

**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 elmlər

I.Fənn haqqında məlumat:

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

Kodu: İPF-B17

Tədris ili: II (2025-2026)

Semestr: III (Payız)

Tədris yükü: cəmi:120 saat. Auditoriyadan kənar 75 saat. Auditoriya saati -45 (30 saat müəhazirə, 15 saat laboratoriya)

Tədris forması: Əyani

Tədris dili: Azərbaycan dili

AKTS üzrə kredit: 4 kredit

Auditoriya N: 305

Saat: I gün 4 saat (lab); III gün 4 s. müh.;

II.Müəllim haqqında məlumat:

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

Məsləhət günləri və saati: III gün saat 15⁰⁰.

E-mail ünvanı: zooloq.60@mail.ru

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

III.Tövsiyyə olunan dərslik, dərs vəsaiti və 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. Qasimova H.S., Əhmədova F.R. “ Mikrobiologiya”. Bakı,1998. Bakı Universiteti nəşriyyatı

IV. Prerekvizitlər: Fənnin tədrisi üçün öncədən prerekvizit fənn yoxdur

V. Korekvizitlər: Bu fənnin tədrisi ilə eyni vaxta 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 paylanması, torpağın kimyəvi tərkibini, canlıların torpaq aqreqatlarının əmələ gəlməsi və dağılmasındakı rolunu, qida elementlərinin bioloji dövrənini, 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 monitorinqin aparılmasında mikroorqanizmlərin rolunu daha dərinləndirən başa düşülməsi fənnin mənimsənilməsində əldə olunan biliklər sayəsində mümkündür. Fənnin əsas məqsədi və vəzifəsi mikroorqanizmlərin bioloji xüsusiyyətlərinin və bunlara müxtəlif ətraf mühit amillərinin təsir mexanizmlərinin təcrübə 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.

VII. Davamiyyətə verilən tələblər: Fənn üzrə semestr ərzində buraxılmış auditoriya saatlarının ümumi sayı Elmi Şüanın 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 bal tələbə semestr ərzində, 50 bal 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 Şüanın 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 dərinləndirən başa düşür, cavabı dəqiq və hərtərəfli.

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

-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 30 saat , laboratoriya 15 saat

N	Mühazirə mövzuları	Saat	Tarix
1	Mövzu № 1. Torpaq mikrobiologiyası və biokimya fəninin predmeti, obyekt, metodları, məqsəd və vəzifələri. Plan: 1. Torpaq mikrobiologiyası və biokimya fənninin predmeti, obyekt, məqsəd və vəzifələri 2. Torpaq mikrobiologiyası və biokimya elminin inkişafında xarici və azərbaycan alimlərinin rolu. 3. S.N.Vinoqradski torpaq mikrobiologiyasının banisidir. Mənbə: [1;2,3;4;6]	2	
2	Mövzu № 2. Mikroorqanizmlərin müxtəlifliyi Plan: 1. Prokariot və eukariot mikroorqanizmlər. 2. Bakteriyalar, morfologiyası, hüceyrə quruluşu və təsnifatı . 3. Viruslar və faqlar 4. Göbələklər, ümumi xarakteristikası. Mənbə: [1, 2,3,6,]	2	
3	Mövzu 3. Mikroorqanizmlərin təbiətdə yayılması Plan 1. Torpağın mikrobiotası 2. Suyun mikrobiotası 3. Atmosfer havasının mikrobiotası Mənbə: [1, 2,3,6,7]	2	
4.	Mövzu № 4. Torpaq mikroorqanizmlərinin maddələr mübadiləsi Plan: 1. Mikroorqanizmlərin tənəffüs prosesi (aerob, anaerob və fakultativ anaeroblar). 2. Litotroflar və orqanotroflar. Saprofitlər, paratrotlar, mikotrotlar. 3. Fermentlər haqqında anlayış. 4. Mikroorqanizmlərin həyatında fermentlərin rolu Mənbə: [1,3,6,7,8]	2	
5.	Mövzu № 5. Biotik faktorlar Plan: 1. Torpaq bakteriyaların canlı orqanizmlərlə qarşılıqlı əlaqəsi.	2	

	2.Bakteriyalarla bitkilərin qarşılıqlı əlaqəsi. 3.Bakteriyaların torpaqda yaşayan heyvanlar ilə əlaqəsi. 4.Orqanizmlər arasındakı münasibətlər: neytralizm, mutualizm, komensalizm, parazitizm, metabioz. Mənbə: [1,3,6,7,8]		
6	Mövzu № 6.Torpaqəmələgəlmə prosesində mikroorqanizmlərin rolu. Plan: 1.Mikroorqanizmlər və torpaqəmələgəlmə prosesi. 2.Mikroorqanizmlər və torpaq strukturunun formalaşması. 3.Humus əmələgəlməsi və dağılmasında mikroorqanizmlərin rolu Mənbə: [1,3,5,6,8]	2	
7	Mövzu № 7 Torpaq mikroorqanizmlər üçün yaşayış mühiti kimi. Plan: 1.Mikroorqanizmlər torpağın münbitliyinə təsir edən başlıca amil kimi 2.Torpaq bakteriyaları 3.Torpaq aktinomisetləri, 4Torpaq göbələkləri, 5.Torpaq göy-yaşıl yosunları. Mənbə: [1,2,3,4,5,7,8]	2	
8	Mövzu № 8.Karbonlu birləşmələrin mikrobioloji çevrilmələri. Qıcqırmalar. Plan: 1. Karbonlu birləşmələrin mikrobioloji çevrilmələri 2. Qıcqırma haqqında anlayış. 3.Süd turşusu qıcqırmasının yeyinti sənayesində, məişətdə və yemlərin siloslaşmasında rolu. 3.Spirt qıcqırması və onun kimyası 4.Hemisellüloza və liqнинin mikroorqanizmlər vasitəsi ilə parçalanması. Bu proseslərin təbiətdə və kənd təsərrüfatında əhəmiyyəti. Mənbə: [1,2,3,4,5,7,8]	2	
9	Mövzu № 9. Azotfiksasiya. Molekulyar azotun fiksasiyası Plan: 1. Molekulyar azotun bioloji fiksasiyası. 2. Sərbəst yaşayan mikroorqanizmlər tərəfindən azotun fiksasiyası. 3.Aerob və anaerob azotobakter, pseudomonas, klostridium və digər bakteriyalar. 4.Torpaqda bioloji azotun mənimsənilməsinin biotexnologiya üsulları ilə idarə edilməsi. 5.Paxlalı bitkilərdə azotun simbioz-fiksə edilməsi. Mənbə: [1,2,3,4,5,7,8]	2	
10.	Mövzu № 10. Nitritləşmə və denitritləşmə prosesləri Plan: 1. Nitratlaşma prosesini törədən hemoavtotrof bakteriyalar. 2.Nitratlaşma prosesinin I-ci və II-ci mərhələsinin törədicilərinin xarakteristikası. 3.Torpaq münbitliyində nitratlaşma prosesinin mənfi və müsbət rolu. 4.Denitrifikasiya prosesi və torpağın denitrifikasiya etmə qabiliyyəti. 5.Düzünə və dolay yolla denitrifikasiya (kimyəvi və mikrobioloji denitrifikasiya). 5. Kimyəvi denitrifikasiyada mikroorqanizmlərin rolu. 6.Aqrotexniki üsullar ilə denitrifikasiya prosesinin aparılması. Mənbə: [1,2,3,4,5,7,8]	2	

11.	Mövzu № 11. Kükürd birləşmələrinin mikrobioloji çevrilmələri Plan: 1.Mikroorqanizmlər tərəfindən kükürd tərkibli maddələrin çevrilmələri. 2.Torpağın münbitliyində sulfofiksasiya prosesinin əhəmiyyəti. 3..Mineral kükürdün oksidləşməsi və ya sulfatlaşması 4.Sulfatreduksiya prosesi Mənbə: [1,3,5,8]	2	
12	Mövzu № 12 Fosforlu və dəmir birləşmələrinin mikrobioloji çevrilmələri Plan: 1.Mikroorqanizmlər tərəfindən fosfor tərkibli maddələrin çevrilmələri. 2.Üzvi fosforun torpaqda parçalanması 3.Dəmir tərkibli maddələrin çevrilmələri. Mənbə: [1,3,5,8]	2	
13	Mövzu № 13. Torpaq mikroorqanizmlərinin aqroekoloji rolu. Plan: 1.Torpağın məhsuldarlığında torpaq mikroorqanizmlərinin əhəmiyyəti. 2. Üzvi və mineral gübrələrin, müxtəlif aqrotexniki tədbirlərin və meliorasiyanın torpaq mikroorqanizmlərinə təsiri. 3.Müxtəlif torpaq tiplərinin bioqenliyi. 4.Torpaq mikroorqanizmləri torpaqların məhsuldarlığının və tipinin indikatoru kimi Mənbə: [6,3,8,]	2	
14	Mövzu 14. Torpaqların rekultivasiyasında torpaq mikobiotasının əhəmiyyəti. Plan: 1.Torpaqların rekultivasiya üsulları 2.Torpaqların rekultivasiyasının əhəmiyyəti və perspektivləri 3.Rekultivasiya zamanı torpaqda baş verən hallar Mənbə: [1,2,3,8]	2	
15	Mövzu 15. Biotexnologiya məhsullarının kənd təsərrüfatında istifadə edilməsi Plan: 1.Bitkiçilikdə biotexnologiya (biotexnologiya üsulları ilə yeni sortların alınması, torpağın biotexnologiyası və bioloji gübrələr). 2.Torpaq münbitləşdirici preparatlar. 3.Nitrənin, azotobakterin , fosfobakterin. Mənbə: [1,3,4,5]	2	
	Cəmi:	30	

Laboratoriya məşğələsi

S/ə	Məşğələlərin mövzuları	Saat	Tarix
1	Mövzu. Mikrobioloji laboratoriyalarda işləmə qaydaları Laboratoriya işi. Mikroskop və ondan istifadə qaydaları. Mənbə: [9]	2	
2	Mövzu. Bakteriyaların morfolojiyası və quruluşu Laboratoriya işi. Bakterial kütlədə bakteriya miqdarının təyini. Mənbə: [9]	2	
3	Mövzu. Qidalı mühitlərinin hazırlanması Laboratoriya işi. Bərk və yarımmayə qidalı mühitlərin hazırlanması	2	
4	Mövzu. Mikroorqanizmlərin becərmə üsulları Laboratoriya işi. Mikrobların ekilməsi, becərməsi	2	

	Mənbə: [9]		
5	Mövzu: Torpağın mikoflorası ilə tanışlıq Laboratoriya işi. Torpaq nümunələrin götürülməsi.Torpaq mikroorqanizmlərinin bərk qidalı mühitdə becərilməsi və onun miqdarının təyin edilməsi	2	
6	Mövzu: Azot dövrənində iştirak edən mikroorqanizmlərin öyrənilməsi Laboratoriya işi. Nitrifikasiya prosesində iştirak edən bakteriyaların öyrənilməsi Mənbə: [9]	2	
7	Mövzu: Denitritləşmə prosesində iştirak edən bakteriyaların öyrənilməsi Laboratoriya işi. Denitritləşmə prosesində iştirak edən bakteriyaların öyrənilməsi Mənbə: [9]	2	
8	Mövzu: Karbon dövrənində iştirak edən mikroorqanizmlərin öyrənilməsi Laboratoriya işi. Ayrılmış kulturanın təmizliyinin təyin edilməsi	1	
	Cəmi:	15	

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;
- Qıcqırma 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. Fənn üzrə təlimin nəticələri:

- 1.Mikrobiologiyanın tədqiqat obyektı.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 sinfi, çılpaq kisəli sınıfları, maya göbələkləri.Bazidiomisetlər sinfi.Yırtıcı göbələklər və bakteriyaları tanımalı və müəyyən etməyi bacarmalı.
- 3.Torpaq mikroorqanizmlərinin maddələr mübadiləsi.Autotrof mikroorqanizmlər.Azot dövrənində mikroorqanizmlərin rolu.Azotun bioloji fiksasiyasının təbiətinin öyrənilməsi.Atmosfer azotunu fiksədən bakteriyalar, kök yumruları bakteriyaları, Rhizobium cinsi bakteriyaları.Clostridium pasteurianum tərəfindən azotun fiksasiyasını bilməli.
- 4.Qıcqırma və onun mexanizmi.Qıcqırma haqqında nəzəriyələr.Nişasta və digər qlukanların parçalanması.Liqninin 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 pigmentləri, fermentləri.Torpağın fermentativ aktivliyini müəyyən etməyi bacarmalıdır.

XIII. Tələbələrin fənn haqqında fikrinin öyrənilməsi:

XIV.Kollektivium sualları:

I Kollektivium sualları

1. Torpaq mikrobiologiyası və biokimya 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. Orqanizmlər arasındakı münasibətlər: neytralizm, mutualizm, komensalizm, parazitizm, metabioz
8. Torpaq göy-yaşıl yosunları
9. Torpaq göbələkləri,
10. Mikroorqanizmlərin həyatında fermentlərin rolu

II Kollektivium sualları

1. Qıcırma haqqında anlayış.
2. Süd turşusu qıcırmasının yeyinti sənayesində, məişətdə və yemlərin siloslaşmasında rolu.
3. Nitratlaşma prosesinin I-ci və II-ci mərhələsinin törədiciələrinin xarakteristikası
4. Denitrifikasiya prosesi və torpağın denitrifikasiya etmə qabiliyyəti.
5. Paxlalı bitkilərdə azotun simbioz-fiksə edilməsi.
6. Sulfatreduksiya prosesi
7. Torpaqların rekultivasiyasının əhəmiyyəti və perspektivləri
8. Nitragin, azotobakterin, fosfobakterin.
9. Düzünə və dolaylı yolla denitrifikasiya (kimyəvi və mikrobioloji denitrifikasiya).
10. Torpaqların rekultivasiya üsulları

XV. İmtahan sualları:

1. Torpaq mikrobiologiyası və biokimya fənninin predmeti, obyektı, məqsəd və vəzifələri
2. Torpaq mikrobiologiyası və biokimya 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. Mikroorqanizmlərin tənəffüs prosesi (aerob, anaerob və fakultativ anaeroblar).
8. Litotroflar və orqanotroflar. Saprotroflar, paratrotroflar, mikcotroflar.
- blok--
9. Fermentlər haqqında anlayış.
10. Mikroorqanizmlərin həyatında fermentlərin rolu
11. Torpaq bakteriyaların canlı orqanizmlərlə qarşılıqlı əlaqəsi.
12. Bakteriyalarla bitkilərin qarşılıqlı əlaqəsi.
13. Torpağın mikrobiotası
14. Orqanizmlər arasındakı münasibətlər: neytralizm, mutualizm, komensalizm, parazitizm, metabioz
15. Mikroorqanizmlər və torpaq əmələgəlmə prosesi.
16. Mikroorqanizmlər və torpaq strukturunun formalaşması.
- blok--
17. Humusun əmələgəlməsi və dağılmasında mikroorqanizmlərin rolu
18. Mikroorqanizmlər torpağın münbitliyinə təsir edən başlıca amil kimi
19. Torpaq bakteriyaları

- 20.Torpaq aktinomisetləri,
- 21.Torpaq göbələkləri,
- 22.Torpaq göy-yaşıl yosunları
- 23.Qıcqırma haqqında anlayış.
- 24.Süd turşusu qıcqırmasının yeyinti sənayesində, məişətdə və yemlərin siloslaşmasında rolu.
- blok--
- 25.Spirıt qıcqırması və onun kimyası
- 26.Nitratlaşma prosesinin I-ci və II-ci mərhələsinin törədicilərinin xarakteristikası.
- 27.Denitrifikasiya prosesi və torpağın denitrifikasiya etmə qabiliyyəti.
- 28.Düzünə və dolay yolla denitrifikasiya (kimyəvi və mikrobioloji denitrifikasiya).
- 29.Molekulyar azotun bioloji fiksasiyası
- 30.Paxlalı bitkilərdə azotun simbioz-fiksə edilməsi.
- 31.Mikroorqanizmlər tərəfindən kükürd tərkibli maddələrin çevrilmələri.
- 32.Torpağın münbitliyində sulfofiksasiya prosesinin əhəmiyyəti.
- blok--
- 33.Sulfatreduksiya prosesi
- 34.Mikroorqanizmlər tərəfindən fosfor tərkibli maddələrin çevrilmələri.
- 35.Dəmir tərkibli maddələrin çevrilmələri.
- 36.Torpağın məhsuldarlığında torpaq mikroorqanizmlərinin əhəmiyyəti.
- 37.Torpaqların rekultivasiya üsulları
- 38.Torpaqların rekultivasiyasının əhəmiyyəti və perspektivləri
- 39.Bitkiçilikdə biotexnologiya (torpağın biotexnologiyası və bioloji gübrələr
- 40.Nitragin, azotobakterin , fosfobakterin.

«Torpaq mikrobiologiyası və biokimyası » fənninin sillabusu 050709 - “ Torpaqşünaslıq və aqrokimya “ ixtisasının tədris planı və fənn proqramı əsasında tərtib edilmişdir. Sillabus « Aqrar elmlər» kafedrasında müzakirə edilərək, təsdiq edilmişdir (12 sentyabr 2025-ci il, protokol №01).

Fənn müəllimi:  dos. M.Ə.Ağayeva

Kafedra müdiri:  dos.İ.C.Kərimov