

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

“Təsdiq edirəm”

ADNSU-nun Elmi və Texnika

İşləri üzrə prorektoru

Professor Lətafət Qardaşova

“ ____ ” “ ____ ” 2022

3311.02- “Təbii mühitə, maddələrə, materiallara və məmulatlara nəzarət cihazları və üsulları” ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul

P R O Q R A M I

BAKİ-2022

3311.02 – “Təbii mühitə, maddələrə, materiallara və məmulatlara nəzarət cihazları və üsulları” ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul

«TƏBİİ MÜHİTƏ, MADDƏLƏRƏ, MATERIALLARA VƏ MƏMULATLARA NƏZARƏT ÜSUL VƏ SİSTEMLƏRİ»

Giriş. Texniki və təbii obyektlərə nəzarətin nəzəri əsasları

Nəzarət obyektlərinin (təbii mühitin, maddələrin, materialların, məmulatların) ümumi xarakteristikaları və təsnifatı. Ekoloji nəzarət obyekti kimi təbii mühitin ümumi xarakteristikası. Təbii və antropogen ekoloji amillər. Atmosferin çirkləndiriciləri, onların yol verilən hədd konsentrasiyaları. Maddələrin nəzarət obyektləri kimi fiziki və fiziki-kimyəvi xassələri haqqında ümumi məlumat. Maddələrin qarışıqları, maddələrin tərkibinin ifadə edilmə üsulları. Materiallar, metal və qeyri-metal materialların mexaniki və fiziki-kimyəvi xassələri barədə ümumi məlumat. Metal məmulatların defektləri və onlara nəzarət metodları. Məhsul vahidi kimi məmulat. Məhsulun keyfiyyəti, keyfiyyət göstəriciləri.

2. Təbii mühitə nəzarət metod və vasitələri

Təbii mühit ekoloji nəzarət obyekti kimi. Təbii mühit parametrlərinə nəzarət metodlarının təsnifatı. Təbii mühitin prioritetli çirklənmələrinin nəzarət metodlarının fiziki-kimyəvi əsasları. Təbii mühitə nəzarət metod və vasitələrinə əsas tələblər. Hava mühitinin, suyun və torpağın monitoringinin texniki vasitələri: qaz və maye analizatorları. Universal təyinatlı analitik aparaturanın metodiki və texniki təminatı (təbii mühitin çoxkomponentli analizi). Atom və molekulyar spektrometriya, qaz və maye xromatoqrafları. Ətraf mühitə nəzarətin kompüter sistemləri. Məsafədən nəzarət metodları. Məsafədən optik zondlama metodları. Məsafədən texniki monitoring vasitələri.

3. Atmosfer çirkləndiricilərinə nəzarət metod və cihazları

Atmosfer havasının əsas çirkləndiricilərinin (karbohidrogenlərin, kükürd oksidlərin, karbon-oksidlərin, azot-oksidlərin, ozonun) konsentrasiyasının təyini edilmə metod və vasitələri. Karbon-oksid, kükürd oksidləri, ozon və azot oksidlərinin konsentrasiyasını təyin edən analizatorlarının təsnifatı. Termokonduktometrik, termokimyəvi, alovlu-ionlanlaşma, konduktometrik analizatorlar. Tətbiq sahələri, tipik struktur sxemləri, qaz analizatorlarının əsas metroloji xarakteristikaları. Optik analizatorlar. İnfraqırmızı udulma (o cümlədən, optik-akustik), ultrabənövşəyi udulma, fotokolorimetrik absorbsiya-optik qaz analizatorları. Xemilüminessent üsul.

4. Ekoloji monitoring sistemləri

Təbii mühitin antropogen çirklənməsinin ekoloji monitoringinin strukturu, monitoringin əsas altsistemləri: çirklənmə mənbələrinin monitoringi, atmosferin monitoringi, qurunun, dəniz və okean sularının monitoringi, torpaqların monitoringi, fon monitoringi. Təbii mühitin kimyəvi çirklənməsinin (havanın, təbii və tullantı sularının, torpağın) monitoring sistemi: strukturu, tərkibi, texniki xarakteristikaları. Ekoloji monitoringdə avtomatlaşdırılmış informasiya sistemi.

Radiasiyalı, elektromaqnit, istilik, akustik və vibrasiyalı ekoloji amillərin monitorinq sistemləri haqqında ümumi məlumat.

5. Mayələrin tərkibinə nəzarət metod və vasitələri

Mayələrin tərkibinə nəzarətin optik metod və cihazları. Spektrin ultrabənövşəyi, görünən və infraqırmızı oblastlarında işləyən absorbsiya fotometrik analizatorları. Turbodimetrik və fotokolorimetrik analizatorlar. Absorbsiya cihazlarının tipik struktur sxemləri, onların əsas xarakteristikaları və tətbiq sahələri. Mayələrin tərkibinə nəzarət metodları: lüminessent, plazma, nefelometrik. Refraktometrik, polyarizasiyalı və atom-absorbsiya metod və cihazları. Elektrokimyəvi metodlar: konduktometrik, dielkometrik, polyaroqrafik və potensiometrik metodlar. Metodların fiziki-kimyəvi əsasları.

6. Qazların analizinin metod və vasitələri

Absorbsiya-optik qaz analizatorları. Optik qaz analizatorlarının əsas metroloji xarakteristikaları. Maqnit qaz analizatorları. Elektrokimyəvi cihazlar, kulonometrik metod. İonlaşma qaz analizatorları. Mass-spektrometrik analiz metodu. Mass- spektrometrlərin struktur sxemləri, onların əsas xarakteristikaları. Xromatoqrafik analiz metodu. Mikroprosessor texnikasının istifadəsi ilə xromatoqramların işlənilməsi. Qazların nəmliyinə nəzarət metod və vasitələri. sorbsiyalı, psixrometrik və şəh nöqtəsi analizatorları. Onların tətbiq sahələri.

7. Material və məmulatlara dağıtmadan nəzarət metod və vasitələri.

Akustik nəzarət metodları və vasitələri

Bərk cisimlərin elastiklik xassələri. Deformasiya-gərginlik diaqramı. Akustik sahəni xarakterizə edən kəmiyyətlər. Ultrasəs çeviricilərinin əsas növləri. Pyezoelektrik materiallar və onların xarakteristikaları. Ultrasəs əksədə metodu və onun əsas xarakteristikaları. Ultrasəs impulsu qalınlıqölçənlər. Xətalara azaldılma metodları. Ultrasəs rezonans və kölgə defektoskopları. Akustik emissiya metodu ilə nəzarət. Metodun informativ parametrləri. Akustik qoloqrafiya.

8. Vibrasiya nəzarət metodları və vasitələri

Vibrasiya parametrlərinin ölçülməsi əsasında işləyən avadanlığın defektlərinin aşkarlanması metodlarının fiziki əsasları. Vibrasiya ölçmə cihazlarının nəzəriyyəsinin əsasları. Ətalətli vibrasiya ölçmə cihazları, iş rejimi işçi tezlik oblastı, xarakterik xətlər. Kontaktsiz vibrasiya çeviriciləri. Tipik ölçmə xətləri. Vibrasiya sensorlarında istifadə olunan elektrik ölçmə çeviricilərinin ən geniş yayılmış növləri. Maşınların vibrasiya vəziyyətinin və texniki diaqnostikasının istismar nəzarəti avadanlığının tətbiq sahələri və struktur sxemləri. Aşkar olunan defektlərin növləri.

9. Kapilyar nəzarət metodları və vasitələri

Kapilyar nəzarətin fiziki əsasları, nəzarətin texnologiyası. Əsas defektoskopik materiallar: hopdurulan mayələr, aşkarlayıcılar, təmizləyicilər.

Rəng və lüminessensiya nəzarəti avadanlığı. Onların əsas parametrləri, onların yoxlanılması metodları. Nəzarət nümunələri. Tətbiq sahələri.

10. Maqnit nəzarət metodları və vasitələri

Diamagnetizm və paramagnetizmin təbiəti. Maqnit sahələrinin gərginliyinin, maqnitlənmənin ölçülmə metodları. Məmulatların maqnitlənməsi. Optimal

maqnitlənmənin seçilməsi. Defektin maqnit sahəsi. Defektlərin maqnit sahələrinin yayılması və indikasiyası üsulları. Maqnit defektoskopiyanın üsulları: maqnit tozu, ferrozond, maqnit-induksiya, Holl vericiləri, maqnitoqrafik üsullar. Material və məmulatların fiziki-kimyəvi xassələrinə nəzarət üçün maqnit xarakteristikalarının ölçülməsinə əsaslanan cihazlar.

11. Optik nəzarət metodları və vasitələri

Nəzarət üçün istifadə edilən optik hadisələrin fiziki təbiəti: difraksiya, interferensiya, polarizasiya, işığın səpələnməsi, fotoeffekt. Optik nəzarət cihazlarının qurulma prinsipləri. Şüalanma mənbələrinin əsas növləri. Şüalanma qəbuledicilərinin optik sistemlə uyğunlaşdırılması. Optik nəzarət və defekt aşkarlama avadanlıqları və metodları: vizual nəzarət vasitələri, mikroskoplar, stereomikroskoplar. Endoskoplar, interferometrik və qoloqrafik cihazlar, polarizasiya nəzarət cihazları. Tətbiq sahələri.

12. Radiasiya nəzarət metodları və vasitələri

Radiasiya şüalanmasının təbiəti və onun əsas xarakteristikaları. Şüalanma intensivliyi. Doza və aktivliyin vahidləri. Şüalanma mənbələri: rentgen aparatları, xətti sürətləndiricilər, betatronlar, mikrotronlar, radioaktiv izotoplar. Şüalanmanın qeyd edilmə metodları: fotolent və gücləndirici ekranlar, kseroqrafiya. Rentgen-optik çeviricilər. Radiasiya nəzarətinin əsas metodikası. Defektin ölçüsünün və vəziyyətinin təyini. Radioqrafiya. Kompüter tomoqrafiyası.

13. Radiodalğa nəzarət cihazları və metodları

Radiodalğaların yayılması, maddə ilə qarşılıqlı əlaqəsi. Əks olunma, sınma, udulma, səpələnmə, interferensiya. difraksiya. Mikrodalğa diapazonunda materialların dielektrik xassələri. Tətbiq sahələri.

14. İstilik nəzarəti cihazları və metodları

İstilik şüalanma qanunları: Plank, Vin, Stefan-Bolsman. İstilik nəzarət metodlarının əsasları. İstilik nəzarətinin növləri, onların tətbiq sahələri. Müqayisəli qiymətləndirmə. Termoelektrik və maye kristal çeviriciləri. İnfraqırmızı şüalanma qəbulediciləri. Pirometrlərin (radiasiya, parlaqlıq, qismən ölçmə, rəng) qurulma prinsipləri. Teplovizorlar, onların quruluşu və tətbiq. Teplovizor skanedici sistemlərin qəbuledicilərinin qoşulma xüsusiyyətləri. Tətbiq sahələri.

15. Sızıntı axtarma nəzarət metodları və vasitələri

Hermetiklik anlayışı. Hermetikliyin pozulmasının əsas növləri. Sızıntıların qiymətləri və ölçü vahidləri. Sızma test metodlarının əsas prinsipləri. Hermetikliyə yoxlama metodlarının prinsipial əsasları – maye və qaz sınaq maddələrinin sızıntılardan keçməsinin qeyd edilməsi. Sınaqların əsas xarakteristikaları, həssaslıq, aşkarlana bilən sızıntıların diapazonu. Cəm hermetikliyin müəyyən edilməsi və sızmaların lokallaşması.

16. Elektrik nəzarət cihazları və metodları

Elektrik metodunun əsasları. Elektrik müqavimətinin ölçülməsi. Dəyişən və sabit cərəyanlar metodları. Elektrik müqavimətinin, itkilər bucağının tangensinin, dielektrik nüfuzluğun ölçülməsinə əsaslanan defektlərin və kimyəvi tərkibin nəzarəti

cihazları. Onların tətbiq xüsusiyyətləri, üstünlükləri və mənfi cəhətləri. Tətbiq sahələri.

17. Elektromaqnit nəzarət cihazları və metodları

Burulğan cərəyanlar metodunun fiziki əsasları. Çeviricilərin növləri, onların konstruksiyası, tətbiq sahələri. Maksvell tənlikləri. Çeviricilərin əsas növləri üçün hodoqraflar. Qodoqraf vasitəsilə elektrik keçiriciliyinin, maqnit nüfuzluğunun və çevirici-məmulat aralığının analizi. İnformasiyanın ayrılması üsulları: amplitud, faza, dəyişən tezlik. Nəzarətə maneə olan amillər; onların aradan qaldırılması yolları. Çeviricinin çoxtezlikli və impuls oyadılma üsulları. Yüksək harmonikalar üsulu.

DİAQNOSTİKA SİSTEMLƏRİNDƏ QARŞILIQLI ƏVƏZOLUNMA

1. Giriş. Qarşılıqlı əvəzolunma sahəsində istifadə olunan əsas anlayışlar və təyinatlar. Qarşılıqlı əvəzolunma anlayışı. Qarşılıqlı əvəzolunmanın növləri. Ölçülər, meyletmələr. Birləşmələr, hədd ölçülər, müsaidələr, araboşluqlu, pərçimli və keçid birləşmələri.

2. Müsaidə və oturtmalar sisteminin vahid qurulma prinsipləri. Qarşılıqlı əvəzolunmanın əsas normaları. Müsaidə sahələri və oturtmaların vahid sistemi. Çertyojlarda ölçülərin hədd meyilləri göstərilmə qaydaları. Oturtmaların işarələnməsi.

3. Birləşmələrdə oturtmaların hesabı və seçilməsi. Pərçimli birləşmələrin hesabı və seçilməsi. Araboşluqlu birləşmələrin hesabı və seçilməsi. Keçid birləşmələrin hesabı və seçilməsi. Oturtmaların xarakteristikaları və istifadə olunma nümunələri.

4. Diyirlənən yastıq birləşmələrin müsaidələri və oturtmaları. Dəqiqlik sinifləri. Val və gövdələrə diyirlənən yastıqların oturtmaların seçilməsi.

5. İşgillə və şlisli birləşmələrin oturtmalarının seçilməsi. Prizmatik işgillər. Seqment işgillər. Şlisli birləşmələr. Evolvent şlisli birləşmələr.

6. Hamar kalibrlər və onların müsaidələri. Kalibrlərin təsnifatı. Bənd və tıxac kalibrlər. Kalibrlərin müsaidələri. Kalibrlərin icra ölçülərinin hesabı.

7. Hissələrin səthlərinin formasının, yerləşməsinin, dalğalığın və kələ-kötürlüyün normalaşdırılması. Səthlərin formasının meyletmələri və müsaidələri. Səthlərin yerləşməsinin meyletmələri və müsaidələri. Oxların üst-üstə düşməsi simmetriklik, qeyri-oxluluq. Meyletmələr və müsaidələr. Səthlərin kələ-kötürlüyünün parametrləri. Səth kələ-kötürlüyün işarələnməsi. Səthin dalğalığı.

8. Yiv birləşmələrin qarşılıqlı əvəzolunması. Yivli birləşmələrin təsnifatı. Metrik yivlərin işarələnməsi. Konusvari düyümlü yiv.

9. Qrup qarşılıqlı əvəzolunma metodu. Hissələrin selektiv yığılması. Selektiv yığma metodun üstünlükləri və çatışmamazlıqları.

10. Ölçü zəncirləri. Əsas terminlər və təyinatlar. Ölçü zəncirlərin təsnifatı. Ölçü zəncirin, həndəsi sxeminin qurulması, ölçü zəncirlərin hesabat metodları. Paralel maneəli ölçü zəncirlərin əsas tənlikləri.

VİZUAL DİAQNOSTİKA ÜSUL VƏ VASİTƏLƏRİ

Nəzarət və diaqnostika sistemləri və ölçmə vəsaitlər haqqında, sınaq və diaqnostika. Obyektin Texniki Diaqnostikasının Məntiqi Sxemi. Ehtimal nəzəriyyəsinin məhsulun keyfiyyəti məsələlərinə tətbiqi. Buraxıla bilən qüsurların normasının ehtimalının əsaslandırılması. Mühitin Akustik Xüsusiyyətləri.. Dalğaların sürətinin hesablanması Dağıtmadan nəzarətin optik növü. Optik üsulu və onun müxtəlif növləri. Vizual və ölçmə nəzarəti. Defektlərin kəmiyyət sinifləndirilməsi. Keyfiyyəti nəzarət edən optik quruluşu Göz ilə müayinə-Vizual üsullar. Mikroprosessor texnikası bazasında hazırlanan defektoskoplar. Tipik Texnoloji Avadanlıqlar Diaqnostikasının Xüsusiyyətləri. Polad qazneft kəmərlərinin diaqnozlaşdırılması. Nəzarətin elektrik növü. Nəzarətin istilik növü.

ELEKTRON DEFEKTOSKOPIYA ÜSUL VƏ VASİTƏLƏRİ

Dağıtmadan nəzarətdə istifadə olunan ionlaşdırıcı şüa mənbələri. Dağıtmadan nəzarətdə istifadə olunan rentgen qurğuları. Dağıtmadan nəzarətin növləri. Dağıtmadan nəzarətin metodları. Radioqrafik nəzarət üsulunun əsasları. Sənayedə radioqrafiya metodunun tətbiqi Rəngli radioqrafiya. Neytron radioqrafiyası. Radiometriya metodlarının təsnifatı. Qalınlığa radiometrik nəzarət. Radiometrik nəzarət vasitələrinin parametrləri. Radiometrik nəzarət vasitələri. Radiometrik nəzarətdə alınan ölçülərin açılışı. Radioskopıyanın əsas parametrləri və tətbiq sahələri. Radioskopıyanın elektron-optik çeviriciləri.

MƏHSULUN KEYFİYYƏTİNƏ NƏZARƏT ÜSULLARI

Məhsulun keyfiyyətinə nəzarət sistemi. Məhsulun həyat tsiklinin nəzarət olunan mərhələləri. Texniki nəzarət obyektləri. Keyfiyyətə nəzarətin subyektləri. Texniki nəzarətin növləri. Keyfiyyətə nəzarət sisteminin elementləri.

Keyfiyyət göstəricilərinin nomenklaturası. Fərdi, dolayı və ümumiləşdirilmiş keyfiyyət göstəriciləri. Təyinat, etibarlılıq, ergonomik, estetik, təhlükəsizlik, iqtisadi, texnolojilik, nəql olunma, patent-hüquq, unifikasiya və standartlaşdırma göstəriciləri. Beynəlxalq standartlar.

Texniki nəzarətin növləri. İstehsal prosesinin mərhələləri üzrə, istifadə edilən nəzarət vasitələri üzrə, icraçılar üzrə, əhatə dərəcəsi üzrə, yoxlama xüsusiyyətləri üzrə, mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma dərəcəsi üzrə, nəzarət olunan parametr üzrə növlərə bölünmə.

Keyfiyyətə texniki nəzarət üsulları. Bərkliyə, zərbəyə, dartılmaya, sıxılmaya sınaqlar. Elektrik, termiki yüklənməyə sınaqlar. Dağıdan və dağıtmayan nəzarət üsulları. Vizual-optik, kapilyar, istilik, radiasiya, ultrasəs, elektromaqnit nəzarət üsulları.

Müəssisədə keyfiyyətə nəzarət xidmətinin funksiyaları və fəaliyyətinin təkmilləşdirilmə yolları. Keyfiyyətə nəzarət xidmətinin funksional tərkibi. Xidmətin işində əsas çatışmamazlıqlar. Xidmətin fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsi.

Müəssisədə qüsurların profilaktika sistemi. Yeni işlənilmələrin keyfiyyətinə nəzarət. Məhsulun keyfiyyətinə giriş nəzarəti. İstehsalatda keyfiyyətə özünənəzarət.

Statistik nəzarət üsulları. Keyfiyyətə statistik nəzarətin yaranması tarixi. Sənayedə statistik nəzarətin tətbiqi. Statistik nəzarətdə kardinal dəyişikliklər. Statistik metodların kateqoriyaları.

Keyfiyyətə nəzarət. Nəzarət vərəqi, histqram, səpələnmə diaqramı, təbəqələşmə üsulu. Keyfiyyət parametrlərinin nəzarət kartları. Qrafiklər, sütun, dairəvi, lentşəkilli qrafiklər, nəzarət kartları.

Texnoloji proseslərin statistik analizi. Parametrlərin orta qiymətlərinin nominal qiymətlə müqayisə üsulu. Dispersiyaların müqayisə üsulu. Korrelyasiya əmsallarının qiymətləndirmə üsulu. Regressiya üsulu.

Texnoloji proseslərin dəqiqlik və sabillik göstəricilərinin qiymətləndirilməsi. Dəqiqlik göstəricisi, sazlanmanın dəqiqlik əmsalı. Nəzarət olunan keyfiyyət əlamətinin paylanması.

Məhsulun keyfiyyətinə statistik qəbul nəzarəti. Seçmə nəzarət. Birpilləli, ikipilləli, çoxpilləli, ardıcıl nəzarət planları. Normal, gücləndirilmiş və zəif nəzarətlər.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. Z.Y.Aslanov. Ölçmə prosesləri və ölçü texnikası. Dərs vəsaiti. Bakı. "Təhsil" NPM. 2003. 230 səh.

2. Məmmədov N.R.Metrologiya: Ali məktəblər üçün dərslik.-Bakı: Elm, 2009.-324s.

3. Димов Ю.В.Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов/ Ю.В.Димов.-2-е изд. - СПб.: Питер,2006

4. E.B. İsgəndərzadə, N.K. İsmayılov, F.H. Hacıyev. Metrologiya, standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma // Bakı. "Vektor". 2015. 669 səh.

5. Z.Y.Aslanov və b. Sınaq və sınaq avadanlıqları: Ali məktəb tələbələri üçün dərs vəsaiti. Bakı: "İqtisad Universiteti" Nəşriyyatı, 2011.

8.Qafarov A.M. Qarşılıqlı əvəzlənmə, standartlaşdırma və texniki ölçmə. Dərslik. – Bakı: Çarşıoğlu, 2001. -248s.

9. Ермолов И.Н., Останин Ю.Я. Методы и средства неразрушающего контроля качества: Учеб. пособие для инженерно-техн. спец. вузов.-М.: Высшая школа, 2003. - 368 с.

10. Технические средства диагностирования: Справочник / Под общ. ред. В.В.Клюева. - М.: Машиностроение, 2005. - 672 с.

11. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. - Справочник. В 2-х кн./ Под ред. В.В.Клюева - М.: Машиностроение, 2006.
12. <http://www.findpatent.ru/patent/231/2318204.html>.
13. Məmmədov R.Q., Həsənov T.Ə. və b. İnformasiyanın alınmasının fiziki əsasları.- Bakı: ADNA- nın nəşriyyatı, 2014. – 485 s.
14. Farzanə, Q. X. Oliyev, S. M. Abbasova, Texnoloji ölçmələr ya cihazlar. – Dərs vəsaiti. III hissə, Bakı: ADNA, 2005.
15. Fərzanə, Q. X. Əliyev, S. M. Abbasova. Texnoloji ölçmələr və cihazlar. – Dərs vəsaiti. IV hissə. Bakı: ADNA 2005.
16. Фарзане Н.Г., Илясов Л. В., Азим-заде А. Ю. Технологические измерения и приборы. - М.: Высшая школа, 1989.
17. Məmmədov R.Q., Tağıyev F.K., Mütəllibova A.S. Ölçmə texnikasının əsasları. Dərslik. - Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2013. – 250 s.
18. Məmmədov R.Q., Əliyeva D.H., Həsənov T.Ə. , Nəciyeva N.M. İnformasiya- ölçmə texnikası. Dərslik.- Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2014. - 230 s.
19. Məmmədov R.Q., Qasımzadə T.M., Tağıyev F.K., Mustafayeva N.P. Analox və rəqəm ölçmə qurğuları. Dərslik. - Bakı: ADNA nəşriyyatı, 2012. – 340 s.
20. Abbasov V.A. İnformasiya- ölçmə sistemləri. – Bakı: ADNA nəşriyyatı,
21. Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник в 7 т. / Под общей ред. В.В.Клюева. - М.: Машиностроение, 2003.
22. Бигус Г. А., Даниев Ю.Ф. Техническая диагностика опасных производственных объектов. - М.: Наука, 2010.
23. Будадин О.Н. Тепловой неразрушающий контроль изделий: Научно-методическое пособие. - М: Наука 2002.
24. Горбачев В.И., Семенов А.П. Радиографический контроль сварных соединений: Научно-методическое пособие. - М: Спутник, 2009.
25. Капустин В.И., Зуев В.М. и др. Радиографический контроль. Информационные аспекты. - М: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 2010.
26. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев. – Москва: Академия, 2012.- 384 с.
27. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: учебник для вузов /Г.Г. Раннев. – Москва: Академия, 2010.-330 с.
28. Магазинникова, А.Л. Основы цифровой обработки сигналов: - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 132 с.
29. Zhou Gang, Ge Shenqi and Peng Wei, "Design of interactive electronic technical manual for the thermohydraulic measuring instruments of nuclear power plant," *IEEE 2011 10th International Conference on Electronic Measurement & Instruments*, 2011, , doi: 10.1109/ICEMI.2011.6037787.
30. K. Draxler and R. Styblikova, "Influence of Instrument Transformers on Quality of Electrical Power and Energy Measurement," *2007 IEEE International Symposium on Industrial Electronics*, 2007, i: 10.1109/ISIE.2007.4374790.

31. A. A. Sokolov, K. Y. Sakharov, O. V. Mikheev, V. A. Turkin, A. I. Aleshko and V. N. Dnischenko, "Development of Standard Complex for Measuring Instruments of Pulse Electric and Magnetic Intensities," *2006 3rd International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals*, 2006,

32. D. Dichev, H. Koev, D. Diakov, N. Panchev, R. Miteva and H. Nikolova, "Automated system for calibrating instruments measuring parameters of moving objects," *2017 International Symposium ELMAR*, 2017,

33. S. Levoniuk, L. Ginis and L. Gordienko, "Real-time Acquisition and Processing of Measurement Information in the Complex Technical Systems Diagnosis," *2022 International Russian Automation Conference (RusAutoCon)*, 2022,

34. A. K. Gurvich, I. N. Ermolov, S. G. Sazhin. DT control.. Penetrant control. - M.: Higher school, 1992.

**“Cihaz mühəndisliyi” kafedrasının
müdiri, t.e.d., dosent**

L.R. Bəkirova