30. Denitrifikasiya prosesi və torpağın denitrifikasiya etmə qabiliyyəti.
31. Düzünə və dolay yolla denitrifikasiya (kimyəvi və mikrobioloji denitrifikasiya).
32. Aqrotexniki üsullar ilə denitrifikasiya prosesinin aparılması. .
33. Molekulyar azotun bioloji fiksasiyası. Azotun bioloji və abioloji fiksasiyası.
34. Aerob və anaerob azotobakter, pseudomonas, klostridium və digər bakteriyalar.
35. Torpaqda bioloji azotun mənimsənilməsinin biotexnologiya üsulları ilə idarə edilməsi.
36. Paxlalı bitkilərdə azotun simbioz-fiksə edilməsi.

### --blok 4 --

37. Torpağın məhsuldarlığında torpaq mikroorqanizmlərin əhəmiyyəti.
38. Torpaqların rekultivasiyasında torpaq mikrobiotasının əhəmiyyəti.
39. Üzvi və mineral gübrələrin, müxtəlif aqrotexniki tədbirlərin və meliorasiyanın torpaq mikroorqanizmlərinə təsiri.
40. Müxtəlif torpaq tiplərinin bioqənniyyəti. Torpaq mikroorqanizmləri torpaqların məhsuldarlığının və tipinin indikatoru kimi
41. Mikroorqanizmlər və bitkilər aləmi
42. Biotexnologiya elmi haqqında anlayış.
43. Biotexnologiya elminin inkişaf tarixi və perspektivləri.
44. Biotexnologiya elminin bioloji və kənd təsərrüfatı elmləri sistemində yeri, rolu və başqa fənnlər ilə əlaqəsi.
45. Bitkiçilikdə biotexnologiya ( bitkilərin bioloji müdafiəsi, biotexnologiya üsulları ilə yeni sortların alınması, torpağın biotexnologiyası və bioloji gübrələr).
46. Torpaq münbitləşdirici preparatlar. Nitragin, azotobakterin, fosfobakterin.
47. Bakteriya mənşəli preparatlar.
48. Entomopatogen göbələklərdən alınan preparatlar.

### --blok 5 --

49. Çirkab suların təmizlənməsində mikroorqanizmlərin rolu.
50. Aerob bioloji təmizlənmə prosesləri.
51. Anaerobbioloji təmizlənmə prosesləri.
52. Çirkab suların təmizlənməsində immobilizə olunmuş mikrob hüceyrələrindən və fermentlərdən istifadə olunması.
53. Sintetik və səthi aktiv maddələrin deqradasiyası.
54. Antibiotiklərin alınması və tətbiqi sahələri.
55. Əsl bakteriyaların sintez etdiyi antibiotiklər.
56. Budaqlanan bakteriyalar (aktinomisetlər) tərəfindən sintez olunan antibiotiklər

57. Antibiotiklərdən istifadə üsulları
58. Bitki xəstəliklərinə qarşı istifadə olunan antibiotiklər
59. Ətraf mühitin qorunmasında biotexnologiyanın rolu.
60. Tullantıların bioloji emalının texnologiyası.

“**Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası**” fənninin sillabusu 050709 - Torpaqşünaslıq və aqrokimya ixtisasının tədris planı və fənn proqramı əsasında tərtib edilmişdir.

Sillabus “Aqrar elmləri” kafedrasında müzakirə edilərək, təsdiq edilmişdir ( **12 sentyabr 2025-ci il, protokol № 01** ).

**Fənn müəllimi:**



**dos. Ç.G. Gülahyev**

**Kafedra müdiri:**



**dos. İ.C. Kərimov**