


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

Təsdiq edirəm  
Tədris məsələləri üzrə prorektor v.i.e:  
 dos. Zaur Məmmədov  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025-ci il

**Fənn sillabusu**

**İxtisas: 6007008** - Torpaqşünaslıq və aqrokimya;

**Fakültə:** Aqrar və mühəndislik

**Kafedra:** Aqrar elmlər

**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: İPFS – B08**

**Tədris ili:** IV ( 2025/2026)

**Semestr:** VIII

**Tədris yükü:** cəmi:80 saat. Auditoriya saati - 24 (14 saat mühazirə, 10 saat laboratoriya)

**Tədris forması:** Qiyabi

**Tədris dili:** Azərbaycan dili

**AKTS üzrə kredit:** 8 kredit

**II.Müəllim haqqında məlumat:**

**Adı, soyadı, elmi dərəcəsi və elmi adı:** *Ağayeva Mələhət Əli qızı, biologiya elmlər namizədi, dosent*

**Məsləhət günləri və saati:**

**E-mail ünvanı:** [zooloq.60@mail.ru](mailto:zooloq.60@mail.ru)

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

**III.Tövsiyyə olunan dərslik, dərs vəsaitivə metodik vəsaitlər:**

**Əsas:**

1. Qasımova H. – Mikrobiologiya və virusologiya, Bakı, 1985.
2. M.Q.Qoşqarova, Ş.H.Əliyeva, N.O.Məmmədova – Mikrobiologiyadan praktiki məşğələlər,, Gəncə, 2003.
3. Mişustin E.N., Yemtsev B.T. – Mikrobiologiya, Aqropromizdat, 1987.
4. Аристовская Т.В. – Микробиология процессов почвообразования, Л. наука, 1980.
5. Гусев М.Г., Минеева Л.А. – Микробиология, из-во МГУ, 2003.
6. Емцев В.Т., Мишустин – Микробиология Москва, Юрай, 2012.
7. Звягинцева Д.Г. – Почва и микроорганизмы, Москва МГУ, 1987.
8. Мишустин Е.Н. – Ассоциация почвенных микроорганизмов. Москва наука, 1975.
9. Нетрусов А.И., Котова И.Б. – Общая микробиология, учебник, Москва, издательский центр «Академия», 2007.
10. Современная микробиология в 2-х томах, под редакцией И.Ленгелера (и др.) Москва Мир, 2005.
11. Шлегель Г. – Общая микробиология, Москва.: Мир, 1987.
12. Градова Н.Б Горнова И.Б Бубусенко Е.С. – Лабораторный практикум по общей микробиологии М. Де Ли принт 2004- 114с.
13. Звягинцева Д.Г. Бабьева И.П Зенова Г.М – Биология почв Москва из-во МГУ 2005
14. Грошов Б.В. – Строение бактерий из-во МГУ- 1985
15. Шлегель Э.Г. – История микробиологии М.У.Р.С.С 2005
16. Qasımova H.S., Əhmədova F.R. “ Mikrobiologiya”. Bakı,1998. Bakı Universiteti nəşriyyatı

**IV.Prerekvizitlər:** Fənnin tədrisi üçün öncədən başqa fənnin tədris olunmasına zərurət yoxdur.

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

**VI. Fənnin təsviri və məqsədi:** Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası torpaqda baş verən bütün prosesləri, humusun sintezini, minerallaşmasını və torpaq profilində paylanmasını, torpağın kimyəvi tərkibini, canlıların torpaq aqreqatlarının əmələ gəlməsi və dağılmasındakı rolunu, qida

elementlərinin bioloji dövrünü, torpağın münbitliyini və bitkilərin qidalanmasını öyrənən elmdir. 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 dərinədən başa düşülməsi fənnin mənimsənilməsində əldə olunan biliklər sayəsində mümkündür. 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 mənbələrinin 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.

**VII. Davamiyyətə verilən tələblər:** Fənn üzrə semestr ərzində buraxılmış auditoriya saatlarının ümumi sayı Elmi Şuanın 16 may 2024-cü il tarixli qərarına uyğun olaraq daamiyyət meyarları nəzərə alınmaqla müəyyən 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 laboratoriya dərslərində fəaliyyətinə, 30 bal kollokvium nəticələrinə görə. Əgər fənn üzrə həm seminar və həm də laboratoriya varsa onda 10 bal seminara, 10 bal isə laboratoriyaya görə verilir. Qiymətləndirmə zamanı Elmi Şuanın 16 may 2024-cü il tarixli qərarına uyğun olaraq qiymətləndirmə 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 dərinədən başa düşür, cavabı dəqiq və hərtərəflidir.

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

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

-7 bal- tələbə keçilmiş material başa düşür, lakin nəzəri cəhətdən bəzi məsələləri əsaslandırma 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 əsaslandırma 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 semester 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-baldan aşağı- qeyri-kafi (F)

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

**X. Təqvim mövzu planı: Mühazirə 14 saat , laboratoriya 10 saat .Cəmi: 24 saat**

No	Mühazirə mövzuları	Saat	Tarix
----	--------------------	------	-------

1	<p><b>Mövzu № 1.Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fəninin predmeti, obyektı, metodları, məqsəd və vəzifələri.</b></p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1.Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fəninin predmeti, obyektı, 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. Mikroorqanizmlərin müxtəlifliyi</b></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.Torpaqəmələgəlmə prosesində mikroorqanizmlərin rolu.</b></p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. <i>Torpağın mikrobiotası</i></p> <p>2.Mikroorqanizmlər və torpaqəmələgəlmə prosesi.</p> <p>3.Mikroorqanizmlər və torpaq strukturunun formalaşması.</p> <p>4.Mikroorqanizmlər torpağın münbitliyinə təsir edən başlıca amil kimi</p> <p>5.Humusun əmələgəlməsi və dağılmasında mikroorqanizmlərin rolu</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,3,5,6,8]</p>	2	
4.	<p><b>Mövzu № 4. Nitritləşmə və denitritləşmə prosesləri</b></p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Nitratlaşma prosesini törədən hemoavtotrof bakteriyalar.</p> <p>2.Nitratlaşma prosesinin I-ci və II-ci mərhələsinin törədicilərinin xarakteristikası.</p> <p>3.Torpaq münbitliyində nitratlaşma prosesinin mənfi və müsbət rolu.</p> <p>4.Denitrifikasiya prosesi və torpağın denitrifikasiya etmə qabiliyyəti.</p> <p>5.Düzünə və dolay yolla denitrifikasiya (kimyəvi və mikrobioloji denitrifikasiya).</p> <p>6. Kimyəvi denitrifikasiyada mikroorqanizmlərin rolu.</p> <p>7.Aqrotexniki üsullar ilə denitrifikasiya prosesinin aparılması.</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,2,3,4,5,7,8]</p>	2	
5.	<p><b>Mövzu № 4. Azotfiksasiya. Molekulyar azotun fiksasiyası</b></p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Molekulyar azotun bioloji fiksasiyası.</p> <p>2. Sərbəst yaşayan mikroorqanizmlər tərəfindən azotun fiksasiyası.</p> <p>3.Aerob və anaerob azotobakter, pseudomonas, klostridium və digər bakteriyalar.</p> <p>4. Torpaqda bioloji azotun mənimsənilməsinin biotexnoloji üsullar ilə idarə edilməsi. 5.Paxlalı bitkilərdə azotun simbioz-fiksə edilməsi.</p> <p><b>Mənbə:</b> [1,2,3,4,5,7,8]</p>	2	
6	<p>Mövzu 6. 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</p> <p>4.Bitkiçilikdə biotexnologiya, biotexnoloji üsullarla yeni sortların alınması</p> <p>5.Torpağın biotexnologiyası və bioloji gübrələr</p> <p><b>Mənbə:</b> [6,3,8,]</p>	2	
7	<p>Mövzu 7.Müasir əkinçilikdə biopreparatlardan istifadə edilməsi</p> <p><b>Plan:</b></p> <p>1. Nitragin- M.</p> <p>2. Azotobakterin</p> <p>3. Fosfobakterin</p> <p>4. AMB bakteriyal gübrə</p>	2	

5. Pesticidlərin tətbiqinin torpaq biosenoza təsiri. 6. Herbisidlərin torpaq mikroorqanizmlərinə göstərdiyi təsir <b>Mənbə:</b> [1,2,3,8]		
<b>Cəmi:</b>	<b>14 s.</b>	

### Laboratoriya məşğələsi

s/s	Məşğələlərin mövzuları	Saat	Tarix
1	<b>Mövzu 1: Mövzu.</b> Mikrobioloji laboratoriyalarda işləmə qaydaları <b>Laboratoriya işi.</b> Mikroskop və ondan istifadə qaydaları. Mənbə: [9 ]	2	
2	<b>Mövzu 2.</b> Bakteriyaların morfoloqiyası və quruluşu <b>Laboratoriya işi.</b> Bakterial kütlədə bakteriya miqdarının təyini. Mənbə: [9 ]	2	
3	Mövzu 3. Torpağın mikoflorası ilə tanışlıq <b>Laboratoriya işi 1.</b> Torpaq nümunələrin götürülməsi. Torpaq mikroorqanizmlərinin bərk qidalı mühitdə becərilməsi və onun miqdarının təyin edilməsi	2	
4	<b>Mövzu 4:</b> Azot dövrənində iştirak edən mikroorqanizmlərin öyrənilməsi <b>Laboratoriya işi 2.</b> Nitrifikasiya və denitrifikasiya prosesində iştirak edən bakteriyaların öyrənilməsi Mənbə: [9 ]	2	
5	<b>Mövzu.5.</b> Mikroorqanizmlərin becərilmə üsulları <b>Laboratoriya işi.</b> Mikrobların əkilməsi, becərilməsi Mənbə: [9 ]	2	
	<b>Cəmi:</b>	<b>10 s.</b>	

#### XI. Fənn üzrə tələblər:

- 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;
- Qıvcırma proseslərində mikroorqanizmlərin iştirakını müəyyən etmək;
- Mikroorqanizmlərin təbiətdə müxtəlif maddələrin dövrənində (azotun, karbonun, dəmirin, fosforun, maqneziumun və s.) iştirakının təhlilini;
- Mikroorqanizmlər tərəfindən heyvan və bitkilər aləminə göstərilən müxtəlif təsirlərinin müəyyən edilməsi.

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

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

#### XIII. Fənn üzrə təlimin nəticələri:

1. Mikrobiologiyanın tədqiqat obyektini. Torpaq mikroorqanizmlərinin əsas qrupları. Bakteriyalar, aktinomisetlər və s. haqqında məlumatlandırılmalı.
2. Torpaq yosunları və onların ümumi xarakteristikası. Yaşıl yosunlar və onların sinifləri. Diatom yosunlar. Torpaq göbələkləri, onların xarakteristikası. Miksomisetlər və ya selikli göbələklər şöbəsi. Ziqomisetlər sinfinin torpaqda yayılmış nümayəndələri. Askomisetlər sinifi, çılpaq kisəllilər

sinfi, maya göbələkləri. Bazidiomisetlər sinfi. Yırtıcı göbələklər və bakteriyaları tanımalı və müəyyən etməyi bacarmalı.

3. Azotun bioloji fiksasiyasının təbiətinin öyrənilməsi. Atmosfer azotunu fiksədən bakteriyalar, kök yumruları bakteriyaları, Rhizobium cinsi bakteriyaları. Clostridium pasteurianum tərəfindən azotun fiksasiyasını bilməli.

4. Qıvcırma və onun mexanizmi. Qıvcırma haqqında nəzəriyələr. Nişasta və digər qlukanların parçalanması. Liqнинin parçalanması. Torpaqda humusun əmələ gəlməsi və parçalanmasını bilməli.

5. Mineral elementlərin çevrilməsində mikroorqanizmlərin rolu. Torpaq mikroorqanizmlərinin ekologiyası. Mikroorqanizmlərin canlılarla qarşılıqlı münasibəti, simbioz, metabioz, rəqabətlik, antoqonizm, mikroorqanizmlərdən biotexnologiyada istifadə olunmasını bilməli.

6. Bioloji aktiv maddələr sintez edən produsentlərin təkmilləşdirilməsi. Torpaq piqmentləri, fermentləri. Torpağın fermentativ aktivliyini müəyyən etməyi bacarmalıdır.

#### **XIV. Tələbələrin fənn haqqında fikrinin öyrənilməsi:**

#### **XV. Kollektiv sualları:**

1. Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fənninin predmeti, obyektı, məqsəd və vəzifələri
2. Prokariot və eukariot mikroorqanizmlər
3. Bakteriyalar, morfologiyası, hüceyrə quruluşu və təsnifatı .
4. Viruslar və faqlar
5. Torpağın mikrobiotası
6. Humusun əmələgəlməsi və dağılmasında mikroorqanizmlərin rolu
7. Üzvi və mineral gübrələrin torpaq mikroorqanizmlərinə təsiri.
8. Torpağın məhsuldarlığında torpaq mikroorqanizmlərinin əhəmiyyəti.
9. Düzünə və dolayı yolla denitrifikasiya (kimyəvi və mikrobioloji denitrifikasiya).
10. Torpaqların rekultivasiya üsulları

#### **XVI. İmtahan sualları:**

--blok--

Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası fənninin predmeti, obyektı, məqsəd və vəzifələri

Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası elminin inkişafında xarici və azərbaycan alimlərinin rolu.

S.N. Vinqradski torpaq mikrobiologiyasının banisidir.

Prokariot və eukariot mikroorqanizmlər.

Bakteriyalar, morfologiyası, hüceyrə quruluşu və təsnifatı .

Viruslar və faqlar

--blok--

Göbələklər, ümumi xarakteristikası

Torpağın mikrobiotası

Mikroorqanizmlər və torpaq əmələgəlmə prosesi.

Mikroorqanizmlər və torpaq strukturunun formalaşması.

Mikroorqanizmlər torpağın münbitliyinə təsir edən başlıca amil kimi

Humusun əmələgəlməsi və dağılmasında mikroorqanizmlərin rolu

--blok--

Nitratlaşma prosesini törədən hemoavtotrof bakteriyalar

Nitratlaşma prosesinin I-ci və II-ci mərhələsinin törədicilərinin xarakteristikası.

Torpaq münbitliyində nitratlaşma prosesinin mənfi və müsbət rolu.

Denitrifikasiya prosesi və torpağın denitrifikasiya etmə qabiliyyəti.

Düzünə və dolayı yolla denitrifikasiya (kimyəvi və mikrobioloji denitrifikasiya).

Kimyəvi denitrifikasiyada mikroorqanizmlərin rolu

--blok--

Aqrotexniki üsullar ilə denitrifikasiya prosesinin aparılması.

Biotexnologiya elmi haqqında anlayış.

Biotexnologiya elminin inkişaf tarixi və perspektivləri.

Biotexnologiya elminin bioloji və kənd təsərrüfatı elmləri sistemində yeri  
Bitkiçilikdə biotexnologiya, biotexnoloji üsullarla yeni sortların alınması  
Torpağın biotexnologiyası və bioloji gübrələr

--blok--

Nitragin- M.

Azotobakterin

Fosfobakterin

AMB bakteriyal gübrə

Pestisidlərin tətbiqinin torpaq biosenoza təsiri.

Herbisidlərin torpaq mikroorqanizmlərinə göstərdiyi təsir

«Torpaq mikrobiologiyası və biotexnologiyası » fənninin sillabusu 6007008 – “Torpaqşünaslıq və aqrokimya” ixtisasının tədris planı və fənn proqramı əsasında tərtib edilmişdir. Sillabus “Aqrar elmləri” kafedrasında müzakirə edilərək, təsdiq edilmişdir (19 dekabr 2025 - ci il, protokol № 04)

**Fənn müəllimi:**



**dos.M.Ə.Ağayeva**

**Kafedra müdiri:**



**dos. İ.C.Kərimov**