

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)

Təsdiq edirəm: _____

“Mühəndislik və tətbiqi elmlər” kafedrasının
müdiri: prof. Rzayev R.M.

Təsdiq edirəm: _____

“Materiallar mühəndisliyi” bölməsinin
rəhbəri: t.ü.f.d. A.İ.Məmmədov
02.02.2025-ci il

“Materialların fiziki-kimyəvi tədqiqat üsulları” fənni üzrə

İŞÇİ TƏDRİS PROQRAMI

(Syllabus)

I. Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu:	00556
Fənnin növü:	əsas
Tədris ili:	2024/2025
Tədris semestri:	Yaz
Fakültə:	Mühəndislik
Qrup:	322,324
Tədris yükü:	45 saat (mühazirə/məşğələ -30/15)
Kredit sayı:	(dörd)
Kafedra:	Mühəndislik və tətbiqi elmlər

II. Müəllim haqqında məlumat

Fənni tədris edən müəllim:	Aynurə Hüseynova (baş müəllim)
E-mail ünvanı:	a.huseynova-0778@mail.ru
İş telefonu:	012 564 67 58
Tələbələr üçün qəbul vaxtları:	çərşənbə günləri, saat 10:00-12:00

III. Fənnin təsviri

Fənn əsasən elektrokimyəvi, spektroskopik, xromatoqrafik, radiofiziki və kütləvi spektrometrik analiz üsullarından bəhs edilir. Tədqiq olunan ətraf mühit obyektinin maddələrinin identifikasiyası və keyfiyyət və kəmiyyət təyini üsullarının nəzəri və praktiki əsaslarını öyrənmək və onun nəticələrinin təhlili və şərh zamanı səriş tələrin formalaşdırılması üçün nəzərdə tutulub.

IV. Fənnin məqsədi və vəzifələri

Fənnin məqsədi fiziki-kimyəvi tədqiqatlar sahəsində elmin nailiyyətləri, analizin instrumental üsulları; fiziki-kimyəvi analizin yeni üsullarının tətbiqi; analizin fiziki və fiziki-kimyəvi üsullarının xüsusiyyətləri, radiofiziki üsullar, kütləvi spektrometrik üsullar, elektrokimyəvi üsullar, optik üsullar və analizin xromatoqrafik üsullarından bəhs edir. Kütləvi spektrometriya, xromatoqrafiya, NMR spektroskopiyası, fotometriya, UV və İQ spektroskopiyası, elektroqrametriya, kondüktometriya, potensiometriya, voltometriya, kulometriya üsullarının nəzəri əsaslarının təsviri verilmişdir. İQ, UV, NMR və kütlə spektrlərinin şərhinə xüsusi diqqət yetirilir.

V. 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.

Bundan əlavə tədris və təlim prosesində xarici və yerli iqtisadi ədəbiyyatdan, habelə beynəlxalq və yerli mediadan (internet resurslarından) götürülmüş məqalələrin, real nümunələrin və xüsusi keyslərin təhlilinə, müzakirəsinə və məntiqi nəticələr çıxarılmasına xüsusi diqqət ayrılacaq. Verilən biliklərin tətbiqi bacarıqlarının formalaşdırılması üçün tələbələr mövzuya uyğun seçilmiş tapşırıqları həll edəcəklər.

Hər bir yeni mövzunun tədrisi öncəsi tələbələr müəyyən olunmuş mətnləri və onlara təqdim edilmiş (tapşırılmış) digər qiraət materialları ilə tanış olmalıdırlar.

VI. Öyrənmənin nəticələri:

Kursun tədrisi başa çatandan və bütün mövzular mənimsənildikdən sonra tələbələr:

1. Fiziki-kimyəvi tədqiqatlar sahəsində elmin əsas anlayışlarını və istiqamətlərini;
2. Fiziki-kimyəvi analiz üsullarını;
3. Analizin fiziki və kimyəvi üsullardan istifadə etməklə tədqiqat aparmaq;
4. Instrumental analizdən istifadə etməklə tədqiqatın optimal metod və metodologiyasını seçmək;
5. Analizin fiziki-kimyəvi üsullardan istifadə etməklə keyfiyyət və kəmiyyət analizinin aparılması üsullarını;
6. Metod və üsullarını seçilməsində, aparılmasında, analizin fiziki-kimyəvi metodlarından istifadə etməklə tədqiqatın nəticələrinin təhlilini verməlidirlər

VIII. Fənnin mühazirə mövzuları

Fənnin tədrisi prosesində tələbələrə aşağıdakı mövzularda mühazirələr təqdim ediləcək:

1. Fiziki-kimyəvi tədqiqat metodlarının ümumi xarakteristikası
2. Termal analiz üsullarının ümumi tərif, məqsədləri,
3. Termal analiz üsulları və istilik analizi ilə müəyyən edilən material xüsusiyyətləri,
4. Termal analizdə tək və çoxlu unikalıq, istifadə yerləri və istifadə məqsədləri,
5. Termoqravimetriya (TGA), aparat, ölçmə üsulları, səhvlər, nəticələrin şərh,ı,
6. Termoqravimetriya ilə qarışıqların təhlili, miqdarının və nisbətinin hesablanması
7. Rentgen-analiz metodu
8. Optik analiz üsulları.
9. Elektrokimyəvi analiz üsulları
10. Elektrokimyəvi analiz üsulları
11. Nüvə maqnit rezonans spektroskopiyası
12. Kütləvi spektrometrik analiz üsulları
13. Xromatoqrafik tədqiqat üsulları
14. Xromatoqrafik tədqiqat üsulları
15. Qarışıq analiz üsulları

Laboratoriya mövzuları

№	Mövzular	Mövzunun əsas məzmunu
1	UV–VİS spektrometr vasitəsilə materialların tədqiqi	Mövzuya aid təqdimat
2	Laboratoriya işinin davamı	Mövzuya aid təqdimat
3	ABBE refraktometr vasitəsilə molekulların xətti ölçülərinin təyini	Mövzuya aid təqdimat
4	Laboratoriya işinin davamı	Mövzuya aid təqdimat
5	Elektroliz üsulu ilə kimyəvi və elektrokimyəvi ekvivalentliyin təyini	Mövzuya aid təqdimat
6	Laboratoriya işinin davamı	Mövzuya aid təqdimat
7	Xromatoqrafik üsullarla maddələrin tədqiqi. Qaz xromatoqrafiyası	Mövzuya aid təqdimat
8	Xromatoqrafik üsullarla maddələrin tədqiqi. Maye xromatoqrafiyası	Mövzuya aid təqdimat

IX. Fənnin mühazirə mətnləri

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

X. Əsas dərslik və dərs vəsaitləri

Əsas dərslik

1. James W.Dodd, Kenneth H.Tonge, Termal Yöntemler (Çeviren Bakı Erdoğan) 2003 Ankara
2. Handbook of thermal analysis and calorimetry Michal Brown South Africa
3. Prof. Dr. Hüseyn Oğuz Termal Analiz Ders Notları
4. Yüksel SARIKAYA FİZİKOKİMYA, 1993, Ankara
5. Analitik kimya və instrumental analiz
Kimyəvi və instrumental analiz üsulları II hissə Rzayev R.M Niyazova A.A
6. Kozminykh V.O., Dryuk O.V. K59
Fiziki və kimyəvi tədqiqat metodları. Tədris təlimatı - Kostanay 2020.

Əlavə dərslik

7. L. H. Van Vlack, Elements of Materials Science and Engineering, Addison-Wesley Pub., 2011.
8. Uzun Hüseyn; Malzeme Biliminin Temelleri, Değişim Yayınevi, 2003, İstanbul.
9. Yüksel “Malzeme Bilgisine Giriş” TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yayını. No:245

XI. Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bölgüsü

Həftə	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Ədəbiyyat
1	Fiziki-kimyəvi tədqiqat metodlarının ümumi xarakteristikası	İnstrumental analiz üsulları kursuna qısa giriş. Problemlər, vəzifələr və onların həlli Təhlilin birbaşa və dolaylı analiz üsulları. 2. Fiziki-kimyəvi analiz üsullarının ümumi xarakteristikası: əhatə dairəsi, üstünlükləri və çatışmazlıqları. 3. Instrumental analiz üsullarının təsnifatı. Fərdi metod qruplarının qısa təsviri. 4. Təhlilin instrumental üsullarının inkişafının əsas istiqamətləri və perspektivləri	Müəllif-tərtibçilər Kozminix V.O., kimya elmləri doktoru, analitik kimya kafedrasının müdiri, Perm Dövlət Humanitar və Pedaqoji Universitetinin professoru Dryuk O.V., t.ü.f.d., Kostanay əyalətinin dosenti Universitet. A. Baytursynova

2	Termal analiz üsullarının ümumitərifini, məqsədləri	Çəki, enerji, keçiricilik, maqnit xassələri və s. temperaturla dəyişməsinin ölçülməsi	James W.Dodd, Kenneth H.Tonge, Termal Yöntəmlər (Çeviren Bakı Erdoğan) 2003 Ankara
3	Termal analiz üsulları və istilik analizi ilə müəyyən edilən material xüsusiyyətləri	1 Termogravimetriya 2 Diferensial Termal analiz 3 Diferensial skanlama analiz	Prof. Dr. Hüseyn Oğuz Termal Analiz Ders Notları
4	Termal analizdə tək və çoxlu unikalıq, istifadə yerləri və istifadə məqsədləri	Termik üsullarla tədqiq edilə bilən maddələrin növləri Termik üsulların tətbiq sahələri	Yüksel Sarıkaya Fizikokimya, 1993, Ankara
5	Termoqravimetriya (TGA) aparat ölçmə üsulları səhvlər nəticələrin şəhri	1 Tərəzilər 2 Soba 3 Proqramçı 4 Yazıçı	Handbook of thermal analysis and calorimetry Michal Brown South Africa
6	Termoqravimetriya ilə qarışıqların təhlili, miqdarının və nisbətini hesablanması	Termoqravimetrimin ayrılmasına təsir edən amillər	Prof. Dr. Hüseyn Oğuz Termal Analiz Ders Notları
7	Rentgen-quruluş analiz metodu	Kristallik maddələri atom və ya molekul səviyyəsində öyrənən əsas üsullar difraksiya üsullarıdır: rentgen quruluş təhlili, elektronqrafiya və neytronqrafiya.	Analitik kimya və instrumental analiz Kimyəvi və instrumental analiz üsulları II hissə Rzayev R.M Niyazova A.A
8	Optik analiz üsulları. Fotometriya	Optik tədqiqat metodlarının nəzəri əsasları Molekulyar absorbsiya spektral üsullarının əsas qruplarının əsaslandırılması və qısa təsviri. Fotometriya tədqiqat metodlarının nəzəri əsasları.	Аналитическая химия. В 2ч. Ч.2 Физико-химические методы анализа: Практикум./ В.В. Слепушкин, Б.М. Стифатов, Ю.В. Рублинецкая, Е.Ю. Мощенская. Самара: Самар. гос. тех. ун-т 2011.
9	Elektrokimyəvi analiz üsulları	1. Potensimetriya 2. Konduktometriya	Kozminykh V.O., Dryuk O.V. K59 Fiziki və kimyəvi tədqiqat metodları. Tədris təlimatı - Kstanay 2020.
10	Elektrokimyəvi analiz üsulları	1. Elektrolit məhlulların müqavimitinə əsasən onların elektrik keçiriciliyinin təyini 2. Kulometriya	Analitik kimya və instrumental analiz Kimyəvi və instrumental analiz üsulları II hissə Rzayev R.M Niyazova A.A

11	Nüvə maqnit rezonans spektroskopiyası	<p>1.Nüvə maqnit rezonans (NMR) spektroskopiyasının əsasları</p> <p>2.NMR spektrometrinin sxemi</p> <p>3. PMR spektrinin əsas parametrləri: kimyəvi yerdəyişmə</p> <p>4. Spin-spin qarşılıqlı əlaqəsi</p> <p>5. İntegrasiya edilmiş intensivlik</p>	<p>Аналитическая химия. В 2ч. Ч.2</p> <p>Физико-химические методы анализа: Практикум./ В.В. Слепушкин, Б.М. Стифатов, Ю.В. Рублинецкая, Е.Ю. Мощенская. Самара: Самар. гос. тех. ун-т 2011.</p>
12	Kütləvi spektrometrik analiz üsulları	<p>1.Kütləvi spektrometriya üsullarının qısa təsviri</p> <p>2.Kütləvi spektrogramların alınması və emalı. Kütləvi spektrlərin qeydə alınması şərtləri</p> <p>3.Birləşmələrin kütləvi parçalanmasının əsas qanunauyğunluqları</p> <p>4. Struktur analizdə kütləvi spektrlərinin şərh</p>	<p>Kozminix IN., Druk O.V. K59 Fiziki-kimyəvi üsulları tədqiqat. Dərslik -Kostanay 2020.</p>
13	Xromatoqrafik tədqiqat üsulları	<p>Fazaların aqreqat halına görə</p> <p>Qaz xromatoqrafik analiz</p> <p>Maye xromatoqrafik analiz</p>	<p>Analitik kimya və instrumental analiz</p> <p>Kimyəvi və instrumental analiz üsulları II hissə Rzayev R.M Niyazova A.A.</p>
14	Xromatoqrafik tədqiqat üsulları	<p>Ayrılmanın mexanizminə görə xromatoqrafik analiz</p> <p>İstifadə olunan texnikaya görə xromatoqrafik analiz</p>	<p>Analitik kimya və instrumental analiz</p> <p>Kimyəvi və instrumental analiz üsulları II hissə Rzayev R.M Niyazova A.A.</p>
15	Qarışıq analiz üsulları	<p>1.Instrumental üzvi analizin struktur metodlarının təkmilləşdirilməsinin inkişafı və cari tendensiyaları</p> <p>2. Xromato-kütlə spektrometriyası</p>	<p>W. D. Callister Materials Science and Engineering An Introduction Nobel Akademik Yayıncılık:2015</p> <p>James F. Shaskelford Mühendisler için Malzeme Bilimine Giriş.Yayın:2018</p> <p>Uzun Hüseyin; Malzeme Biliminin Temelleri, Değişim Yayınevi, 2003, İstanbul</p>

XII. Seminar-məşğələlər: hazırlıq və qiymətləndirmə

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.

Tələbənin məşğələdəki hər bir cavabı 10 ballıq sistem üzrə 0-10 bal arasında (maksimum 10 bal olmaqla) qiymətləndirilir. Modulun sonunda modul ərzində tələbənin bütün cavab balları 0,5-ə vurulmaqla toplanır və yekun qiymət (maksimum 20bal) hesablanır.

XIII. Fənn üzrə kurs işi

Fənn üzrə kurs işi nəzərdə tutulmayıb.

XIV. Sərbəst işlər: tələblər və qiymətləndirmə

Hazırkı modulda fənn üzrə sərbəst iş nəzərdə tutulmayıb

XV. Dərsə davamiyyət

Tələbə bütün mühazirə və seminar dərslərində fəal iştirak etməlidir. Tələbənin dərsə davamiyyəti qiymətləndirilmir.

XVI. Aralıq qiymətləndirmə

Hazırkı modul üzrə nəzərdə tutulmur

XVII. Yekun imtahan

Fənnin tədrisinin sonunda bir dəfə yekun imtahan təşkil olunur. Tələbənin imtahandakı cavabı 0-80 bal aralığında (maksimum 80 bal) qiymətləndirilə bilər. İmtahan yazılı formada yaxud test qaydasında təşkil olunur. Fənn üzrə imtahan sualları yaxud testlər mühazirə mətnləri və məşğələ dərslərinin məzmununa uyğun olaraq tərtib edilir.

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

XVII. Fənn üzrə yekun qiymətləndirmə

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

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

İstiqamət	Ballar	Faiz
Seminar (məşğələ) və ya laboratoriya dərslərinin nəticələrinə görə	20	20%
Ara imtahanı	30	30%
İmtahan (final)	50	50%

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

51 baldan aşağı olduqda - “qeyri-kafi” – **F**

51-60 bal - “qənaətbəxş” – **E**

61-70 bal - “kafi” – **D**

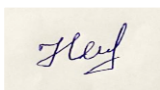
71-80 bal - “yaxşı” – **C**

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 A.Y. Hüseynova

Sillabusun məzmunu və strukturu ilə bağlı təklif olunan bu sənədin hazırlanması zamanı aşağıdakı mənbələrdən istifadə olunmuşdur:

İstanbul Universiteti

[https://ebs.istanbul.edu.tr/home/izlencekonubaslik/?id=612102&bid=1128&birim=metalurji_ve_malzeme_muhendisligi_lisans_programi_\(orgun_ogretim\)](https://ebs.istanbul.edu.tr/home/izlencekonubaslik/?id=612102&bid=1128&birim=metalurji_ve_malzeme_muhendisligi_lisans_programi_(orgun_ogretim))

Ankara universiteti

<https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=2103>

İstanbul texnik Universitesi

<https://mme.itu.edu.tr/docs/librariesprovider162/2020-2021-Ders-Katalog-Formlar%0c4%b1/met-213-malzeme-biliminin-temelleri.pdf?sfvrsn=2>

Yeditepe universiteti

<https://eng.yeditepe.edu.tr/tr/malzeme-bilimi-ve-nanoteknoloji-muhendisligi-bolumu/dersler/4267>

MEBİS-MEDİPOL

https://mebis.medipol.edu.tr/DersBilgi?pDonemBolumDersOID=RipQed9In4QzxwWqtl7o8wxqB47CQi%7Cm63LnNB_KJFIVIGazUAaaHRu%7CSfDOaXWFebbiwh9CtxBHwHDoLFjKA%3D%3D&pBolumOID=ZXyihXwYIH%7C6vrCyJlv99vktjfcfkf4xdYxyg6PKjSQEKiYo6RBWMCnAr4I26ce&lang=tr

Əsas ədəbiyyat

1. Eileen M. Skelly Frame, Frame II George M., and James Robinson Instrumental Analytical Chemistry: An Introduction, 2017.
2. Аналитическая химия. В 2ч. Ч.2. Физико-химические методы анализа: Практикум./ В.В. Слепушкин, Б.М. Стифатов, Ю.В. Рублинецкая, Е.Ю. Мощенская. - Самара: Самар. гос. тех. ун-т, 2011.
3. [Aihui Ma](#), [Ham Bryan M.](#) Analytical Chemistry: A Chemist and Laboratory Technician's Toolkit, 2015.
4. James W. Robinson, Eileen M. Skelly Frame, George M. Frame II Undergraduate Instrumental Analysis, 2014.
5. [Purnendu Dasgupta](#), [Gary D. Christian](#), [Kevin A. Schug](#) Analytical Chemistry, 7th Edition: Seventh Edition, 2013.
6. [Harold H. Trimm](#) Analytical Chemistry: Methods and Applications, 2011.
7. H.Avşar, Temel analitik kimya, Seçkin Brta, 2010.
8. [Christian, Gary D](#) Analytical Chemistry, 2003.
9. Основы аналитической химии. Практическое руководство: Учеб. пособие для вузов/Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Высш. шк., 2004.
10. Математическая обработка результатов количественного анализа: Метод. указ. к лаб. работе./ Сост. Стифатов Б.М. - Самара: СамГТУ, 2013.
11. [Klaus Danzer](#) Analytical Chemistry, 2007.
12. [R. Kellner](#), [Jean-Michel Mermet](#), [Matthias Otto](#), [Miguel Valcárcel Cases](#), [H. Michael Widmer](#) Analytical Chemistry: A Modern Approach to Analytical Science, 2006.
13. Основы аналитической химии. Практическое руководство: Учеб. пособие для вузов/Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Высш. шк., 2004.
14. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: Пособие для вузов. / Под ред. В.П.Васильева. - М.: Дрофа, 2004.
15. Fətizadə R.F., Həsənova S.Ə., Həşimov X.M., A.E.Süleymanova, Analitik kimya praktikumu, 2014.
16. A.A.Verdizadə, Ə.Z.Zalov, K.Ə.Quliyev "Analitik kimya cədvəl və sxemlərdə". Bakı, 2000.

