Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)

Təsdiq edirəm
“Mühəndislik və tətbiqi elmlər”
kafedrasının müdiri: f.f.d.Nağıyev T.Q.
10 sentyabr 2025

“Ekologiya mühəndisliyi” ixtisasının

rəhbəri: dos. M.Hüseynov

“Hava çirklənməsi və nəzarət”

fənni üzrə

İŞÇİ TƏDRİS PROQRAMI

(SILLABUS)

I . Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu:	**00366**
Fənnin növü:	**seçmə**
Tədris ili:	**2025/2026**
Tədris semestri:	**payız**
Fakültə:	**Mühəndislik**
Qrup:	**354**
Tədris yükü:	**60 saat (mühazirə/laboratoria/məşğələ-30/15/15)**
Kredit sayı:	**5 (beş)**
Kafedra:	**“Mühəndislik və tətbiqi elmlər”**

II Müəllim haqqında məlumat:

Fənni tədris edən müəllimlər: **b/m. Həsənova Gülnaz Gülağa qızı**

gulya_hasanova59@mail.ru

İş telefonu: (055) 765 80 40

Tələbələr üçün qəbul vaxtları cümə axşamı, saat 10.00-11.00

III. Fənnin təsviri

"Havanın çirklənməsi və nəzarət" fənni "Ekologiya mühəndisliyi" ixtisası üzrə təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu fənn ixtisas fənlərinin siyahısına daxil olub bir çox fənlərlə əlaqəsi vardır.

"Havanın çirklənməsi və nəzarət" fənninin tədrisində tələbələr hava çirkləndiriciləri və onların mənbələrini, Atmosferin quruluşu və təbəqələrini, Atmosferin çirklənməsinin qlobal və lokal problemlərini, Atmosfer təzyiqi, külək, duman, yanma mənbələri, yanacaqlar və yanma sistemlərini, Atmosfer mühitinin, iqlim dəyişikliyinin insan və yer kürəsinə təsirini, havanın çirklənməsinin səbəblərini, nəticələrini və problemlərini, Atmosfer havasının və iqlimin qorunması yollarını, Atmosfer havasının mühafizəsinə nəzarəti və Hava Keyfiyyəti İndeksi haqda bilgiləri öyrənir.

"Havanın çirklənməsi və nəzarət" fənninin öyrənilməsi zamanı tələbələr tədris prosesində Fizika, Kimya, Mikrobiologiya, Ümumi ekologiya, Hidrologiya, Tullantısız istehsal prosesləri və tullantıların təkrar emalı və başqa fundamental elmlərdən əldə etdikləri biliklərə əsaslanır.

IV. Fənnin məqsədi və vəzifələri

Atmosferin çirklənməsinin səbəblərinin öyrənilməsi, havanın çirklənməsi ilə mübarizə üsullarının seçilməsi və tətbiqi bu kursun məqsədini təşkil edir.

Bu kurs çərçivəsində tələbələrə hava çirkləndiricilərinin mənbələri, havanın çirklənməsinin canlılara mənfi təsiri, əhalinin sağlamlığı baxımından əhəmiyyəti və ekologiyaya təsiri, havanın çirklənməsinə qarşı mübarizə üsullarının öyrənilməsi, havanın çirkləndirilməsi ilə bağlı əsas məlumatlar veriləcək və cari hadisələrlə birlikdə iqlim dəyişikliyi ilə bağlı qiymətləndirmələr aparılacaqdır.

V. Fənnin tədris nəticələri:

Bu kursun sonunda tələbə bilməlidir:

1. Hava və havanın çirklənməsi ilə bağlı əsas anlayışları.
2. Atmosferi çirkləndiricilərin təsnifatını.
3. Hissəcikli və qazlı çirkləndiricilərin mənbələrini və həcmini.
4. Baca dizaynını.
5. Meteoroloji hadisələri və binaları nəzərə alaraq, bacadan çıxan tüstünün formasını şərh etməyi.
6. Hissəciklərə nəzarət sistemlərinin seçimini, üstünlüklərini və çatışmazlıqlarını.
7. Sahədə hissəciklər cihazı ilə tədbirlər həyata keçirməyi.
8. Qaz çirkləndiricilərinin çıxarılması üsullarını.
9. Qaz çirkləndiriciləri problemini həll etməyi.

Bacarmalıdırlar:

- 1. Hissəcikli və qazlı çirkləndirici mənbələrdə toz ölçmə aparmağı.
- 2. Baca dizaynı prinsiplərini tətbiq etməyi.

- 3. Hissəciklərə nəzarət sistemlərini inkişaf etdirməyi.
- 4. Sahədə hissəciklər cihazları ilə ölçmə aparmağı.

VI. Prerekvizitlər

Yoxdur.

VII. Fənnin mühazirə mövzuları

Fənn 15 mühazirə mövzusundan ibarətdir. Fənnin tədrisi prosesində tələbələrə aşağıdakı mövzularda mühazirələr təqdim ediləcək:

Mövzu 1. Hava çirkləndiricilərinin təsnifatı, mənbələri
Mövzu 2. Atmosferin quruluşu, təbəqələri. Yer üçün atmosferin əhəmiyyəti
Mövzu 3. Atmosferin çirklənməsinin qlobal problemləri
Mövzu 4. Atmosferin çirklənməsinin lokal problemləri
Mövzu 5. Atmosfer təzyiqi, külək. Atmosfer sabitliyinin duman hərəkətinə təsiri.
Mövzu 6. Yanma mənbələri, yanacaqlar və yanma sistemləri
Mövzu 7. Ətraf mühitin çirklənməsi və bunun insan sağlamlığına təsrii
Mövzu 8. İqlim dəyişikliyinin Yer kürəsinə təsiri
Mövzu 9. Havada olan qaz çirkləndiriciləri və onların ətraf mühitə təsiri
Mövzu 10. Atmosfer havasının və iqlimin qorunması
Mövzu 11. Havanın qaz çirkləndiricilərindən təmizlənməsi
Mövzu 12. Baca dizaynı və tozla bağlı problemlər. Sənaye baca sistemləri.
Mövzu 13. Havanın çirklənməsinin səbəbləri və problemləri
Mövzu 14. Radioaktiv çirklənmə səbəbləri, nəticələri
Mövzu 15. Atmosfer havasının mühafizəsinə nəzarət. Hava Keyfiyyəti İndeksi

VIII. Fənnin tədris metodologiyası

Bu fənnin tədrisi prosesində mühazirələrin oxunması, interaktiv müzakirələrin aparılması, komanda şəklində layihələrin icrası, kiçik qruplarda iş, işgüzar oyunlar, xüsusi nümunələrin (keys-stadilər) öyrənilməsi və təhlili, esse yaxud sərbəst işlərin yazılması və test tapşırıqların yerinə yetirilməsi kimi geniş çeşiddə tədris və təlim üsullarından istifadə edilir.

IX. Tələb olunan dərsliklər və dərs vəsaitləri

Əsas ədəbiyyat.

1. O. Tünay and K. Alp, 1996, "Hava Kirlenmesi Kontrolü", İTO Yayınları, No:1996-36, İstanbul.
2. Müezzinoğlu, A., 2000, "Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları", Dokuz Eylül Üni., İzmir.
3. İncecik, S.,1994, "Hava Kirliliği", İTÜ Yayınları, İstanbul

4. Abbasov M.C. – Əsrimizin qlobal ekoloji problemləri. Monoqrafiya, Bakı, “Elm”,2006.
5.Məmmədov Q.Ş. ,Xəlilov M.Y. – Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi.Bakı, “Elm”,2005.
6. Mustafayev Q.T., Tağıyev Ə.N. – Müasir tətbiqi ekologiya. Metodik vəsait,Bakı,BDU,2008.
7. AR Atmosfer havasının qorunması haqqında qanunu,2001.

8. Ziyadxan Nəbibəyli - Ekologiya və fövqəladə hallar Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi – Xəzər Kompleks Monitorinq İdarəsinin 03.02.2011-ci il tarixli, 12 saylı qərarı (protokol №3) və Fövqəladə Hallar Nazirliyi – Xətai rayon şöbəsinin 06.03.2011-ci il tarixli, 07 saylı qərarı (protokol №7) ilə çapa məsləhət görülmüşdür. BAKI- 2012
9. Müezzinoğlu, A., Atmosfer Kimyası, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 305, 2003.[4] www.cevreorman.gov.tr[5] Cooper, C.D., Alley, F.C. Air Pollution

Əlavə ədəbiyyat

1. Vallero, D. A., 2007, “Fundamentals of air pollution”, 4th ed., Elsevier, Amsterdam (Kütüphanede e-kaynak olarak mevcut).
2. Wark, K., Warner, C.F., Davis, W.T., 1998, “Air Pollution: Its Origin and Control”, 3rd edition, Addison-Wesley, Menlo Park, CA.

Hər bir mövzu üzrə müəllimin mühazirə mətnləri və təqdimatları elektron kabinetə yerləşdirilir. Hər bir mövzu ilə bağlı müəllim əlavə olaraq xüsusi ədəbiyyat təklif edə bilər

X. Fənnin mühazirə və laboratoriya mətnləri

Fənnin bütün mövzuları üzrə mühazirə mətnləri, müzakirə sualları və tapşırıqlar, habelə müxtəlif növ məşğələ materialları elektron formatda Universitetin saytında “Virtual universitet” bölməsində (www.unec.edu.az) yerləşdirilir.

XI. Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bölgüsü

Həf-tə	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Ədəbiyyat
1.	Hava çirkləndi-ricilərinin təsnifatı, mənbələri	Ekologiyanın əsas tədqiqat obyekti.Atmosferin çirklənmə mənbələri.Çevrənin çirklən-məsinin növləri	Müezzinoğlu, A., 2000, “Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları”, Dokuz Eylül Üni., İzmir.
2.	Atmosferin quruluşu, təbəqələri. Yer üçün atmosferin əhəmiyyəti	Atmosferin quruluşu. Yer üçün atmosferin əhəmiyyəti Atmosferin çirklənməsinin nəticələri. Atmosferin tədqiqat metodları	Müezzinoğlu, A., 2000, “Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları”, Dokuz Eylül Üni., İzmir.
3.	Atmosferin çirk-lənməsinin qlobal problemləri	Çirklənmənin qlobal prob-lemləri. İstixana effekti. Ozon qatının pozulması. Havada radioaktiv izotopların	1.O. Tünay and K. Alp, 1996, “Hava Kirlenmesi Kontrolü”, İTO Yayınları, No:1996-36, İstanbul. 2. Abbasov M.C. – Əsrimizin

		yayılması	qlobal ekoloji problemləri. Monoqrafiya, Bakı, "Elm",2006.
4.	Atmosferin çirklənməsinin lokal problemləri	Hava cirklənməsinin lokal problemləri. Smoq - "tüstü – duman toplantısı. Turş" yağıntılar. "Səhra" (quraqlıq) hadisəsi. Buludlar, ildırım, miraj	1.O. Tünay and K. Alp, 1996, "Hava Kirlenmesi Kontrolü", İTO Yayınları, No:1996-36, İstanbul. 2. Abbasov M.C. – Əsrimizin qlobal ekoloji problemləri. Monoqrafiya, Bakı, "Elm",2006.
5.	Atmosfer təzyiqi,külək. Atmosfer sabitliyinin duman hərəkətinə təsiri.	Atmosfer təzyiqi,paylanması, ölçülməsi.Külək,əsas göstəriciləri. Duman, növləri,xüsusiyyətləri.	İncecik, S.,1994, "Hava Kirliliği", İTÜ Yayınları, İstanbul.
6.	Yanma mənbələri, yanacaqlar və yanma sistemləri	Yanmanın növlərinin təsnifatı. Yanğının təhlükəli amilləri. Texnosferdə yaranan yanar qazlar.Yanmanın kimyəvi reaksiyaları. Alovun elektrik xassələri.	1.Müezzinoğlu, A., 2000, "Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları", Dokuz Eylül Üni., İzmir. 2. İncecik, S.,1994, "Hava Kirliliği", İTÜ Yayınları, İstanbul.
7.	Havadakı qaz və hissəcikli çirklənricilərin insan sağlamlığına təsiri	İnsan yaşayışı üçün mikro və makro şərait. Təbii mühitin çirklənməsinin,qlobal istiləşmənin, radioaktiv maddələrlə atmosferin çirklənməsinin insan orqanizminə təsiri	1.Müezzinoğlu, A., 2000, "Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları", Dokuz Eylül Üni., İzmir. 2.İncecik, S.,1994, "Hava Kirliliği", İTÜ Yayınları, İstanbul.
8.	İqlim dəyişikliyinin Yer kürəsinə təsiri	İqlim dəyişikliyi və onun əhatə dairəsi. Mitiqasiya və adaptasiya metodları. Gələcək istiləşmə və karbon büdcəsi. Karbonun atmosferdən ayrılması	Müezzinoğlu, A., 2000, "Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları", Dokuz Eylül Üni., İzmir.
9.	Havada olan qaz çirkləndiriciləri və onların ətraf mühitə təsiri	Qaz çirkləndiriciləri, növləri, təbii qaz yataqları. Qoxular, radioaktiv çirkləndiricilər, nüvə çirklənməsi. İkinci çirkləndiricilər	Müezzinoğlu, A., Atmosfer Kimyası, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 305, 2003.[4] www.cevreorman.gov.tr[5] Cooper, C.D., Alley, F.C. Air Pollution
10.	Atmosfer havasının və iqlimin qorunması	Atmosfer havasının çirklənməsinin əsas mənbələrinə nəzarət Dünyada bioloji müxtəlifliyin qorunması məqsədilə qanunvericiliyin təkmilləşdirilməsi. Atmosfer havasının mühafizəsi.	1. O. Tünay and K. Alp, 1996, "Hava Kirlenmesi Kontrolü", İTO Yayınları, No:1996-36, İstanbul. 2.Məmmədov Q.Ş. ,Xəlilov M.Y. – Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi.Bakı, "Elm",2005.
11.	Havanın qaz çirkləndiricilərindən təmizlənməsi	Təhlükəsiz hava, əsas hissələri.Atmosferin çirklənmədən qorunması üsulları. Mexaniki ha-va təmizlənməsi sistemləri. Çirklənmiş havanın təmizlən-	Müezzinoğlu, A., Atmosfer Kimyası, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 305, 2003.[4] www.cevreorman.gov.tr[5] Cooper,

		məsinin fiz. və kim. metodları	C.D., Alley, F.C. Air Pollution
12.	Baca dizaynı və tozla bağlı problemlər. Sənaye baca sistemləri	Sənaye bacalarında yanğına davamlılıq, bacaların tikinti təfərrüatları, əhatə dairəsi. Baca dizaynında nəzərə alınmalı məsələlər. Baca materialı və növləri, ölçüləri. Baca qazlarının analiz olunması.	Müezzinoğlu, A., Atmosfer Kimyası, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 305, 2003.[4] Cooper, C.D., Alley, F.C. Air Pollution
13.	Havanın çirklənməsi səbəbləri və problemləri	Havanın çirklənməsinin səbəbləri, nəticələri. Havanın çirklənməsi səbəblərinin amilləri. Əsas və İkincili çirkləndiricilər	1.O. Tünay and K. Alp, 1996, “Hava Kirlenmesi Kontrolü”, İTO Yayınları, No:1996-36, İstanbul.
14.	Radioaktiv çirklənmə, səbəbləri, nəticələri	Radioaktiv çirklənmə. Dezaktivasiya. Təhlükəsiz radiasiya dozaları.Radioaktiv çirklənmənin səbəbləri. Çirkləndirici komponentlər. Radioaktiv çirklənmənin nəticələri	Müezzinoğlu, A., Atmosfer Kimyası, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 305, 2003.[4] www.cevreorman.gov.tr[5] Cooper, C.D., Alley, F.C. Air Pollution
15.	Atmosfer havasının mühafizəsinə nəzarət. Hava Keyfiyyəti İndeksi	Ekoloji problemin səbəbləri və həlli yolları**.** Atmosfer havasının çirklənməsinin monitorinqi.Avtomatik monitorinqi. Hava keyfiyyəti ötürücüsü. Hava Keyfiyyəti İndeksi Fövqəladə hallarda sistemin fəaliyyəti	1.Ziyadxan Nəbibəyli - Ekologiya və fövqəladə hallar. 2. Müezzinoğlu, A., 2000, “Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları”, Dokuz Eylül Üni., İzmir.
	YEKUN İMTAHANI		

№	Laboratoriya dərslərinin məzmunu	Saat
1.	Havadakı SO_2 miqdarının həcm metodu ilə təyini	**2**
2.	Laboratoriya işi 1-in davamı	**2**
3.	Havada karbon dioksidin (CO_2) təyini	**2**
4.	Laboratoriya işi 2-nin davamı.	**2**
5.	Bacalardan cıxan hava çirkləndiricilərinin miqdarının ölçülməsi və hesabatı	**2**
6.	Laboratoriya işi 3-ün davamı	**2**
7.	Mühit tozunun ölçülməsi və hesabat	**2**
8.	Hava mühitində ammonyak çirklənməsinin aşkarlanması.	**1**

	CƏMİ:	**15 saat**

XII. Seminar-məşğələlər

Seminar-məşğələ dərslərində tələbə öz fikirlərini məntiqi ardıcıllıqla 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 yiyələnməlidir.

Tələbənin məşğələdəki hər bir cavabı 10 ballıq sistem üzrə 0-10 bal arasında (maksimum 10 bal olmaqla) qiymətləndirilir. Semestrin sonunda smestr ərzində tələbənin bütün cavab balları toplanır və tələbənin cavablarının ümumi sayına bölünməklə orta qiymət (bal) hesablanır.

№	Seminar dərslərinin məzmunu	Saat
1	**2**	**3**
1.	Atmosfer çirkləndiriciləri,mənbələri. Çevrənin çirklənməsinin təbii və antropogen növləri	**2**
2.	Atmosferin quruluşu. Atmosferin çirklənməsinin nəticələri və tədqiqat metodları.	**2**
3.	Çirklənmənin qlobal problemləri. "İstixana effekti "	**2**
4.	Hava cirklənməsinin lokal problemləri. "Turş" yağıntılar, bunların ətraf mühitə təsiri	**2**
5.	Külək, əsas göstəriciləri. Duman, növləri, tərkibi və xüsusiyyətləri	**2**
6.	Atmosferin radioaktiv maddələrlə çirklənməsi və bunun insan orqanizminə təsiri	**2**
7.	Havanı kimyəvi çirklərdən qorumağın üsulları və vasitələri. Təhlükəsiz hava.	**2**
8.	Atmosfer havasının çirklənməsinin monitorinqi**.** Hava Keyfiyyəti İndeksi.	**1**
	CƏMİ:	**15 saat**

XIII. Fənn üzrə kurs işi

Fənn üzrə kurs işi nəzərdə tutulmayıb.

XIV. Dərsə davamiyyət

Tələbə bütün mühazirə və laboratoriya dərslərində fəal iştirak etməlidir. Tələbənin dərsə davamiyyəti 10 ballıq sistem üzrə qiymətləndirilir. Tələbənin iştirak etmədiyi dərslərin sayı onun

davamiyyət qiymətinə (balına) təsir edir: buraxılmış hər 3 dərs (6 saat) 1 balın itirilməsi ilə nəticələnir. Tələbə fənn üzrə ümumi tədris yükünün 25%-dən çox (14 saatdan çox) dərs buraxarsa, o, yekun imtahana buraxılmır. Bu halda tələbə bu fəndən krediti qazanmır və onun fənn üzrə akademik borcu qalır

XV. Yekun imtahan

Fənnin tədrisinin sonunda bir dəfə yekun imtahan təşkil olunur.Tələbənin imtahandakı cavabı 0-50 bal aralığında (maksimum 50 bal)qiymətləndirilə bilər. İmtahan yazılı formada yaxud test qaydasında təşkil olunur. Fənn üzrə imtahan sualları yaxud testlər mühazirə mətnləri və laboratoriyadərslərinin məzmununa uyğun olaraq tərtib edilir.

Yekun imtahanda tələbə minimum 17 bal toplamazsa, onda imtahana qədər yığılan ballar toplanmır, tələbə bu fəndən krediti qazanmır və onun fənn üzrə akademik borcu qalır.

İmtahanın nəticələrinin qiymətləndirilməsi ilə bağlı tələbənin hər-hansı şikayəti olarsa, tələbə Universitetdə müəyyən olunmuş ümumi qaydalar əsasında Apellyasiya Komissiyasına müraciət edə bilər.

XVI. Fənn üzrə yekun qiymətləndirmə

Fənn üzrə tələbələrin yekun biliyi 100 ballıq sistem üzrə qiymətləndirirlir. Balların maksimum miqdarı -100 baldır.

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

İstiqamət	**Ballar**	**Faiz**
İmtahan (final)	50	50 %
Seminar (məşğələ) və ya laborator dərslərin nəticələrinə görə	20	20 %
Imtahan (ara)	30	30%
Cəmi:	**100**	**100 %**

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.m. Həsənova Gülnaz Gülağa qızı**