Azərbaycan Dövlət Iqtisad Universiteti (UNEC)

Təsdiq edirəm:

“Mühəndislik və tətbiqi elmlər” kafedrasının
müdiri: f.ü.f.d.T.Q.Nagıyev

Təsdiq edirəm:
“Materiallar mühəndisliyi” bölməsinin
rəhbəri: t.ü.f.d. A.İ.Məmmədov
11 fevral 2025-cü il

“NAZİK TƏBƏQƏ MATERİALLARININ EMALI ” İŞÇİ TƏDRIS PROQRAMI
(Sillabus)

I. Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu:	**00641**
Fənnin növü:	**seçmə**
Tədris ili:	**2023/2024**
Tədris semestri:	**Yaz**
Fakültə:	**Mühənislik**
Qrup:	**352**
Tədris yükü:	**30/30 saat (mühazirə,seminar)**
Kredit sayı:	**4(dörd)**
Kafedra:	**“Mühəndislik və tətbiqi elmlər”**

II. Müəllim haqqında məlumat

Fənni tədris edən müəllim:	**Neymətova Ülkər (baş müəllim)**
E-mail ünvanı:	**ulker-1975@mail.ru**
İş telefonu:	**012 564 37 08; 050 621 59 75;**

Tələbələr üçün qəbul vaxtları: çərşənbə axşamı, saat 14:00-16:00

III. Fənnin təsviri

Bu fənn bakalavr pilləsində təhsil alan tələbələrə nazik təbəqə materiallarının tətbiqi sahələrini,onların tətbiqinin əhəmiyyəti haqqında ətraflı məlumat verir.Bu bölmədə nazik təbəqə materillarınınn tətbiqi sahələri,əhəmiyyəti,nazik təbəqənin yaranma üsulları haqqında ətraflı məlumat verilir.Burada həmçinin yaradılan nazik təbəqələrin xassələri- daha dəqiq desək mexaniki,fiziki,termiki xassələri haqqında ətraflı məlumt verilib.Bununla yanaşı bu bölmədə nazik təbəqə materiallarının təsnifat əlamətləri, ümumi keyfiyyət göstəriciləri,həmçinin onlara keyfiyyətin qiymətləndirilməsi və idarə edilməsi problemlərini anlamaq üçün lazım olan analitik bacarıq və vərdişlər aşılayır.

IV. Fənnin məqsədi və vəzifələri

Fənnin tədris edilməsində əsas məqsədi materialların nazik təbəqə ilə kaplnmasının nə dərəcədə əhəmiyyətli oldugunu izah etmək, elmi biliklərdən istifadə edrək kaplanacaq materialların xassələrini və keyfiyyətini təyini düzgun seçmək,buna münasib örtük materiallarının düzgün seçilməsini həyata keçirmək bacarıgının aşılanması.Örtüklənmə zamanı istifadə olunan müxtəlif metodların tətbiqi,onların üstün və çatışmayan tərəflərinin müqayisəli xarakteristikası.Müasir örtükləmə metodlarının öyrənilməsi,onların əhəmiyyətini xarakterizə etmək.

Fənnin tədrisi qarşısında duran vəzifələr aşağıdakılardır:

- Nazik təbəqə materialları haqqında tələbələrdə tam təsəvvür formalaşdırmaq
- Nazik təbəqə materiallarının inkişaf tarixi,onların keçdiyi inkişaf yolunu tələbəıərə çatdırmaq
- Nazik təbəqə materialarının tətbiq olundugu sahələr;
- Nazik təbəqə materiallarının yaradılmasında istifadə olunan metodlar

V. Fənnin tədris metodologiyası

Bu fənnin tədrisi prosesində mühazirələrin oxunması, interaktiv müzakirələrin aparılması, komanda şəklində layihələrin icrası, kiçik qruplarda iş, test tapşırıqların yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur.

Bundan əlavə tədris və təlim prosesində xarici və yerli ədəbiyyatlardan, habelə beynəlxalq və yerli standartlardan, yeni laboratoriya metodikalarından istifadə edilməsinə xüsusi diqqət ayrılacaq.

Ekisperimental vəonlara təqdim edilmiş prezentasiya ilə tanış olmalıdırlar.

VI. Öyrənmənin nəticələri:

Kursun tədrisi başa çatandan və bütün mövzular mənimsənildikdən sonra tələbələr:

Bilməlidirlər:

- nazik təbəqənin tətbiqi sahələri və əhəmiyyəti;
- nazik təbəqə materiallarının istehsal üsulları;

- kimyəvi buxar çökdürmə üsulu,onun əhəmiyyəti;
- fiziki buxar çökdürmə üsulu,onun əhəmiyyəti;
- nazik təbəqə materiallarının xassələri,əhəmiyyəti;
- nazik təbəqə materiallarının keyfiyyət səviyyəsini qiymətləndirmək.

Bacarmalıdırlar:

- Nazik təbəqə yaratmaq üçün səthin seçilməsi;
- Təyinata uygun olaraq nazik təbəqə yaratmaq üçün düzgün metodun seçilməsi;
- Nazik təbəqə yaratmaq üçün materialları,onların xassələrini təhlil etmək, qiymətləndirmək;
- Nazik təbəqə materialların keyfiyyət göstəricilərinin qiymətlndirilməsi üçün qiymətləndirmə metodunun seçilməsi;

VII. Prerekvizitlər

Yoxdur.

VIII. Fənnin mühazirə mövzuları

Fənn 15 mühazirə mövzusundan ibarətdir.

1. Nazik təbəqə materialları,onların təsifatı və fərqli xüsusiyyətləri
2. Nazik təbəqə materiallarının istehsal üsulları
3. Kimyəvi buxar çökdürmə üsulu
4. Fiziki buxar çökdürmə üsulu
5. Püskürtmə üsulu ilə örtük təbəqələrinin yaradılması
6. Zol-gel üsulu ilə nazik təbəqələrin yaradılması
7. Döndərmə (fırlatma) yolu ilə örtük təbəqəsinin yaradılması
8. Batırmaq yolu ilə örtük üsulu
9. Kimyəvi hamamda çökdürmə üsulu
10. Elektrokimyəvi örtük texnikası
11. Nazik təbəqə materiallarının keyfiyyətinin qiymətləndirmə metodları
12. Nazik təbəqə materiallarının morfoloji xarakteristikası
13. Nazik təbəqə materialların mexaniki xarakteristikası
14. Nazik təbəqə materialların elektrik xarakteristikası
15. İncə təbəqə materiallarının tətbiqi sahələri

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.

X. Əsas dərslik və dərs vəsaitləri

Hər bir mövzu ilə bağlı əlavə ədəbiyyat və oxu materialları mühazirədə qeyd olunur.

XI. Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bölgüsü

Həftə	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Ədəbiyyat
1	Nazik təbəqə materialları,onların təsifatı və fərqli xüsusiyyətləri	Nazik təbəqə materialların inkişaf tarixi,müasir istehsalatda üzlüklərin rolu və əhəmiyəti .üzlənəcək səthin təsnifatı,örtüklərin təyinatı və tətbiqi sahələri,xassələri,xüsusiyyətləri	
2	Nazik təbəqə materiallarının istehsal üsulları	Nazik təbəqə qatının yaradılması üsuları,onların əsas parametrləri, əhəmiyytəi, üstün və çatışmayan cəhətlərinin müqayisəli xarakteristikası	
3	Kimyəvi buxar çökdürmə üsulu	CVD- metodu onun tətbiqi sahələri, əsas mexanizmi,CVD kaplamanın üstünlükləri,örtmə zamanı kimyəvi buxarıyaradan maddənin təhciz olunması sisteminin öyrənilməsi,CVD reaktoru,onun əhəmiyyəti,tullantı qazı nəql edən sistem,onun fuksiyası	
4	Fiziki buxar çökdürmə üsulu	PVD- örtük onun tətbiqi sahəsi, mexanizmi, əhəmiyyəti.PVD kaplamanın üstün və çatışmayan tərfləri.PVD metodun təsnifatı:termal buxarlanma,elektron şüalanma ilə buxarlanma,impluslu lazerli çökdürmə,	
5	Püskürtmə üsulu ilə örtük təbəqələrinin yaradılması	Bu metodun tətbiqi sahələri,üstün və çatışmayan cəhətləri,püskürmə üsulunun ayrı-ayrı növləri,örtük təbəqənin yaranma mexanizmi	
6	Zol-gel üsulu ilə nazik təbəqələrin yaradılması	Zol-gel üsulu ilə nazik təbəqəqələrin yaradılması üsulları,bu zaman istifadə olunan örtük materialları,onların əsas xüsusiyyətləri,tətbiq alanları,üstün və çatışmayn chətləri	
7	Döndərmə (fırlatma) yolu ilə örtük təbəqəsinin yaradılması	Bu metod nisbətən daha incə təbəqə yaratmaq üçün tətbiq olunur,digər metodlardan fərqləndirici əlamətləri,əsas keyfiyyət göstəriciləri	
8	Batırmaq yolu ilə örtük üsulu	Batırmaq yolu ilə təbəqənin yaradılması əski üsullardan hesab olunur,sadə olmaqla yanaşı bir neçə mərhləni əhatə edir: batırma və gözləmə müddəti,təbəqənin əmələ gəlməsi və buxarlanma,quruma müddəti	
9	Kimyəvi hamamda çökdürmə üsulu	Bu metodun tətbiqi sahələri,təbəqə yaradıcı materialların xarakteristikası,təbəqə əmələ gəlmə mexanizmi,üstün və çatımayan tərfləri	

10	Elektrokimyəvi örtük texnikası	Bu metodun tətbiqi sahələri,təbəqə yaradıcı materialların xarakteristikası,təbəqə əmələ gəlmə mexanizmi,üstün və çatımayan tərfləri	
11	Nazik təbəqə materiallarının keyfiyyətinin qiymətləndirmə metodları	Nazik təbəqə materiallarının keyfiyyətinin qiymətləndirlməsi metodları,onların üstün və çatəşmayan trəfləri,qiymətləndirmə metodlarının qısa xarakteristikası	
12	Nazik təbəqə materiallarının morfoloji xarakteristikası	Nazik təbəqə materiallarının daxili quruluşunun,səthindəki baş verən bir sıra dəyişkənliyin öyrənilməsi,bu sahədə tətbiq olunan mikroskopların iş prnsipi ilə tanış olmaq	
13	. Nazik təbəqə materialların mexaniki xarakteristikası	Nazik təbəqə materiallrı üçün ən geniş yayılmış mexaniki xarakteristikanı öyrənmək və təyin etmək yöntəmlərini tələbələrə çatdırmaq	
14	Nazik təbəqə materialların elektrik xarakteristikası	Nazik təbəqə materiallarının tətbiqi sahələrini müəyyən etməküçün elektrik xüsusiyyətlərini bilmək vacib məsələlərdəndir.Təbəqənin elektrik keçiriciliyi onun təyinatının təyin olunmasında mühüm rol oynayır	
15	İncə təbəqə materiallarının tətbiqi sahələri	Nazik təbəqənin yaranması metodlarının öyrənlməsi onların necə və harda yaradılmasına,daha dədqiq desək tətbiqi sahəsindən aslı olaraq seçilməsinə imkan yaradır.Nazik təbəqələr əsasən qoruyucu kimi,estetik xassəni yüksəltmək üçün tətbiq olunur.	

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.

XIII. Fənn üzrə kurs işi

Fənn üzrə kurs işi nəzərdə tutulmayıb.

XIV. Sərbəst işlər

Fənn üzrə sərbəst işlər nəzərdə tutlmayıb.

XV. Dərsə davamiyyət

Tələbə bütün mühazirə və seminar dərslərində fəal iştirak etməlidir. 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.Fənn üzrə qiymətləndirmə

Aralıq qiymətləndirmə

Fənnin tədrisi prosesində tələbənin dərslərdəki cari fəallığı (mühazirədəki fəallıq, seminar- məşğələdə cavabları, qrup işlərində iştirakı və s.) 10 ballıq sistemlə 0-10 bal arasında qiymətləndirilir.

Fənnin tədrisi prosesində tələbənin əldə etdiyi bilik və bacarıqları 1 dəfə aralıq imtahan keçirilməklə qiymətləndirilir. Aralıq imtahan, müvafiq olaraq, tədrisin 7-ci həftəsi başa çatdıqdan sonra yalnız həmin dövrdə keçirilən mövzuları əhatə edən suallar əsasında təşkil olunur. Aralıq imtahan 3 ədəd 10 ballıq sualdan təşkil olunmaqla yazılı formada həyata keçirilir.

Hər aralıq imtahanda tələbənin bilikləri 30 ballıq sistem üzrə 0-30 bal arasında (maksimum 30 bal) qiymətləndirilir. Tələbə aralıq imtahanda iştirak etmədikdə "0" (sıfır) balla qiymətləndirilir.

XVI.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 məşğələ dərslərinin 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.

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 %
Aralıq imtahan	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 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.Neymətova Ü.V.**

-