

# Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)

Təsdiq edirəm

“Mühəndislik və tətbiqi elmlər”

kafedrasının müdiri: dos. T.Q.Nağıyev

“Ekologiya mühəndisliyi” üzrə

ixtisas rəhbəri: dos. M.Hüseynov

10 Sentyabr 2025-ci il

“EKOLOGIYA MÜHƏNDİSLİYİNDƏ BİOLOJİ PROSESLƏR” fənni üzrə

## İŞÇİ TƏDRİS PROQRAMI

(Syllabus)

### I. Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu:	00271
Fənnin növü:	Əsas
Tədris ili:	2025/2026
Tədris semestri:	Payız
Tədris forması:	Əyani
Fakültə:	Mühəndislik
Qrup:	354
Tədris yükü:	60 saat (30/15/15)
Kredit sayı:	7 (yeddi)

### II. Müəllim haqqında məlumat

Fənni tədris edən müəllimlər:	1. Quliyeva Lalə Vəkil - b.f.d., dosent 2. Əkbərova Fəridə Akif - baş müəllim
Kafedra:	Mühəndislik və tətbiqi elmlər
E-mail ünvanı:	lala.quliyeva@bk.ru farida_akperova@mail.ru
İş telefonu:	1. 050 316 50 58 2. 050 539 21 28
Tələbələr üçün qəbul vaxtları:	bazar ertəsi, cümə axşamı

**III. Fənnin təsviri :** Bu fənn, seçmə fənnlər siyahısına daxil olmaqla, bakalavr pilləsində təhsil alan tələbələrə tədris olunur. Fənnin tədrisində bioloji proseslərə ümumi baxış, mikrobioloji

metabolizm, bakteriyal böyümə və kinetikasi, bioloji proseslərin kinetiklərinin modelləşdirilməsi, bioloji proseslərdə əhəmiyyətli mikroorqanizmlər, bioloji üsulla azotun və fosforun kənarlaşdırılması, aerobik asılı halda inkişaf edən proseslər, aktiv lil prosesi və modifikasiyaları, aerob biofilm və damcı filtr prosesləri, anaerob proseslər və anaerob sistem modifikasiyaları, tullantı suların təmizlənmə sistemləri, eləcə də bioloji təmizləmə sistemlərinə nəzarətin həyata keçirilməsi öz əksini tapır.

#### **IV. Fənnin məqsədi və vəzifələri**

Fənnin tədrisinin məqsədi su hövzələrinin mühafizəsi, sudakı flora və faunanın qorunub saxlanılması, suların bioloji metodla öz-özünü təmizləməsi xüsusiyyətini saxlaması, su hövzələrinin sənaye, məişət tullantılarından təmizlənməsində tətbiq edilən müasir metodların öyrənilməsindən ibarətdir.

Fənnin tədrisi qarşısında duran vəzifələr aşağıdakılardır:

- Su hövzələrinin çirklənmə səbəblərinin öyrənilməsi
- Su hövzələrində formalaşan və suyun təmizlənməsində iştirak edən əhəmiyyətli mikroorqanizmlər
- Bioloji üsulla azotun və fosforun kənarlaşdırılması
- Aerob və anaerob şəraitdə çirkab suların təmizlənməsi
- Sənaye çirkab suların təmizlənməsində aktiv lildən istifadənin əhəmiyyəti
- Bioloji təmizləmə sistemlərinə nəzarəti.

#### **V. Fənnin təlim nəticələri:**

Kursun tədrisi başa çatandan və bütün mövzular mənimsənildikdən sonra tələbələr:

##### **Bilməlidir:**

- Su hövzələrinin təbii və süni çirkləndiriciləri və onların azaldılması yollarını;
- Suda yaşayan mikroorqanizmlər, onların fiziologiyasını; suyun təmizlənməsində iştirak edən əhəmiyyətli mikroorqanizmlərin rolunu;
- Tullantı suların təmizlənməsində tətbiq olunan müasir metodları;
- Bioloji təmizləmə sistemləri və onlara nəzarətin həyata keçirilməsini.

##### **Bacarmalıdır:**

Laboratoriya şəraitində:

- Bakterioloji müayinə üçün nümunə götürmə qaydasını və suda bakteriyaların ümumi miqdarını müəyyən etməyi;
- Suda bağırsaq çöplərini müəyyən etməyi;
- İçməli suda OBT və OKT-ı təyin etməyi;
- Suda xloridləri müəyyən etməyi
- İçməli suyun təhlükəsizliyinin, mikrobioloji və parazitoloji göstəricilərinin təyini

## **VI. Fənnin mühazirə mövzuları**

Burada fənn üzrə tələbələrə oxunacaq mühazirə mövzularının adları təqdim olunur:

1. Bioloji proseslərə ümumi baxış
2. Mikrobioloji metabolizm
3. Bakteriyal böyümə və kinetikasi
4. Bioloji proseslərin kinetiklərinin modelləşdirilməsi
5. Bioloji proseslərdə əhəmiyyətli mikroorqanizmlər
6. Bioloji üsulla azotun kənarlaşdırılması
7. Bioloji üsulla fosforun kənarlaşdırılması
8. Aerobik asılı halda inkişaf edən proseslər
9. Aktiv lil prosesi və modifikasiyaları
10. Aerob biofilm prosesləri
11. Damcı filtr prosesi
12. Anaerob proseslər
13. Anaerob sistem modifikasiyaları
14. Tullantı suların təmizlənmə sistemləri
15. Bioloji təmizləmə sistemlərinə nəzarət

## **VII Prerekvizitlər**

Yoxdur

## **VIII. Fənnin tədris metodologiyası**

Fənnin tədrisində interaktiv mühazirələrin aparılması, komanda şəklində layihələrin icrası, işgüzar oyunların aparılması, test tapşırıqlarının yerinə yetirilməsi tədris və təlim üsullarından istifadə edilir.

## **IX. Əsas dərslik və ədəbiyyat**

1. *Prof.Dr. Fikret Kargı. Çevre mühendisliğinde biyoprosesler. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik fakültesi basım Ünitesi. İzmir 2013*
2. *Doç. Dr. Kadir Kestioğlu Atıksu arıtımında biyokimyasal prosesler cilt 1*
3. *Adıgözəlova D.M., İsgəndərov T.F. Hidrobiologiya, ali məktəblər üçün dərs vəsaiti. Gəncə 2017.*
4. *Qurbanov N.H. Mikrobiologiya, sanitariya və gigiyena, Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti, Bakı 2018*

*Hər bir mövzu üzrə əlavə ədəbiyyat mühazirə zamanı təqdim edilə bilər.*

## **X. Fənnin mühazirə mətnləri**

Fənn üzrə bütün mühazirə mətnləri və təqdimatlar, habelə zəruri məşğələ materialları elektron formatda Universitetin saytında “Virtual universitet” bölməsində (kabinet.unec.edu.az) yerləşdirilir.

## XI. Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bölgüsü

<b>Həftə</b>	<b>Mövzuların adı</b>	<b>Mövzunun əsas məzmunu</b>
<b>1</b>	Bioloji proseslərə ümumi baxış	Giriş. Su hövzələrinin təbii və süni çirkləndiriciləri. Üzvi maddələrlə çirklənən hövzələrdə bioloji proseslərin əhəmiyyəti
<b>2</b>	Mikrobioloji metabolizm	Mikrobioloji metabolizm zamanı kimyəvi reaksiyalar nəticəsində yaranan dəyərli üzvi maddələr
<b>3</b>	Bakteriyal böyümə və kinetikasi.	Bakteriyaların forma və ölçüləri, böyüməsi və kinetikasi
<b>4</b>	Bioloji proseslərin kinetiklərinin modelləşdirilməsi	Su hövzələrində müxtəlif ekoloji mühitdə formalaşan orqanizmlərin hesabətını aparmaq üçün istifadə olunan alətlər və orqanizmlərin hesabətının aparılmasında suyun parametrlərinin təyini
<b>5</b>	Bioloji proseslərdə əhəmiyyətli mikroorqanizmlər	Su hövzələrində formalaşan mikroorqanizmlər. Su hövzələrinin təmizlənməsində iştirak edən əhəmiyyətli mikroorqanizmlər
<b>6</b>	Bioloji üsulla azotun kənarlaşdırılması	Suların üzvi çirklənməsinin əsas mənbəyi. Mikroorqanizmlərin azotlu üzvi maddələri çevirməsi. Nitrifikasiya və denitrifikasiya prosesləri
<b>7</b>	Bioloji üsulla fosforun kənarlaşdırılması	Su hövzələrinin fosforla çirklənmə səbəbi. Bioloji üsulla fosforun kənarlaşdırılması
<b>8</b>	Aerobik asılı halda inkişaf edən proseslər	Aerobik asılı halda inkişaf edən proseslər
<b>9</b>	Aktiv lil prosesi və modifikasiyaları	Aktiv lil prosesi. Aktiv lil prosesinin modifikasiyaları
<b>10</b>	Aerob biofilm prosesləri	Aerob biofilm sistemlərinin təsnifatı. Aerob biofilm prosesləri
<b>11</b>	Damcı filtr prosesi	Diffuzor havalandırılmalı filtrlər
<b>12</b>	Anaerob proseslər	Anaerob proseslər
<b>13</b>	Anaerob sistem modifikasiyaları	Anaerob sistem modifikasiyaları
<b>14</b>	Tullantı suların təmizlənmə sistemləri	Tullantı suların təmizlənməsində tətbiq olunan metodlar.
<b>15</b>	Bioloji təmizləmə proseslərinə nəzarət	Tullantı suların bioloji təmizləmə proseslərinə nəzarətin həyata keçirilməsi
	<b>Yekun imtahan</b>	

## **XII. FƏNNİN LABORATORİYA MÖVZULARI:**

Laboratoriya işi 1.	Bakterioloji müayinə üçün nümunənin götürülmə qaydası. Suda bakteriyaların ümumi miqdarının təyini
Laboratoriya işi 2.	Suda bağırsaq çöplərinin aşkar edilməsi
Laboratoriya işi 3.	İçməli suda OBT və OKT-nin təyini
Laboratoriya işi 4.	Suda xloridlərin təyini
Laboratoriya işi 5.	İçməli suyun təhlükəsizliyinin, mikrobioloji və parazitoloji göstəricilərinin təyini

Semestr ərzində tələbə 5 laboratoriya işi təhvil verir. Laboratoriya işi ümumilikdə 10 balla qiymətləndirilir. Laboratoriya işlərinin qiymətləndirilməsi onların sayından asılı olaraq həyata keçirilir:

## **XIII. FƏNNİN SEMİNAR MÖVZULARI:**

1	Bioloji proseslərə ümumi baxış. Mikrobioloji metabolizm.
2	Bakteriyal böyümə və kinetikasi. Bioloji proseslərdə əhəmiyyətli mikroorqanizmlər
3	Bioloji azot və fosfor dövranı
4	Aerob mühitdə baş verən proseslər
5	Lilin yaranma prosesi və modifikasiyaları
6	Anaerob proseslər və anaerob sistem modifikasiyaları
7	Tullantı suların təmizlənmə sistemləri
8	Bioloji təmizləmə sistemlərinə nəzarət

Seminar-məşğələ dərslərində tələbə öz fikirlərini məntiqi ardıcılıqla ifadə və izah etməyi, habelə arqumentlərlə əsaslandırmağı bacarmalıdır. Buna nail olmaq üçün tələbə:

- 1) Seminar məşğələsinin hər bir mövzusu üzrə müzakirəyə çıxarılan suallarla diqqətlə tanış olmalı;
- 2) Müvafiq mühazirə materiallarını diqqətlə öyrənməli;
- 3) Mövzu üzrə tövsiyə edilən ədəbiyyatı oxumalı və öyrənməli;
- 4) Seminar məşğələsində müzakirəyə çıxarılan hər bir sual üzrə qısa çıxış hazırlamalı;
- 5) Mövzu üzrə verilən praktik tapşırıqları və məsələləri yerinə yetirməklə praktik bacarıqlara yiyələnəməlidir.

## **XIV Fənn üzrə kurs işi**

Fənn üzrə kurs işi nəzərdə tutulmayıb

## **XV. Fənn üzrə qiymətləndirmə**

Fənn üzrə tələbələrin yekun biliyi 100 ballıq sistem üzrə qiymətləndirilir. Balların maksimum miqdarı -100 baldır. Tələbə imtahana qədər maksimum 50 bal, imtahanda maksimum 50 bal toplayır.

Yekun imtahandan sonra tələbənin fənn üzrə topladığı bütün ballar toplanır və yekun qiymət (bal) hesablanır.

<b>İstiqamət</b>	<b>Ballar</b>	<b>Faiz</b>
İmtahan (final)	50	50 %
İmtahan (ara)	30	30%
Seminar (məşğələ) dərslərinin nəticələrinə görə	10	10 %
Laboratoriya dərslərinin nəticələrinə görə	10	10%
<b>Cəmi:</b>	<b>100</b>	<b>100 %</b>

Fənn üzrə semestr ərzində (imtahana qədər və imtahanda) tələbənin topladığı balın yekun miqdarına görə onun yekun biliyi aşağıdakı kimi qiymətləndirilir:

- 51 baldanaşağı olduqda - “qeyri-kafi” – **F**
- 51-60 bal - “qənaətbəxş” – **E**
- 61-70 bal - “kafi” – **D**
- 71-80 bal - “yaxşı” – **C**
- 81-90 bal - “çox yaxşı” – **B**
- 91-100 bal - “əla” – **A**

Tələbənin topladığı yekun bal 51 baldan aşağı olduqda (yəni onun biliyi “qeyri-kafi” qiymətləndirildikdə) tələbə bu fəndən krediti qazanmır və onun fənn üzrə akademik borcu qalır.

**Tərtib etdi:**



**b.f.d., dos. L.V.Quliyeva**