

**Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)**

Fakültə: “Mühəndislik”

**Təsdiq edirəm:
“Mühəndislik və tətbiqi elmlər” kafedrasının müdiri:
f.f.d., dos. T.Q.Nağıyev**



10.09.2025-ci il

**“Elektrik və elektronika mühəndisliyi”
ixtisasının rəhbəri: f.e.d., prof. R.F.Babayeva**



**“ REAKSIYA KİNETİKASI” fənni üzrə
İŞÇİ TƏDRİS PROQRAMI
(Sillabus)**

I. Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu: 00721
Fənnin növü: seçmə
Tədris ili: 2025/2026
Tədris semestri: payız 5
Tədris forması: əyani
Fakültə: ”Mühəndislik”
Qrup:
Tədris yükü: 60 saat (30/15/15)
Kredit sayı: 7
Kafedra: “Mühəndislik və tətbiqi elmlər”

II. Müəllim haqqında məlumat

Fənni tədris edən müəllim:
E-mail ünvanı:
İş telefonu:

III. Fənnin təsviri

Reaksiya kinetikasında kimyəvi reaksiyaların sürəti və ona təsir edən amillər öyrənilir. “Reaksiya kinetikasi” kursunun proqramında fənnin predmeti, məqsəd və vəzifələri, bir elm kimi təşəkkülü, əsas kinetik anlayışlar, kimyəvi reaksiyaların kinetik təsnifatı, kimyəvi reaksiyaların sürəti və ona təsir edən amillər, kimyəvi kataliz haqqında təməl biliklərin, reaksiya kinetikasının qanunlarının müxtəlif sahələrdə tətbiqi əhəmiyyəti və s. məsələlərin öyrənilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

IV. Fənnin məqsədi və vəzifələri - “Reaksiya kinetikasi” fənninin öyrənilməsinin başlıca məqsədi gələcək mütəxəssislərin bu sahədə əsas elmi-praktiki biliklərə yiyələnməsini, kimyəvi reaksiyaların kinetik təsnifatlandırılmasını, reaksiyaların sürətinə təsir edən müxtəlif amilləri, bu amilləri bilməklə kimya texnologiyasında reaksiyaların idarə olunmasının əsas prinsiplərini öyrənmələrini təmin etməkdən ibarətdir. Qazanılan təməl biliklərin gələcəkdə inkişaf etdirilməsi kimya mühəndisliyi və texnologiyası sahəsində dərin nəzəri və təcrübi biliklərə yiyələnmiş kadrların yetişməsində, nəticədə sənayenin və əhəlinin yüksələn tələbatının ödənməsi üçün kimya sənayesi məhsullarının istehsalı proseslərinin səmərəli idarə olunmasında öz töhfəsini verəcəkdir. Bu nöqtəyi-nəzərdən “Reaksiya kinetikasi” kursunun tədrisi mühüm nəzəri və təcrübi əhəmiyyət kəsb edir.

Fənnin tədrisi qarşısında duran vəzifələr aşağıdakılardır:

- Gələcək mütəxəssis bu fənnin tədrisinin sonunda kimyəvi reaksiyalar, onların kinetik təsnifatı, molekulyarlığı, tərtibi və s. proqramda nəzərdə tutulan digər biliklərə yiyələncəkdir.
- Gələcək mütəxəssis bu fənnin tədrisinin sonunda kimyəvi reaksiyaların sürəti, sürətə təsir edən faktorlar, reaksiya sürətinin təyin və idarə olunması haqqında elmi-praktiki bilikləri öyrənəcəkdir.

V. Fənnin tədris metodologiyası - Bu fənnin tədrisi prosesində mühazirələrin təqdimat vasitəsilə tələbələrə çatdırılması, aktiv və interaktiv müzakirələrin aparılması, komanda şəklində layihələrin icrası, dərslərin prosesində mövzuya aid videoçarx şəklində materiallardan istifadə edilməsi, məşğələlərin aparılması, mövzu üzrə məsələlərin həlli və test tapşırıqlarının yerinə yetirilməsi kimi geniş çeşiddə tədris və təlim üsullarından istifadə edilir.

VI. Öyrənmənin nəticələri: Bu kursu bitirdikdən sonra tələbə “Reaksiya kinetikasi” fənninin əsaslarına yiyələncək. Reaksiyaların təsnifatı, onların kinetik parametrləri, kimyəvi kataliz, kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir edən faktorlar və onların idarə olunmasının təməl üsullarına yiyələncək. Reaksiya kinetikasının tabe olduğu əsas qanunları bilməklə kimyəvi prosesləri gedişinin nəzəri və praktiki biliklərini tətbiq və təhlil edəcəkdir.

Kursun tədrisi başa çatandan və bütün mövzular mənimsənildikdən sonra tələbələr:

Bilməlidirlər:

- Kimyəvi reaksiyaları kinetik təsnifatlandırmağı
- Kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir edən müxtəlif amilləri, onların təyini və təməl idarə olunması üsullarını
- Reaksiya kinetikasının tabe olduğu əsas qanunları

Bacarmalıdırlar:

- Reaksiya sürətinə təsir edən amilləri təcrübədə tətbiq etməyi

- Model homogen reaksiyalar sistemində reaksiyanın sürətini, onun sürət sabitni, reaksiya sürətinə qatılığın və katalizatorun təsirini müəyyən etməyi.

VII. Prerekvizitlər:

Fənnin tədrisi üçün öncədən ümumi kimya biliklərinin olması arzu olunandır.

VIII. Fənnin mühazirə mövzuları

1. Reaksiya kinetikasının predmeti. Əsas anlayışlar.
2. Reaksiya kinetikasının əhəmiyyəti və tətbiqi.
3. Formal kinetika. Reaksiyanın sürəti, tərtibi və molekulyarlığı haqqında qısa məlumat.
4. Reaksiya sürətinə təsir edən faktorlar
5. Reaksiya sürətinin ölçülməsi üsulları
6. Sadə reaksiyaların kinetikasi.
7. Reaksiyanın tərtibinin təyini üsulları
8. Mürəkkəb reaksiyaların kinetikasi.
9. Məhlullarda gedən reaksiyalar
10. Kimyəvi (molekulyar) kinetikanın nəzəriyyələri.
11. Fotokimyəvi və zəncirvari reaksiyalar.
12. Kimyəvi kataliz haqqında ümumi məlumat.
13. Katalitik reaksiyalar. Homogen kataliz
14. Katalitik reaksiyalar. Bioloji kataliz.
15. Katalitik reaksiyalar. Heterogen kataliz

IX. Fənnin mühazirə mətnləri

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

X. Əsas dərslik və ədəbiyyat

1. Əhmədov E.İ., Məmmədov S.E., Cəfərov Y.İ., Rzayeva N.A. Fiziki kimya. II hissə. Bakı, 2014, 412 s.
2. Əсəmov K.Y., Hüseynova E.Ə. Kinetika və kataliz. Bakı, 2019, 446 s.
3. Буданов, В.В., Лефедова, О.В. Химическая кинетика: учебное пособие. Иваново, 2011, 177 с.
4. Кубасов А. А. Химическая кинетика и катализ. Часть 1. Москва: Изд-во Московского университета, 2004, 31 с.
5. Князев, М. А. Фриц Габер — гений злодейства / М. А. Князев, К. М. Сутягина. — Текст : непосредственный // Юный ученый. — 2021. — № 2 (43). — С. 22-23. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/43/2257/>
6. Миттова, И.Я., Самойлов, А.М. История зарождения и становления физической химии. Воронеж, 2004, 55 с.
7. Хейдоров В.П., Коневалова Н.Ю. Химическая кинетика в медико-фармацевтических исследованиях и образовании. Вестник ВГМУ, 2008,

Том 7, №1, с.1-10.

8. Исаева, И.Ю., Литманович О.Е., Марков С.В., Новоселова Е.В., Остаева Г.Ю., Паписова А.И., Полякова Е.В., Яценко Е.В.. Основы химической кинетики: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп., М.: МАДИ, 2016, 68 с.
9. Огурцов, А. Н. Ферментативный катализ: учеб. пособие, Харьков : НТУ «ХПИ», 2010, 304 с.
10. Зенин Г.С., Коган В.Е., Пенкина Н.В., Привалова Т.А. ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: Ч.2. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА: Текст лекций., СПб.: СЗТУ, 2004. - 201 с.
11. Avery, H.E. Basic reaction kinetics and mechanisms. First published 1974 by THE MACMILLAN PRESS LTD., 174 pp. ISBN 978-0-333-15381-9, ISBN 978-1-349-15520-0 (eBook), DOI: 10.1007/978-1-349-15520-0
12. <http://www.chem.msu.ru/school/zhukov/19.html>
13. https://az.wikipedia.org/wiki/M%C9%99hlullar_v%C9%99_dispers_sisteml%C9%99r
14. <https://www.youtube.com/watch?v=YG71S1SVqd8&list=PLebY8zx-dnKii1eS9A1gtou6MinlwaUul&index=5&t=1941s>
15. <https://www.youtube.com/watch?v=xrQoqJpez5M&t=1792s>

XI. Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bölgüsü

№	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Saat
1	Reaksiya kinetikasının predmeti. Əsas anlayışlar.	Reaksiya kinetikasını nəyi öyrənir və əsas empirik anlayışlar; Reaksiya kinetikasının bölmələri; Sadə və mürəkkəb reaksiyalar; Homogen və heterogen sistemlər;	2
2	Reaksiya kinetikasının əhəmiyyəti və tətbiqi.	Reaksiya kinetikasını fənninin bir elm kimi təşəkkül tapmasının hansı ehtiyaclardan doğmasına qısa tarixi ekskursiya; Kimyəvi kinetika qanunlarını öyrənməyin fundamental əhəmiyyəti; Kimyəvi kinetikanın öyrənilməsindən əldə edilən biliklərin əsas tətbiq edilmə sahələri;	2
3	Formal kinetika. Reaksiyanın sürəti, tərtibi və molekulyarlığı haqqında qısa məlumat.	Kimyəvi reaksiyaların orta və ani sürəti; Reaksiyanın verilən maddəyə görə sürəti və ümumi reaksiya sürəti; Kinetik ayrılar; Kütlələrinin təsiri qanunu; Reaksiyaların tərtibinin ifadə olunma formaları; Kimyəvi reaksiyanın elementar aktında iştirak edən molekulların sayına görə onların təsnifatlandırılması – molekulyarlıq anlayışı.	2
4	Reaksiya sürətinə təsir edən faktorlar	Kimyəvi reaksiyanın sürətinə təsir edən amillər (maddələrin təbiəti, aqreqat halı, qatılıq və s.) haqqında; Reaksiya sürətinin temperaturdan	2

		asılılığı, Vant-Hoff qaydası, Arrenius tənliyi; Aktivləşmə enerjisi;	
5	Reaksiya sürətinin ölçülməsi üsulları	Reaksiya sistemində reagent və ya məhsulun konsentrasiyasını zamana görə dəyişməsinin monitorinqi üsullarının seçilməsini şərtləndirən kritik parametrlər; Reaksiya sürətinin birbaşa (diferensial) və dolayı (inteqral) metodlarla təyini metodları, onların üstünlükləri və çatışmayan çəhətləri;	2
6	Sadə reaksiyaların kinetikasi.	Bir istiqamətli və birmərhələli reaksiyaların kinetikasi; Dönməyən sıfır, bir, iki, üç tərtibli reaksiyalar, onların kinetik tənlikləri; Reaksiyanın molekulyarlığı və tərtibinin sadə reaksiyalarda xüsusiyyəti;	2
7	Reaksiyanın tərtibinin təyini üsulları	Kimyəvi reaksiyaların fərdi və ümumi tərtibi; Reaksiyanın tərtibinin inteqral (kinetik tənliklərin seçilməsi, yarımparçalanma müddəti, qrafik üsul) və diferensial üsullarla təyini; Reaksiyanın tərtibini Vant-Hoff tərəfindən təklif olunmuş təcrid üsulu (diferensial üsul) ilə təyini;	2
8	Mürəkkəb reaksiyaların kinetikasi	Mürəkkəb reaksiyaların təsnifatı, xüsusiyyətləri; Dönər reaksiyalar; Kimyəvi prosesdə başlanğıc maddə iki və daha çox istiqamətdə müxtəlif reaksiya məhsullarına çevrilməsi – paralel reaksiyalar; Aralıq birləşmənin əmələ gəlməsilə gedən reaksiyalar - ardıcıl reaksiyalar.	2
9	Məhlullarda gedən reaksiyalar	Qazlarda gedən kimyəvi reaksiyalarla müqaisədə məhlullarda gedən kimyəvi reaksiyaların mürəkkəbliyi və spesifik qanunauyğunluqları;. Məhlulda gedən reaksiyaları sürətlərinə görə təsnifatı; Kimyəvi induksiya, əlaqəli və ya qoşulmuş reaksiyalar.	2
10	Kimyəvi (molekulyar) kinetikanın nəzəriyyələri.	Elementar kimyəvi aktın baş verməsinə aktiv toqquşmalar nəzəriyyəsinin baxışı; Aktiv kompleks nəzəriyyəsi, aktivləşmə enerjisi, aktiv kompleks; Monomolekulyar reaksiyaların bimolekulyar aktivləşmə mexanizmi;	2
11	Fotokimyəvi və zəncirvari reaksiyalar.	Müxtəlif fazalarda (qaz, maye, bərk) işığın təsiri ilə gedən reaksiyalar, fotokimyənin birinci qanunu; Fotokimyəvi reaksiyaların təsnifatlandırılması: Fotokimyənin ekvivalentlik qanununu; Zəncirvari reaksiyalar, onların növləri və onların axınının mərhələləri;	2

12	Kimyəvi kataliz haqqında ümumi məlumat.	Kataliz hadisəsinin mahiyyəti, katalizatorlar haqqında anlayış; Katalitik proseslərin təsnifatı; Katalizatorların və katalitik proseslərin seçiciliyi; Katalizatorların aktivliyi; Kimyəvi tarazlığın yaranmasında katalizatorların rolu;	2
13	Katalitik reaksiyalar. Homogen kataliz	Homogen katalizin reaksiyanın gətirdiyi fazaya görə növləri: qaz və maye fazada homogen kataliz; Katalizatorun aralıq birləşmədə iştirakının aralıq kompleksdə atomlararası rabitə enerjisinin azalmasında rolu; Məhlullarda homogen heterolitik kataliz. Katalizdə turşuluq və əsaslılıq;	2
14	Katalitik reaksiyalar. Bioloji kataliz.	Bioloji katalizatorlar – fermentlər (enzimlər) haqqında ümumi məlumat; Bioloji katalizin canlı təbiətdə və insan həyatında rolu, tətbiqi imkanları; Fermentlərin aktivliyi və seçiciliyi; Bioloji katalizin kinetik xüsusiyyətləri.	2
15	Katalitik reaksiyalar. Heterogen kataliz	Heterogen kataliz və heterogen katalitik reaksiyalar haqqında ümumi məlumat; Heterogen katalitik proseslərin əsas və kinetik xüsusiyyətləri; Aktivatorlar və katalitik zəhərlər; Heterogen katalizin nəzəriyyələri;	2
Yekun imtahan			

XII. Seminar-məşğələlər

<u>№</u>	<u>Seminar mövzuları</u>	<u>Mənbələr</u>
1.	Reaksiya kinetikasının predmeti, əhəmiyyəti, tətbiqi	Формальная кинетика: метод. указания / сост.: Е. М. Плисс, А. М. Гробов, А. В. Сирик, И. В. Тихонов, А. И. Русаков; Ярослав. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. Ярославль : ЯрГУ, 2009, 55 с.
2.	Reaksiyanın sürəti, tərtibi və molekulyarlığı.	Сборник задач по химической кинетике / Н.А. Колпакова, С.В. Романенко, В.А. Колпаков. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008, 280 с.
3.	Sadə reaksiyaların kinetikasi.	Əhmədov E.İ., Məmmədov S.E., Cəfərov Y.İ., Rzayeva N.A. Fiziki kimya. II hissə. Bakı, 2014, 412 s.
4.	Reaksiyanın tərtibinin təyini üsulları	Əhmədov E.İ., Məmmədov S.E., Cəfərov Y.İ., Rzayeva N.A. Fiziki kimya. II hissə. Bakı, 2014, 412 s.

5.	Mürəkkəb reaksiyaların kinetikası	Əhmədov E.İ., Məmmədov S.E., Cəfərov Y.İ., Rzayeva N.A. Fiziki kimya. II hissə. Bakı, 2014, 412 s.
6.	Məhlullarda gedən reaksiyalar	Əhmədov E.İ., Məmmədov S.E., Cəfərov Y.İ., Rzayeva N.A. Fiziki kimya. II hissə. Bakı, 2014, 412 s.
7.	Kimyəvikinetikanın nəzəriyyələri. Fotokimyəvi və zəncirvari reaksiyalar.	Əhmədov E.İ., Məmmədov S.E., Cəfərov Y.İ., Rzayeva N.A. Fiziki kimya. II hissə. Bakı, 2014, 412 s.
8.	Kimyəvi kataliz	Əcəmov K.Y., Hüseynova E.Ə. Kinetika və kataliz. Bakı, 2019, 446 s.

XIII. Laboratoriya işləri

Sıra №-si	Laboratoriya işi	Mənbələr	Saat
1.	Reaksiya sürətinin reaksiyaya girən maddələrin təbiətindən və xırdalanma dərəcəsinə asılılığının müəyyən edilməsi	Кинетика химических процессов : учеб.-метод. Пособие / Е.В. Лашкина; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп., Гомель : БелГУТ, 2019, 46 с.	2
2.	Volummetrik metoddan istifadə etməklə reaksiyanın orta sürətinin təyini	Химическая кинетика: метод. указания/сост.: И.А. Платонов, И.Ю. Роцупкина, Ю.Б. Мышенцева, Е.Н. Тупикова. Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012, 32 с.	2
3.	Laboratoriya işinin davamı		2
4.	Volummetrik metoddan istifadə etməklə katalizatorun təsirinin təyini	Химическая кинетика: метод. указания/сост.: И.А. Платонов, И.Ю. Роцупкина, Ю.Б. Мышенцева, Е.Н. Тупикова. Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012, 32 с.	2
5.	Laboratoriya işinin davamı		2
6.	Kimyəvi reaksiyanın sürət sabitinin təyini	Лабораторный практикум по курсу «Химия» / В.В. Грушина [и др.], М.: МАДИ, 2017, 120 с.	2
7.	Homogen sistemdə kimyəvi reaksiyanın sürətinə reagentlərin konsentrasiyasının təsiri	Химия. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / И. Б. Бутылина, А. А. Нехайчик., Минск : БГАТУ, 2021, 152 с.	2

8.	Laboratoriya işinin davamı		1
----	----------------------------	--	---

XIV. Fənn üzrə qiymətləndirmə

Fənn üzrə krediti toplamaq üçün lazımı 100 balın toplanması aşağıdakı kimi olacaq.

50 bal – İmtahana qədər

o cümlədən:

10 bal – laboratoriya

10 bal – məşğələ

30 bal – aralıq imtahandan toplanılacaq ballardır.

50 bal – İmtahanda toplanılacaq.

İmtahan test üsulu ilə və ya yazılı şəkildə keçiriləcəkdir. Test 50 sualdan ibarət olacaqdır. Hər bir sual bir baldır. Səhv cavablanan suallar, düzgün cavablanan sualların ballarını silmir.

Qeyd:

İmtahanda minimum 17 bal toplanmasa, imtahana qədər yığılan ballar toplanılmayacaq.

İmtahan və imtahana qədər toplanan ballar cəmlənir və yekun miqdarı aşağıdakı kimi qiymətləndirilir:

A	«Əla»	- 91-100
B	«Çox yaxşı»	- 81-90
C	«Yaxşı»	- 71-80
D	«Kafi»	- 61-70
E	«Qənaətbəxş»	- 51-60
F	«Qeyri-kafi»	- 51 baldan aşağı

Sillabusunun hazırlanmasında aşağıdakı universitetlərdə tədris edilən “kimyəvi kinetika” fənninin tədris proqramlarından faydalanılmışdır:

1. Bursa Uludağ Universitesi (Türkiyə).

<http://bilgipaketi.uludag.edu.tr/DersProgramiRapor/DersIcerikRapor/789071?Dil=0>

2. Yıldız Texnik Universitesi (Türkiyə).

<http://www.bologna.yildiz.edu.tr/index.php?r=course/view&id=2188&aid=12>

3. Sabancı Universitesi (Türkiyə)

<https://www.sabanciuniv.edu/syllabus/courses.cfm?year=2021&term=02&subject=CHEM&code=202&lan=eng>

4. University of Wisconsin-Milwaukee (ABŞ)

<https://uwm.edu/chemistry/wp-content/uploads/sites/194/2020/02/Chem-662-syllabus-2018.pdf>