



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI  
TƏHSİL NAZİRLİYİ



Layihə Avropa İttifaqı  
tərəfindən maliyyələşdirilir



TƏHSİL İNSTİTUTU  
Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu

**İxtisasın adı: Tibbi avadanlıqların təmiri və xidməti üzrə elektromexanik**



# TİBBİ AVADANLIQLARIN TEXNİKİ XİDMƏTİ

Bakı 2020





Bu modul dərs vəsaiti Avropa İttifaqının texniki yardımı  r vəsində Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyini dəstəkləmək  c n “Azərbaycanda Milli Kvalifikasiya  r v sinin İcrasına Dəstək” (EuropeAid/138339/DH/SER/AZ) layihəsi tərəfindən hazırlanmıřdır. Modulda ifadə olunan fikirlər v  məlumatlara görə Avropa İttifaqı, Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi və Təhsil İnstitutu məsuliyyət dařımır.

Modul dərs vəsaiti müvafiq təhsil proqramları (kurikulumlar)  zr  bilik və bacarıqların verilməsi məqsədilə hazırlanmıřdır v  peř  təhsili səviyyəsində müvafiq modulların tədrisi  c n tövsiyə edilir. Modul dərs vəsaitinin istifadəsi  d niřsizdir və kommersiya məqsədi ilə satıřı qadağandır.

**Müəlliflər:** Rəhim Rəhimov, Qadir Qafarov

**Modul üzrə məsləhətçi:** Mehpar  Əhmədova

  Bakı – 2020

Modulda ifadə olunan fikirlər müəllifə aiddir, istifadə olunmuş fotolar açıq mənbələrdən g t r lm řd r. Antiplagiat v  digər tədqiqat etikasının tələblərinin təmin olunması modul müəlliflərinin məsuliyyətidir.



## **MÜNDƏRİCAT**

<b>ƏSAS ANLAYIŞLAR</b> .....	<b>6</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>8</b>
<b>MODULUN SPESİFİKASIYASI</b> .....	<b>9</b>
<b>TƏLİM NƏTİCƏSİ 1: TİBBİ AVADANLIQLARA XİDMƏT GÖSTƏRMƏK</b> .....	<b>11</b>
1.1. Avadanlıq və cihazların növünə görə iş prinsiplərini izah edir .....	12
Tələbələr üçün fəaliyyətlər.....	20
Qiymətləndirmə .....	21
1.2. Avadanlığa uyğun təlimatı təhlil edir .....	22
Tələbələr üçün fəaliyyətlər.....	28
Qiymətləndirmə .....	29
1.3. Vaxtaşırı xidmət cədvəllərini tərtib edir.....	30
Tələbələr üçün fəaliyyətlər.....	33
Qiymətləndirmə .....	34
1.4. Müvafiq sxem və təlimatları oxuyub şərh edir .....	35
Tələbələr üçün fəaliyyətlər.....	40
Qiymətləndirmə .....	41
1.5. Müvafiq təlimatlar əsasında dəyişdirmə işlərini həyata keçirir .....	42
Tələbələr üçün fəaliyyətlər.....	47
Qiymətləndirmə .....	48
1.6. Avadanlıqların mexaniki hissələrini müvafiq qaydada dəyişir.....	49
Tələbələr üçün fəaliyyətlər.....	53
Qiymətləndirmə .....	54
<b>TƏLİM NƏTİCƏSİ 2: AVADANLIQLARIN TƏMİZLİK İŞLƏRİNİ HƏYATA KEÇİRMƏK</b> .....	<b>55</b>
2.1. Avadanlığa müvafiq təmizləyici məhlulu müəyyən edir .....	56
Tələbələr üçün fəaliyyətlər.....	59
Qiymətləndirmə .....	60
2.2. Avadanlığın hissələrinə uyğun təmizləmə metodlarını müəyyən edir .....	61
Tələbələr üçün fəaliyyətlər.....	64
Qiymətləndirmə .....	65
<b>ƏDƏBİYYAT SİYAHISI</b> .....	<b>66</b>

## ƏSAS ANLAYIŞLAR

**Hs** (hers) – tezliyin vahidi.

**GHs** – tezliyin vahididir, amma tezlik qiçahers mərtəbəsindədir ( $10^9$ ).

**Om** – müqavimətn vahidi.

**Mom** – müqavimətin mərtəbə vahidi ( $10^9$ ).

**F** – tutumun vahidi (Farad).

**mF** – tutumun mərtəbə vahidi( $10^{-3}$ ).

**Volt** – gərginliyin vahidi.

**Logic** – (ing.) məntiqi.

**Əməliyyat gücləndiricisi** – kiçik amplitudlu siqnalların gücləndirilməsi üçün istifadə olunan elektron qurğu.

**Analoq komparator** – analoq siqnalların müqaisə qurğusu.

**Analoq açarlar** – analoq siqnalların komutasiya elementi.

**Analoq multipleksor** – analoq siqnalların müasir komutasiya elementi.

**Optik izolyator** – bloklar arası məluat daşınması optiki əlaqə vasitəsi.

**Optocütlər** (“opto-coupler”) – fotoqəbuledici və fotoverici bir modulda yerləşdirilməsi ilə əldə olunan fotoelement.

**Analoq-rəqəm çevricisi** – analoq siqnalların rəqəm koduna çevirən sxem.

**Rəqəm-analoq çevricisi** – rəqəm kodunu analoq siqnala çevirən sxem.

**Tranzistor** – 3 elektrodlu yarımkəçirici cihaz.

**EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)** – silinəbilən proqramlanan daimi yaddaş qurğusu.

**Mikrokontroller** – idarəedicisi element.

**AC** – Dəyişən cərəyan.

**DC** – Sabit cərəyan.

**FK** – Fərdi kompüter.

**VAX** – Volt amper xarakteristikası.

**Kollektor** – tranzistorda keçid zonası.

**Emitter** – Tranzistorda keçid zonası.

**EKQ** – Elektrokardiorafiya.

**FUSE** – Əriyən qoruyucu.

**PCB (Printed Circuit Board)** – ingilis dilindən hərfi tərcüməsi çap dövrə platası mənasını verir, elementlərin montaj edildiyi platalar.

**BUS xətləri** – məlumatların ötürmə kanalları.

**TTL** – tranzistor transistor məntiq prinsipinə əsaslanan texnologiya.

**CMOS** – komplementar metal oksid yarımkəçirici texnologiyası əsasında əldə olunan yarımkəçirici element.

**İnterface** – (ing. “qoşmaq”, “uzlaşdırmaq” deməkdir) dar mənada qoşulma qurğularına, geniş mənada isə mexaniki, elektriki və proqram vasitələrinin yığımina deyilir.

**Mikroprosessor** – böyük inteqral mikrosxem.

**PCMCIA** – xarici qurğuların qoşulmasını təmin edən verilənlər şini.

**LAN (Local Area Network)** – yerli sahə şəbəkəsi.

**WLAN (Wireless Local Area Network)** – simsiz yerli sahə şəbəkəsi.

**QRS LED** – QRS dişçiklərini indiqasiya edən LED.

**OFF** – bağlı.

**ON** – açıq.

**Power LED** – güc işıq diodu.

**TFT (Thin Film Transistor)** – nazik təbəqəli tranzistorları.

## GİRİŞ

Tibbi avadanlıqlar birbaşa və ya dolayı yolla canlı obyektlərlə təmasda olduğu üçün, onların istifadəsinin iqtisadi amilləri (ləngimələrin yarandığı hallarda maliyyə itkisi və yaranan problemlərin həll edilməsi üçün çəkilən xərclər) müxtəlif fərli səbəblər ilə əlaqədar olaraq mütəmadi texniki xidmətinin aparılması zəruridir. Tibbi aparatlara texniki xidmət göstərən şəxs xidmət göstərdiyi aparat haqqında, aşağı səviyyədə də olsa, fiziki iş prinsipi barəsində məlumatlı olmalı və aparatın şəkəyə qoşulma sxemini bilməlidir.

Tibbi avadanlıqlara texniki xidmət təşkil edilərkən aparata uyğun xidmət cədvəlləri tərtib edilir. Tərtib olunmuş xidmət cədvəlləri servis manualda qeyd olunan məlumatlara əsaslanır. Avadanlığın səmərəli fəaliyyətini təşkil etmək üçün texniki xidmətçi avadanlığa qoruyucu texniki xidmət göstərməlidir. Buraya avadanlığın təmizlənməsi, yağlanması, bəzi hissələrinin sürtünmə və ya digər səbəblərdən yaranan yeyilmələrin qarşısını almaq məqsədilə tədbirlərin görülməsi daxildir.

Tibbi avadanlıqlara texniki xidmət zamanı əsas işlərdən biri də avadanlığın təmizliyidir, çünki avadanlıqlar potensial təhlükə daşıyıcısına çevrilər və xəstə təhlükəyə məruz qala bilər. Bütün bu səbəblərə görə texniki xidmətçi avadanlığın materialı, tətbiq sahəsi və çirkləndiricilərin növündən asılı olaraq uyğun təmizləmə vasitəsi tətbiq etməlidir.

Əziz təhsilənlər! Unutmayın ki, gələcək fəaliyyətinizin yüksək səviyyədə qurulmasının əsası sizə təqdim edilən materialların həm nəzəri, həm də praktiki mənimsənilməsindən çox asılıdır.



## MODULUN SPESİFİKASIYASI

<b>Modulun adı:</b>	Tibbi avadanlıqların texniki xidməti
<b>Modulun kodu:</b>	SS-2020-00
<b>Modulun ümumi məqsədi:</b>	<i>Bu modulu uğurla tamamladıqdan sonra təhsilalan tibbi avadanlıqların təmizlik işlərini və onlara texniki xidmət göstərməyi bacaracaqdır.</i>
<b>Təlim (öyrənmə) nəticəsi</b>	<b>Qiymətləndirmə meyarları</b>
1. Tibbi avadanlıqlara xidmət göstərmək	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avadanlıq və cihazların növünə görə iş prinsiplərini izah edir;</li> <li>➤ Avadanlığa uyğun təlimatı təhlil edir;</li> <li>➤ Vaxtaşırı xidmət cədvəllərini tərtib edir;</li> <li>➤ Texniki xidməti təşkil etmək üçün müvafiq sxem və təlimatları oxuyub şərh edir;</li> <li>➤ Müvafiq təlimatlar əsasında dəyişdirmə işlərini həyata keçirir;</li> <li>➤ Avadanlıqların mexaniki hissələrini müvafiq qaydada dəyişir.</li> </ul>
2. Avadanlıqların təmizlik işlərini həyata keçirmək	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avadanlığa müvafiq təmizləyici məhlulu müəyyən edir;</li> <li>➤ Avadanlığın hissələrinə uyğun təmizləmə metodlarını müəyyən edir;</li> <li>➤ Tibbi avadanlıqları müvafiq şəkildə təmizləyir.</li> </ul>



# TƏLİM NƏTİCƏSİ 1

TİBBİ AVADANLIQLARA  
XİDMƏT GÖSTƏRMƏK

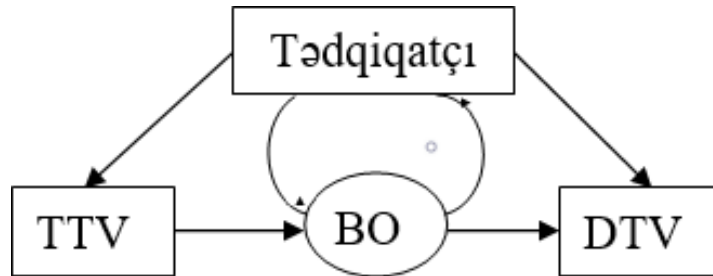
## 1.1. Avadanlıq və cihazların növünə görə iş prinsiplərini izah edir

### Tibbi avadanlıq və cihazların iş prinsipləri və növləri

Tibbi avadanlıqların texniki xidmətçisi xəstəxana daxilində yerləşdirilmiş istər mürəkkəb, istərsə də sadə tibbi avadanlıqları tanımalıdır. Bu məqsədlə tibbi cihazların təsnifatına baxmaq məqsədəuyğundur.

### Avadanlıq və cihazların iş prinsipinə görə təsnifatı

Tibbi personal öz vəzifəsini düzgün yerinə yetirməsi üçün tibbi texnikadan və texnologiyalardan fəal istifadə edir. Məlumdur ki, (əgər biz həkimə tədqiqatçı kimi baxırıqsa) həkim bioloji obyektə (insanı) tədqiq edir. O, bioloji obyektə (BO) müəyyən təsir göstərərək ondan informasiya alır. Əgər təsir və informasiya sadədirsə, onda bu, aşağıdakı şəkildə göstərilə bilər (Şəkil 1.1)1:

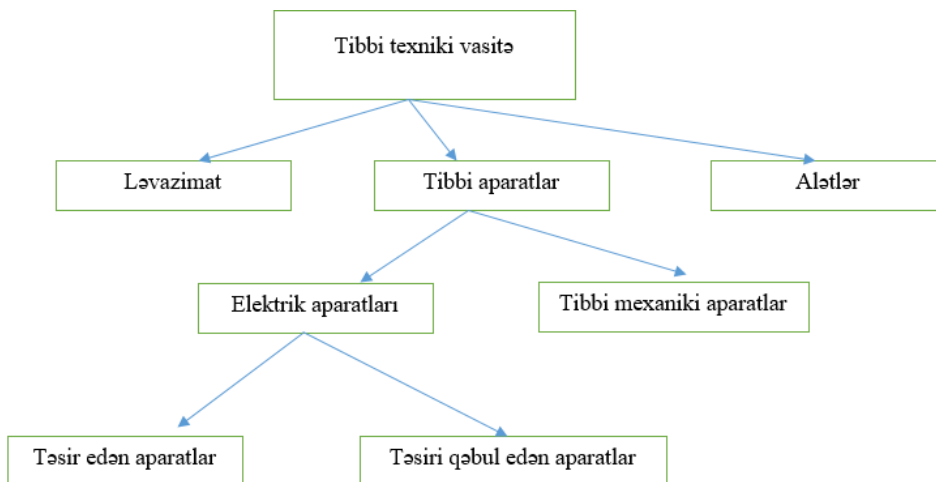


Şəkil 1.1. Tibbi texniki sistemlərdə qərar qəbulətmə

Daha mürəkkəb texniki təsir vasitələrindən istifadə edilməklə də obyektə təsir göstərilə bilər. Diaqnostik texniki vasitələrin köməyi ilə alınan məlumat tədqiqatçıya verilir.

Ən sadə tibbi texniki vasitələr (TTV) 3 qrupa ayrılır (Şəkil 1.2):

1. Tibbi aparatlar;
2. Alətlər;
3. Ləvazimatlar.



Şəkil 1.2. Tibbi- texniki vasitələrin təsnifatı

<sup>1</sup>Şəkildə istifadə olunan qısaltmalar: TTV – tibbi texniki vasitələr, BO – bioloji obyekt və DTV -Diaqnostik texniki vasitələr

Ləvazimatlar – tibbi-texnoloji prosesin aparılması üçün tələb olunan yardımçı vasitələrdir.

Tibbi aparatlar xəstə ilə müəyyən dərəcədə sərbəst avtomatlaşdırılmış qarşılıqlı əlaqə yaradılmasına xidmət edir. Qeyd etmək lazımdır ki, tibbi texnikanın ən mürəkkəb və böyük sürətlə inkişaf edən sahəsi tibbi aparatlardır.

Alət bir növ əlin davamıdır. Məhz xəstəyə alət vasitəsilə təsir daha geniş yayılmışdır.

Tibbi aparatlar istifadə edilən enerjinin növündən asılı olaraq tibbi-elektrik və tibbi-mexaniki aparatlara bölünür. İstifadə olunan enerjinin məqsədinə görə obyektə təsir edən aparatlar və təsiri qəbul edən aparatlar bir-birindən fərqləndirilir.

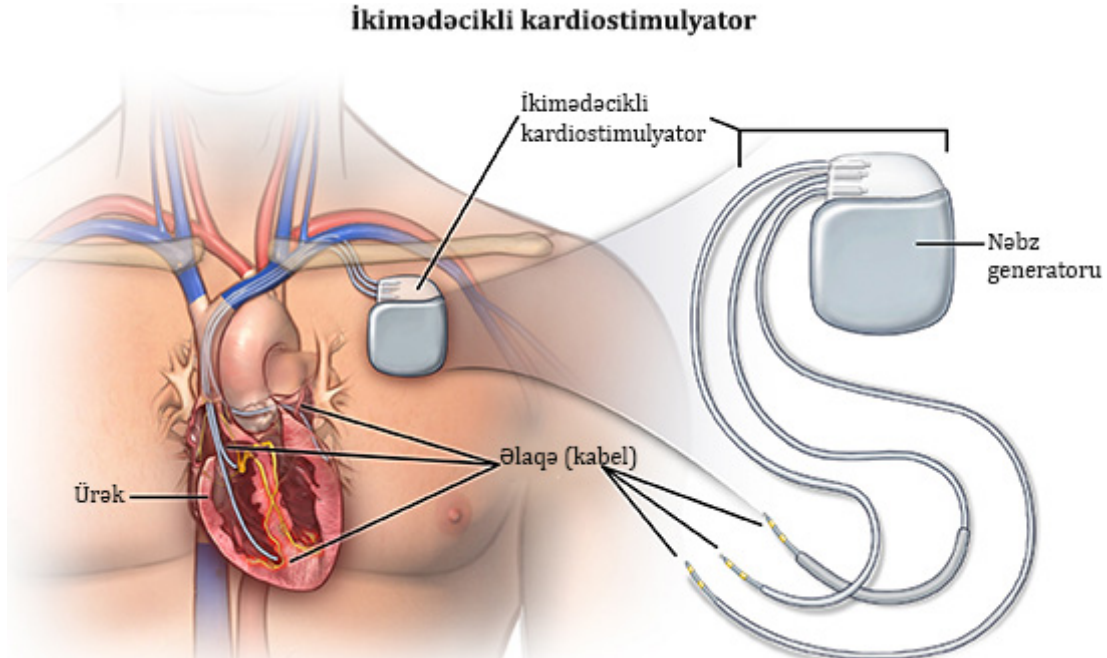
### **Biotibbi aparatların təsnifatı**

Biotibbi cihazların təsnifatlaşdırılması cihazların istehsalı, müşahidəsi, xidməti, istifadəsi və qeydiyyatlarının aparılmasında çox faydalıdır. Biotibbi cihazların müxtəlif formada təsnifatını aparmaq mümkündür.

### **İnvaziv cihazlar:**

Bu qurğular bədənin boşluqları və ya səthindən keçirilərək orqanizm daxilində qismən və ya tamamilə yerləşdirilən cihazlardır (Şəkil 1.3).

- Bədən boşluqları - göz yuvasının xarici səthini də ehtiva edən bədəndəki hər hansı bir təbii boşluq və ya daimi olaraq açılmış süni boşluqlardır;
- Cərrahiyyə invaziv cihazlar - cərrahi müdaxilə nəticəsində bədən səthinə keçirilərək daxilə yerləşdirilən cihazlardır.



**Şəkil 1.3. Kardiostimulyator (cərrahi invaziv cihaz kimi)**

Bu üsulun məqsədinə uyğun adlandırılan və yuxarıda da qeyd olunan cihazlardan başqa bədənin müxtəlif girişləri xaricindəki nahiyəyə cərrahi əməliyyat vasitəsilə yerləşdirilən cihazlar da cərrahi invaziv cihazlar adlandırılır.

- İmplant cihazları - cərrahi müdaxilə ilə bütünlüklə insan bədəni, göz səthi və ya dəri

üzərinə yerləşdirilən və yerləşdirmə proseslərindən sonra yerində saxlanılan cihazlardır.

İnsan bədənində cərrahi əməliyyatlarla qismən yerləşdirilən və ya prosesdən sonra ən az 30 gün yerində saxlanması nəzərdə tutulan cihazlar da implant cihazlar adlandırılır.

#### **Təkrar istifadə olunan cərrahi alətlər:**

Bunlar hər hansı bir aktiv tibbi cihazla əlaqə yaratmadan kəsmə, qazma, birləşdirmə, sıxma, çəkmə, bağlama və ya digər cərrahi əməliyyatların aparılması üçün istifadə olunan və bu prosedurlar başa çatdırıldıqdan sonra yenidən istifadə edilə bilən tibbi qurğulardır (Şəkil 1.4).



Şəkil 1.4. Cərrahi alətlər

#### **Aktiv tibbi cihazlar:**

Bu cihazlar insan bədəninin təbii olaraq meydana gətirdiyi enerji xaricində hər hansı elektrik enerjisi və ya qida mənbəyi ilə enerjinin çevrilməsi ilə işləyən cihazlardır.

#### **Aktiv müalicəedici cihazlar:**

Bu növ cihazlar bir xəstəlik və ya sağlamlığı pozan faktorların təsirini azaltmaq və ya müalicəsini reallaşdırmaq üçün tək və ya digər tibbi cihazlarla birlikdə bioloji strukturlar və funksiyaları stimullaşdıran, dəyişdirən, yeniləyən və ya yenidən təşkil edən cihazlardır.

#### **Passiv müalicəedici cihazlar:**

Bu növ cihazlar xəstəlik və ya anadangəlmə problemlər, sağlamlıq vəziyyəti və fizioloji funksiyaların müəyyən edilməsi və diaqnoz, müşahidə və müalicə edilməsi məqsədilə məlumatların təmin edilməsi üçün tək başına və ya digər tibbi cihazlarla kompleks formada istifadə olunan fəal tibbi cihazlardır (Şəkil 1.5).



Şəkil 1.5. Xəstə parametrlərini müşahidə edən kompleks passiv cihazlar

#### **Tətbiq sahələrinə görə tibbi cihazların növləri**

##### **Siqnal müşahidə cihazları:**

Elektrokardiografiya - ürəyin fəaliyyəti zamanı yaranan elektrik sahələrinin qeydiyyatı və tədqiqini aparan metodikadır. Ürəyin elektrik aktivliyini qeyd edən cihaz isə elektrokardiograf (EKQ) adlanır (Şəkil 1.6). Ürəyin işləməsini yazan ilk elektrokardiografiya cihazını 1903-cü ildə Vilhelm Eynthoven ixtira etmişdir.



Şəkil 1.6. Portativ 6 kanallı EKQ

Exokardioqrafiyadan ürəyin ultrasəs müayinəsi üçün istifadə olunur. EKQ ilə birlikdə kardiologiyanın önəmli qeyri-invaziv müayinə üsullarından biridir (Şəkil 1.7).



Şəkil 1.7. Exokardioqrafik müayinə aparatları

Fonokardioqraf ürəkdə səsli prosesləri qeydə alan aparatdır. Fonokardioqrafiya (FKQ) ürəyin fəaliyyəti zamanı yaranan səsli proseslərin qrafik qeydiyyat metodudur. Tədqiqatın bu metodu kardiologiyada çox əhəmiyyətlidir, çünki ürəyin işi vaxtı yaranan səsli hadisələrin dəyişikliklərini müşahidə etməyə icazə verir (Şəkil 1.8<sup>2</sup>).

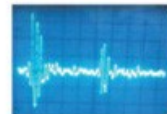
### PCG

#### 5 Filtrli Fonokardioqraf

#### SKRİP-PCG-5F



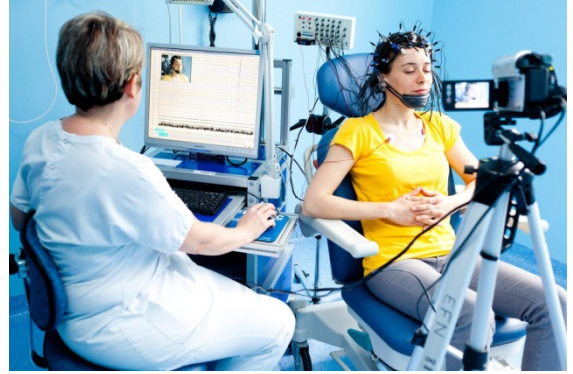
Fonokardioqraf



Şəkil 1.8. Fonokardioqraf

<sup>2</sup> Şəkil 1.8-də verilən SKRİP-PCG-5F – Aparatın markasıdır.

**Ensefaloqrafiya** - insan beyninin elektrik fəaliyyətinin göstərilməsi mənasını verən elektroensefaloqram ilk dəfə 1920-ci illərin əvvəllərində Hans Berger tərəfindən başa yerləşdirilən elektrodlar və bunlara bağlı bir qalvanometr köməkliyi ilə araşdırılmış və əldə olunan bu dalğalar elektroensefaloqrafiya adı verilən etibarlı bir diaqnoz üsulu olaraq tibbə daxil edilmişdir (Şəkil 1.9). Buna baxmayaraq, elektroensefaloqraf siqnallarının araşdırılmasına olan maraq son 30 ildə kompüter texnologiyasında siqnal emal metodlarının inkişafına paralel olaraq artırılmışdır.



Şəkil 1.9. Elektroensefaloqrafik müayinə

Elektroensefaloqraf (EEQ) siqnalları hazırda klinik sahədə epilepsiya, şizofreniya və parkinson kimi xəstəliklərin diaqnostikasında geniş istifadə edilməkdədir. Bu, psixiatriya, pedaqogika və pediatriya kimi müxtəlif sahələr və beyində yaranan potensial və çağrılmış potensialların qiymətləndirilməsində intensiv tətbiq olunur.

Elektromioqrafiya (EMQ) - əzələlərin aktivliyini tədqiq edən üsuldur. Mioqrafik tədqiqatlarda həm diaqnostik, həm də terapevtik məqsədlər üçün istifadə edilir (Şəkil 1.10).



Kanallar: 4/6

Şəkil 1.10. EMQ cihazı

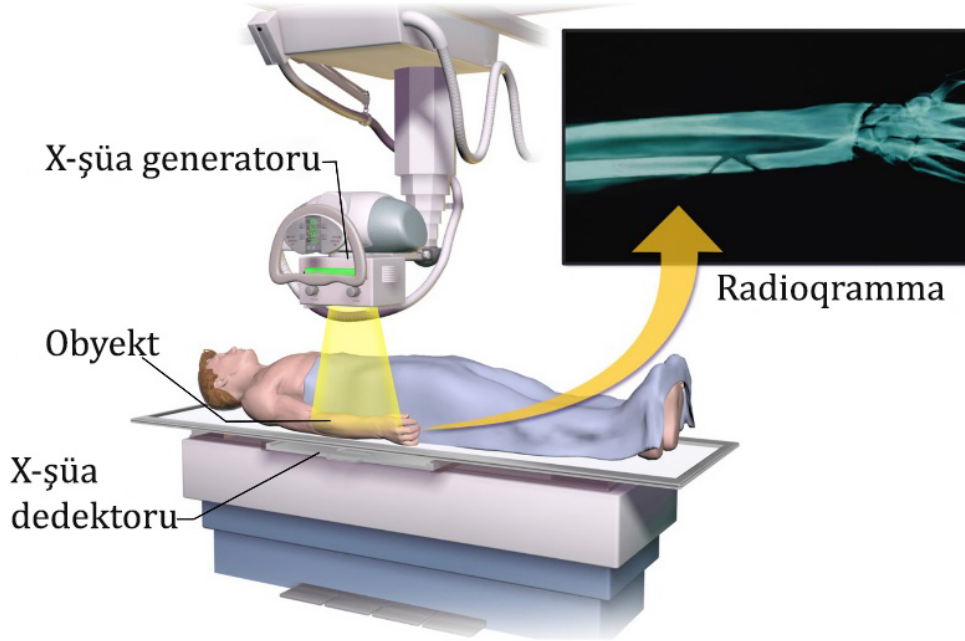
### Tibbi vizuallaşdırma aparatları:

Rentgen vizuallaşdırma - aparat sümüklər və döş qəfəsi toxumaları (eyni zamanda bəzi yumşaq toxumalar) kimi bəzi bədən toxumalarındakı anormallıqların vizuallaşdırılması



üçün 1895-ci ildən bəri istifadə edilən bir diaqnostika metodudur (Şəkil 1.11).

## Proyeksional radioqrafiya



Şəkil 1.11. Rentgen müayinəsi

Kompüterli tomoqrafiya - X-ray (X-şüası) istifadə olunaraq bədənə istənilən bir nahiyəsinin məhdud görünüşünün (kəsikli görünüş) formalaşdırılması istiqamətli radioloji diaqnostika üsuludur (Şəkil 1.12).



Şəkil 1.12. Kompüter tomoqrafiya

Maqnit rezonans tomoqrafiya (MRT) - bu üsul sabit maqnit sahəsində toxumada yerləşən hidrogen nüvələrinin yüksək tezlikli impulslara verdiyi cavab reaksiyasının ölçülməsinə əsaslanmışdır. MRT insan bədəninin bütün daxili orqanlarını müayinə etməyə

imkan verir və dərin yerləşmiş bioloji toxumların vizuallaşdırılmasını təmin edir (Şəkil 1.13). Maqnit rezonans tomoqrafiyası zamanı xəstə elektromaqnetik sahəsi olan bir silindrin içərisinə yatırılır. Bədəndəki hidrogen atomlarına enerji verməsinə yol açan radiodalğalar göndərilir, alınan təsvir kompüter ekranında canlanır və onu rentgen plynokası, ya da fotokağıza köçürmək mümkündür. MRT müayinəsi 20 ilə 40 dəqiqə arasında tamamlanır. MRT sinir sistemi, sümük iliği, əzələ-oynaq sistemi və yumşaq toxumaların dəyərləndirilməsində istifadə olunur.



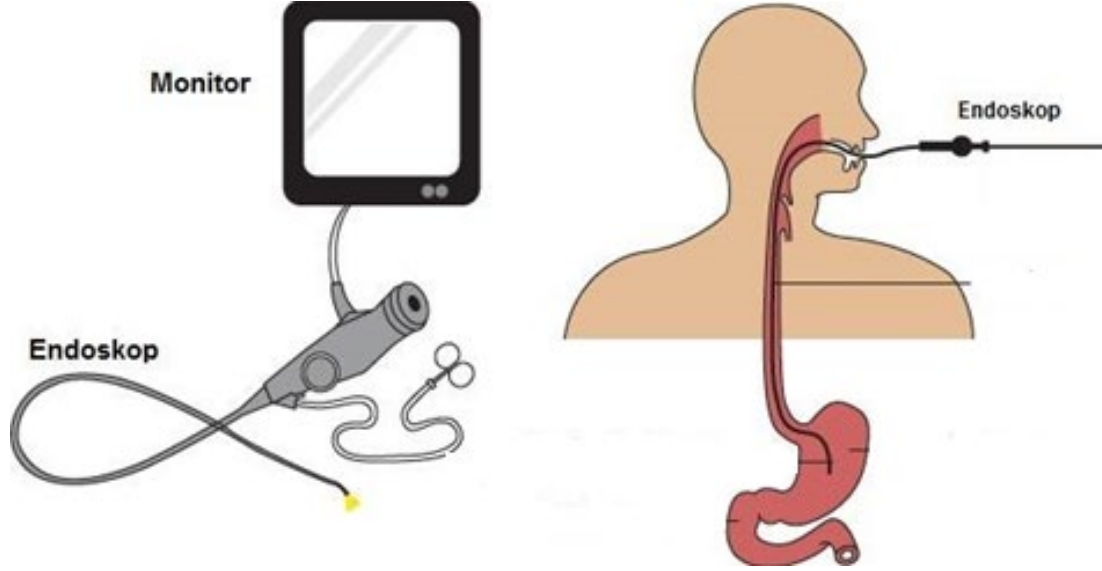
Şəkil 1.13. MRT

Ultrasəs vizuallaşdırma - ultrasəs müayinəsi tibdə ən çox istifadə olunan görüntüləmə üsullarından biridir. Ekranada olan təsvir bədən strukturlarından əks olunan müxtəlif ultrasəs keçiriciliyinə malik dalğaların analizi nəticəsində formalaşdırılır (Şəkil 1.14). Ultrasəs müayinə otaqları son nəsil 3D və 4D müasir aparatları ilə təchiz olunmuşdur.



Şəkil 1.14. Ultrasəs müayinə kabinetini

**Endoskopiya** - endoskopik müayinə metodları müasir tibbdə mühüm bölmələrdən biridir. Bu metod 40 yaşından yuxarı şiş xəstəliyinin baş vermə riski yüksək olan şəxslərdə xəstəliyin erkən mərhələdə aşkar olunmasında mühüm rol oynayır. (Şəkil 1.15).

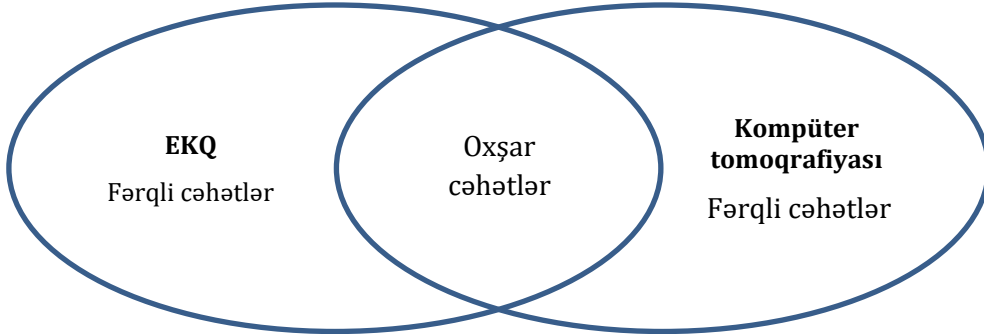


Şəkil 1.15. Endoskopik müayinə

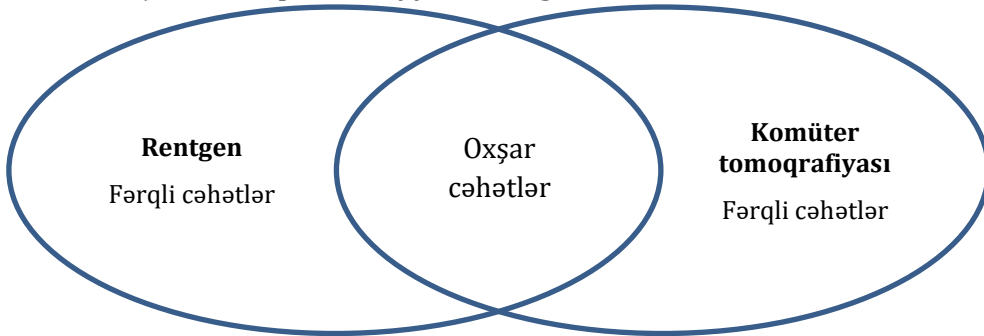


## Tələbələr üçün fəaliyyətlər

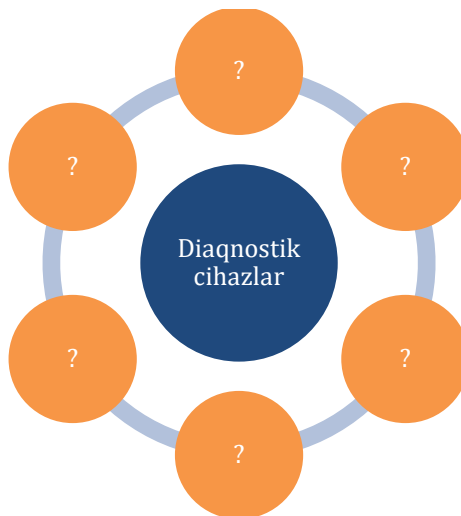
1. Aşağıda verilmiş Venn diaqramından istifadə edərək elektrokardiografiya və elektroensofaloqrafiya metodunun fərqli və oxşar cəhətlərini müzakirə edin.



2. Aşağıda verilmiş Venn diaqramından istifadə edərək rentgen və kompüter tomoqrafiya aparatlarının oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini göstərin.



3. İnvaziv tibbi cihazlara qoyulan tələbləri qrup şəklində araşdıraraq müzakirə edin.
4. Karusel üsulundan istifadə edərək diaqnostik məqsədli cihazların növlərini araşdırın və qrafikdə qeyd edin.



5. İnternet brauzerlərində axtarış üçün "Biotibbi texnologiyalar mühəndisi" ifadəsindən istifadə edib tibbi texniklərin vəzifələri haqqında informasiya toplayaraq inşa yazın.



## Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

**“Avadanlıq və cihazların növünə görə iş prinsiplərini izah edir”.**

1. Ən sadə tibbi texniki vasitələr neçə qrupa ayrılır?
2. İnsan beyninin elektrik fəaliyyətini tədqiq edən metod hansıdır?
3. Hansı vizuallaşdırma cihazlarını tanıyırsınız?
4. Rentgen vizuallaşdırma metodunun iş prinsipi nəyə əsaslanır?

## 1.2. Avadanlığa uyğun təlimatı təhlil edir

### Tibbi aparatların təlimatları

Tibb müəssisələrində xidmət işini təşkil edən personal avadanlıqda baş verən prosesləri araşdırmaq, yaranmış problemlərin həlli yolunu tapmaq və habelə avadanlığın texniki xidmət blankını (cədvəl formasında) tərtib etmək məqsədilə xidməti aparılan avadanlıq haqqında təlimatlarla tanış olmalıdır.

### Tibbi terminologiya

Əvvəldə apardığımız təsnifatlaşdırmadan əlavə, qəbul edilmiş beynəlxalq təsnifatlandırma standartı olan GMDN (Global Medical Device Nomenclature - Ümümdünya Tibbi Cihaz Terminologiyası) tibbi cihazların düzgün adlandırılması və kataloqlaşdırılması üçün terminlər siyahısıdır. Bu terminlər xüsusilə də insanlardakı yaralanma və ya xəstəliklərin təyini, müalicəsi, müşahidəsi, qabaqlayıcı tədbirlərin görülməsi və ya aradan qaldırılması üçün lazım olan məhsul və materiallardan istifadə olunur.

Bütün dünyadakı tibbi cihaz mütəxəssisləri (istehsalçı və səhiyyə idarəediciləri) GMDN-ni, demək olar ki, 4 ildən bir beynəlxalq müzakirələr və danışıqlar nəticəsində yeniləyirlər. GMDN-nin istifadəsini sadələşdirən təxminən 7.000 termin artıq 10.000-dən artıq eynimənalı sözləri özündə əks etdirir. GMDN bazara təqdim edilən bütün tibbi cihazların təsnifatlaşdırılmasına icazə verən üç Avropa Direktivində (təlimatında) qeyd olunduğu kimi təsnifatlandırma sistemidir.

GMDN kateqoriya kodu	Kateqoriya kodu
1	Aktiv implantasiya alətləri
2	Anesteziya və tənəffüs alətləri
3	Stomatoloji alətlər
4	Elektromexaniki tibbi cihaz və alətlər
5	Xəstəxana təchizatı
6	İnvitro müayinə alətləri
7	Aktiv olmayan implantasiya alətləri
8	Göz və optik alətlər
9	Yenidən istifadə olunan alətlər
10	Bir istifadəlik alətlər
11	Əlil insanlar üçün köməkçi alətlər
12	Müayinə və müalicə məqsədli istifadə olunan radiasiya cihazları
13-20	Ehtiyat olaraq ayrılmışdır - Boş

Cədvəl 1.1. GMDN kodu

GMDN bütün bu məhsulları 12-i mövcud, 8-i boş olmaqla cəmi 20 kateqoriyaya ayırmışdır (Cədvəl 1.1). Bu təsnifat sistemində yeni məhsul sahələrinin daxil edilməsi lazım olduğunda yeni bir təsnifat kodu təsis edilir (ayrılır) və o kateqoriya inkişaf etdirilmiş olur. Sistemin sonrakı iyerarxik səviyyəsi "Ümumi Cihaz Qrupu" olub, real terminologiya

(nomenclature) səviyyəsi və ya adlandırma səviyyəsidir.

Bu sistem Beynəlxalq Standartlar Təşkilatı və Avropa Komissiyası tərəfindən dəstəklənən layihə çərçivəsində Avropa Standartlaşdırma Komitəsi (CEN) tərəfindən hazırlanmışdır. Avropa İqtisadi Sahəsi daxilində tibbi cihazların rəsmi olaraq təsnifatlandırıldığı yeganə terminologiya sistemi olub bir çox ölkələrin milli parlamenti tərəfindən uyğun görülmüşdür.

GMDN kodlama sistemi 3 səviyyədən ibarət olan bir kodlama mexanizminə malikdir. Buna görə bir cihaz üçün cihazın daxil olduğu GMDN kateqoriyalar kodu, cihazın GMDN bölmə kodu və cihazın GMDN kodu var. Azərbaycan dilinə çevrilən GMDN kateqoriya adları və bəzi cihazlara əlaqədar kodlaşdırma nümunələri aşağıda verilmişdir (Cədvəl 1.2).

GMDN kateqoriya kodu	GMDN bölmə kodu	GMDN cihaz kodu	Azərbaycan dilində mənası	İzahat
1	1	35852	Avtomatik defibrilyator implantasiya edilə bilən	Xəstənin elektrokardiogramasının (EKQ) izlənməsi üçün xəstənin daxilinə implantasiya edilən bir cihazdır. Taxikardiya aşkar edildikdə cihaz ürək ritmini normal sürətə endirmək üçün ürək əzələsinə defibrilyator vuruşunu göndərir.
2	5	11746	Axın ölçən	Qazın bir tənəffüs dövrəsindən verildiyi bir anesteziya sistemi təzə qaz qaynağından gələn anestetik qazlar, oksigen, diazot oksidi, ya da havanın axın sürətinin ölçülməsi üçün istifadə edilən bir vasitədir.
3	65	38590	Üst taxılan diş	Taxma dişlərin bazası qismən mukoza və kronlara yaşlandığında kök başlarını, digər dişləri ya da diş köklərini ötrdüyündə itirilmiş və qalan dişlər üçün çıxarılan bir süni parçadır.

Cədvəl 1.2. GMDN kateqoriyaları

## Tibbi aparat və cihazların texniki göstəriciləri üzrə təlimatlar

### Servis manual əsasında təlimatlar

Bu bölmədə ümumiyyətlə cihazın periodik texniki xidmət lazım olan hissələri qeyd olunmuşdur. Cihazın hissələrinin təmizlənməsi, bununla əlaqədar gündəlik müayinə və yoxlama istiqamətli təlimatlar cihazın servis manualında qeyd olunur. Servis manualların oxunması üçün kafi səviyyədə texniki ingilis dili biliyinin olması zəruridir. Bunlar əsasında cihazın tez-tez nasaz olması və sıradan çıxmasını önləyən tədbirlər, əsasən qabaqlayıcı xidmət (*preventive maintenance*) alt-başlığı altında qeyd olunur. Bəzən servis manualda təhlükəsizlik (*safety*), hissələrinin dəyişdirilməsi (*replacement parts*) kimi başlıqlar da "*preventive maintenance*" başlığı altında qeyd olunur.

Texniki xidmət təlimatları: Cədvəl 1.3-də xidmətin bölmələrinin alt-başlıqlarının qeyd olunduğu nümunə göstərilmişdir. Nümunəvi araşdırarkən qabaqlayıcı xidmətin alt-

başlıqlarının nə ola biləcəyini təxmin etməyə çalışın.

<b>Periodic Maintenance.....</b>	<b>34</b>
Periodic Maintenance.....	34
Preventative Maintenance.....	34
Cleaning Instruction.....	35

**Cədvəl 1.3. X-ray cihazının servis manualından bir hissə**

*Cədvəl 1.3-də verilən ingilis dilindəki ifadələrin Azərbaycan dilində mənası:*

**Periodic Maintenance** – periodik xidmət

**Periodic Maintenance** – periodik xidmət;

**Preventative Maintenance** – qabaqlayıcı xidmət;

**Cleaning Instruction** – təmizlik təlimatı.

Cədvəl 1.3-də verilmiş olan nümunə üzərində səhifə 34-də açdığımızı təsəvvür edək. Aşağıdakı təlimatlarla qarşılaşacağıq. Təlimatlara nəzər yetirdikdə təxmin etdiyimiz məqamlarla qarşılaşa bilərik (Şəkil 1.16). İlk sırada qeyd olunan “Bütün tel və naqilləri aşınma, qopma və ya çatlamalara qarşı yoxlayın” təlimatının özündə nəyi birləşdirdiyini həmkarınızla müzakirə edin.

***Preventative Maintenance***

Preventative Maintenance inspections should be performed on a semi-annual basis and should include the following:

- Inspect all electrical wires and cables for abrasions, cuts or cracks;
- Inspect all control buttons and knobs to ensure that they are secured properly and accurately;
- Inspect all labels and indicators on the operator’s control panel to ensure legibility and accurate alignment;
- Confirm mA, kVp and timer accuracy and adjust as necessary.

**Şəkil 1.16. Qabaqlayıcı texniki xidmətin reallaşdırılması üçün addımlar**

*Şəkil 1.16-da verilən ingilis dilindəki ifadələrin Azərbaycan dilində mənası:*

***Qabaqlayıcı texniki baxış***

Qabaqlayıcı texniki baxış altı aydan bir həyata keçirilir və aşağıdakıları əhatə edir:

- Bütün tel və naqillərin aşınma, qopma və ya çatlamalara qarşı yoxlanması
- Düzgün və dəqiq işləməsindən əmin olmaq üçün bütün düymə və başlıqların yoxlanması
- Doğruluq və dəqiq uyğunlaşdırmanı təmin etmək üçün operatorun idarəetmə panelində bütün lövhəcik və göstəricilərin yoxlanması
- mA, kVp və taymerin dəqiqliyinin təsdiq edilməsi və ehtiyac olan halda tənzimlənməsi

Cədvəl 1.4-də isə “Qan dövranı dəstək cihazın”a (*circulatory support system*) aid servis əl kitabından bir hissə qeyd olunmuşdur. Bu bölmədə 42-ci səhifədə 8.7-ci başlığı açdığımızı təsəvvür edək. Nəticədə periodik xidmətin alt-başlıqları ilə qarşılaşacağıq.



<b>Section 8: Routine Maintenance and Shipment .....</b>	<b>41</b>
8.1 Routine Check of Backup systems.....	41
8.2 Hand Pump Test.....	41
8.3 Self-Test Routine .....	41
8.4 Emergency System Test.....	41
8.5 Packing for Shipment.....	41
8.6 – For BVS Blood Pumps and AB5000™ – Ventricles – Cleaning.....	41
8.7 Scheduled Maintenance .....	42
8.8 Replacement Parts.....	42
8.9 Service .....	42
8.10 Ordering Information .....	43

**Cədvəl 1.4. Qan dövrəni dəstək cihazına aid servis manualın bir hissəsi**

**Cədvəl 1.4-də verilən ingilis dilindəki ifadələrin Azərbaycan dilində mənası:**

Bölmə 8: Gündəlik (adət halını almış) xidmət və daşınma

8.1 – Ehtiyat sisteminin gündəlik yoxlanılması	8.7-Planlaşdırılmış xidmət
8.2 – Əl nasosunun yoxlanması	8.8-Ehtiyat hissələri
8.3 – Gündəlik öz-özünə yoxlama	8.9-Servis
8.4 – Qəza sisteminin yoxlanması	8.10-Sifariş məlumatı
8.5 – Daşınma üçün qablaşdırma	
8.6 – BVS – Qan Nasosu Və AB500–Ventukulyarın təmizlənməsi	

42-ci səhifəni açıqda isə aşağıda göstərilən xidmət proqramı ilə qarşılaşacağıq (Şəkil 1.17).

Maintenance	Period
Perform cleaning, functional test, and calibration	1 year
Replace batteries *	2 year
Replace solenoid valves	5.000 hours
Replace compressor	5.000 hours
Replace proportional valves	5.000 hours
Estimated useful Console life **	10.000 hours

**Şəkil 1.17. Hər hansı servis manualda xidmət proqramı**

**Şəkil 1.17-də verilən ingilis dilindəki ifadələrin Azərbaycan dilində mənası:**

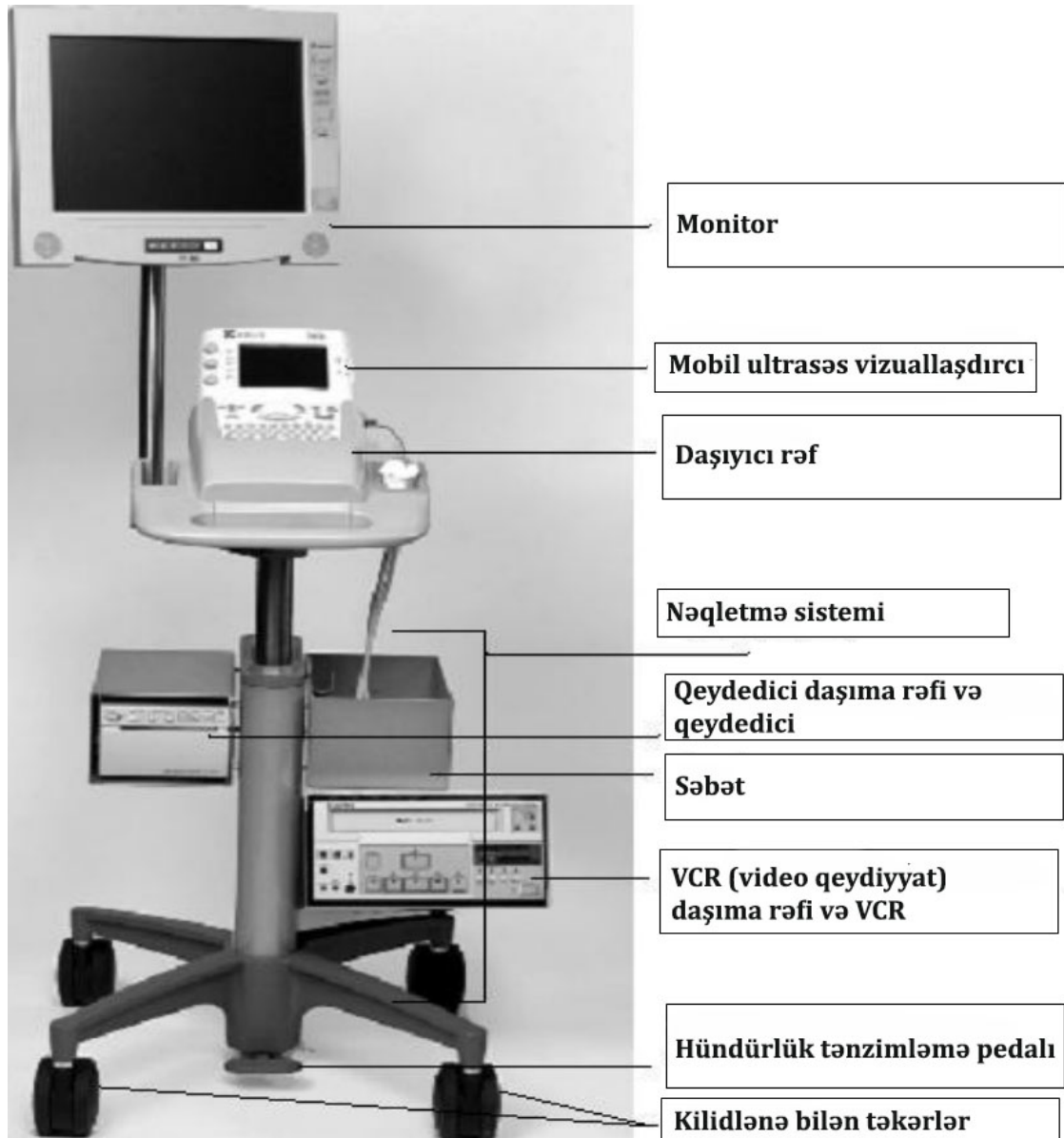
Xidmət	Müddəti
Təmizlik və funksional test və kalibrasiyasının aparılması	1 il
Batareyaların dəyişdirilməsi *	2 il
Solenoid klapanların dəyişdirilməsi	5.000 saat
Kompressorun dəyişdirilməsi	5.000 saat
Proporsional klapanların dəyişdirilməsi	5.000 saat
Konsolun (idarəetmə pultun) təxmini faydalı ömrü **	10.000 saat

Yuxarıdakı qan dövranı dəstək cihazına aid xidmət müddətinə görə cihazın təmizlənməsi (*perform cleaning*) prosesinin qarşısındakı müddət (*period*) bölməsinə baxdıqda ildə bir dəfə (*1 year*) aparılmasının lazım olduğunu görürük.

### Ultrasəs cihazlarının vizual hissələri

Ultrasəs vizuallaşdırma cihazı aşağıdakı hissələrdən ibarətdir (Şəkil 1.18).

- Təhlükəsiz, hündürlüyü və səthi bucağı tənzimlənən mobil nəql sistemi;
- Portativ xüsusiyyətli ultrasəs sistemi;
- Verici (Problar);
- Printer və aksesuarlar;
- Şarj sistemi, akkumulyator və birləşmə nöqtələri (naqilləri);
- Fərdi kompüter (FK)-ə qeydiyyat imkanını təmin edən blok;
- Təhlükəsiz təkər əyləcləri.



Şəkil 1.18. USM cihazının tərkib hissələri

Sistemi qurmaq üçün aşağıdakı əl alətləri lazımdır:

- Müxtəlif ölçülərdə ulduz tipli vintaçanlar;
- Altıbucaqlı açar (5/32 düym və 1/8 düym (1 düym 25,4 mm-ə və ya 2,54 sm-ə bərabər götürülmüşdür));
- Müxtəlif ölçülərdə düz tipli vintaçanlar;
- Müxtəlif ölçülərdə iki ağızlı ulduz tipli vintaçanlar;
- Kəlbətin və qarğaburun;
- Naqil tutucular.



## Tələbələr üçün fəaliyyətlər

1. GMDN kateqoriya kodu 12 olan tibbi cihazların siyahısını tərtib edin.
2. EKQ cihazının servis manualından texniki xidmət üçün alt başlıqlar əsasında xidmətin mərhələlərini araşdırın.
3. Süni tənəffüs aparatının servis manualından aparatın təmizlik müddəti üçün qoyulan vaxtı təyin edin.
4. Ultrasəs cihazlarında mexaniki hissələrin siyahısını tutun.
5. Avtoklav cihazların qida blokunun elektron sxemi əsasında digər bloklara nə qədər enerji ötürüldüyünü araşdırın.



## Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

**“Avadanlığa uyğun təlimatı təhlil edir”.**

1. GMDN kateqoriya kodu 4 olan təsnifata hansı cihazlar daxildir?
2. GMDN kodlama sistemi neçə səviyyədən ibarət olan kodlama mexanizminə malikdir?
3. Verilən servis manualın bir hissəsində tünd qırmızı ilə haşiyəyə (Şəkil 1.17) alınmış hissədə hansı məsələlərə baxılır?

<b>Periodic Maintenance.....</b>	<b>34</b>
Periodic Maintenance.....	34
Preventative Maintenance.....	34
Cleaning Instruction.....	35

4. Tibbi cihazlarda texniki xidmətin hansı növləri var?
5. Biotibbi cihazlara göstərilən texniki xidmət hansı sənəd əsasında aparılır?

### **1.3. Vaxtaşırı xidmət cədvəllərini tərtib edir**

#### **Tibbi aparat və cihazlara xidmət cədvəllərinin tərtibi**

Tibbi avadanlıq və cihazların xidmətçisi hər bir avadanlığın effektiv işləməsi, problemlərin yaranmaması və yarandıqda belə mövcud problemin operativ həll edilməsi məqsədilə avadanlığa uyğun texniki xidmət cədvəllərini tərtib etməlidir.

#### **Texniki xidmət və onun növləri**

Bir cihaz və ya sistemin fasiləsizliyini təmin etmək üçün aparılan tədbirlər texniki xidmətə aid edilir. Hal-hazırda enerjinin istehsalı və məhsuldar paylanması avadanlığın işi nöqtəyi-nəzərindən əsasıdır. Artıq kömpüterli idarəetmə sistemi və idarə olunan elektron dövrə elementlərindən istifadə olunur. Beləliklə, nasazlığın yerini asanlıqla müəyyənləşdirmək və ən qısa zamanda müdaxilə etmək imkanı yaranır. Nasazlığın qısa müddətdə aradan qaldırılması olduqca vacibdir. Nasazlığa qısa zamanda müdaxilə edilməsi üçün texniki xidmət sahəsində professional işçilərə ehtiyac yaranır. Nasazlığın meydana gəlməsi nəticəsində sistem və ya cihaz müəyyən bir müddətdə sıradan çıxır, bu da öz növbəsində bir sıra problemlər yaradır. Bu səbəbdən biotibbi cihazlara müəyyən dövriliklə texniki xidmət göstərilməsi zəruridir.

#### **Vaxtaşırı xidmət cədvəlinin tərtibi**

##### **Qoruyucu texniki xidmət**

Tibbi avadanlıqların funksionallığının daimiliyi və effektivliyini təmin etmək və nasaz qalma müddətlərini minimuma endirmək məqsədilə periodik xidmət prosesindən istifadə etmək lazımdır. Bu proseslər aşağıdakı kimi sıralana bilər:

- Təmizləmə;
- Yağlama;
- Kalibrovka;
- Müəyyən hissələrin dəyişdirilməsi.

Avadanlıqların məhsuldar iş şəraitinin təmin edilməsi məqsədilə qoruyucu texniki xidmət vaxtaşırı icra olunmalıdır. Texniki xidmətə nəzarət və avadanlığa qulluq edilməsi məqsədilə cədvəllər tərtib olunmalıdır. Vaxtaşırı xidmət cədvəlləri aşağıda göstərilən qaydada tərtib edilməlidir (Cədvəl 1.5).

Biotibbi cihazların vaxtaşırı texniki xidmət blankı														
Sıra No	Biotibbi cihazın adı	İl .....												Yoxlama aparan şəxsin Adı, soyadı, imzası
		Yanvar	Fevral	Mart	Aprel	May	İyun	İyul	Avqust	Sentyabr	Oktyabr	Noyabr	Dekabr	
1	Periodik xidmət													
	Kalibrasiya													
2	Periodik xidmət													
	Kalibrasiya													
3	Periodik xidmət													
	Kalibrasiya													
...	Periodik xidmət													
	Kalibrasiya													
...	Periodik xidmət													
	Kalibrasiya													
...	Periodik xidmət													
	Kalibrasiya													

Cədvəl 1.5. Vaxtaşırı xidmət cədvəli

### Avtoklav cihazlarına texniki xidmət cədvəlinin tərtib edilmə mərhələləri

Avtoklav cihazlarına texniki xidmət göstərən personal aşağıda qeyd olunan bəndlərə uyğun olaraq işini planlaşdırmalıdır:

- Cihazın qarşı klapanını (texniki dildə contasını) yaxşıca pudralamalıdır;
- Solenoid klapanların qarşısında olan süzgəclər 3 ayda bir dəfə təmizləməlidir;
- Cihazın mexaniki təhlükəsizlik ventili tez-tez yoxlamalıdır;
- Su deposunu 3 ayda bir dəfə təmizləməlidir;
- Artıq cərəyan çəkən kontaktlar və qızdırıcı birləşmələri tez-tez yoxlamadan keçirilməlidir;
- Buxar generatorunu ayda bir dəfə tamamilə yoxlamadan keçirməlidir;
- Buxar generatorunu altı ayda bir dəfə ərpdən təmizləməlidir;
- Mexaniki təhlükəsizlik təzyiq açarını ayda bir dəfə sınaqdan keçirməlidir;
- Buxar generatorunu ayda bir dəfə buxardan azad etməlidir;
- Su bakı və elektrodlarına hər ay texniki xidmət göstərməli və təmizliyi aparmalıdır;
- Qızdırıcı naqilləri tez-tez yoxlamalıdır.

Qeyd edilən maddələr əsasında avtoklav cihazı üçün periodik texniki xidmət cədvəlini tuta bilərik (Cədvəl 1.6).

<b>Avtoklav cihazının texniki xidmət blankı</b>	
Həftəlik texniki xidmət	Daxili otağı sabunlu su ilə təmizləyin;
	Proqramlana bilən idarə kartının xidmət batareyasını yoxlayın (bu sadəcə EEPROM yaddaşla təşkil olunmuş avtoklavlar üçündür).
Aylıq texniki xidmət	Normal və yaxşı işlədiyini yoxlamaq məqsədilə təhlükəsizlik klapanını işə salın;
	Buxar giriş filtrini təmizləyin;
	Daxili otaqdakı çıxış filtrini təmizləyin;
	Qapının hermetiklik yaradan rezinini (conta) yoxlayın;
	Temperatur qeydiyyat iynəsinin yoxlamalarını aparın.
Üç aylıq texniki xidmət	Soyuq su giriş filtrlərini təmizləyin;
	Su bakını yoxlayın;
	Drenaja gedən çıxış termostatını təmizləyin və yoxlamadan keçirin;
	Buxar klapanının oturacağı və contasını təmizləyin;
	Kəsmə klapanının oturacağı və contasını təmizləyin.
Altı aylıq texniki xidmət	Elektronasos qrupunu yoxlayın;
	Hava giriş filtrlərini təmizləyin və lazımdırsa, dəyişin.
İllik texniki xidmət	Vakuum elektronasos qrupunu sökərək toplanmış xırda hissəcikləri təmizləyin;
	Daxili otağa termometr yerləşdirərək termostatu sınaqdan keçirin;
	Tıxanmanın yoxlanılması məqsədilə boru xəttini yoxlayın və lazımdırsa, təmizləyin;
	Təzyiq və vakuum tənzimləyicilərini yoxlayın;
	Proqramlana bilən blokların yaddaşındakı proqram qeydiyyatını yoxlayın.

**Cədvəl 1.6. Avtoklav cihazının texniki xidmət blankı**





## Tələbələr üçün fəaliyyətlər

1. EKQ cihazının uzun müddət istifadəyə yararsız olması hansı problemlərin yaranmasına səbəb olacağını qrup şəklində araşdırın.
2. Biotibbi cihazlar üçün texniki xidmətin vacibliyini araşdırın.
3. Diaqnostik cihazların vaxtaşırı texniki xidməti üçün lazım olan ləvazimatların siyahısını hazırlayın.
4. Düzgün və vaxtında aparılmayan texniki xidmət zamanı yarana biləcək problemləri müəyyənləşdirin.
5. Sterilizatorların günlük texniki xidmət blankını tərtib edin.



## Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

**“Vaxtaşırı xidmət cədvəllərini tərtib edir”.**

1. Texniki xidmət nədir?
2. Texniki xidmətin hansı üstünlükləri var?
3. Tibbi avadanlıq və cihazlara göstərilən xidmətin hansı növləri var?
4. Texniki xidmət formu vaxt nöqtəyi-nəzərindən hansı növlərə bölünə bilər?

#### 1.4. Müvafiq sxem və təlimatları oxuyub şərh edir

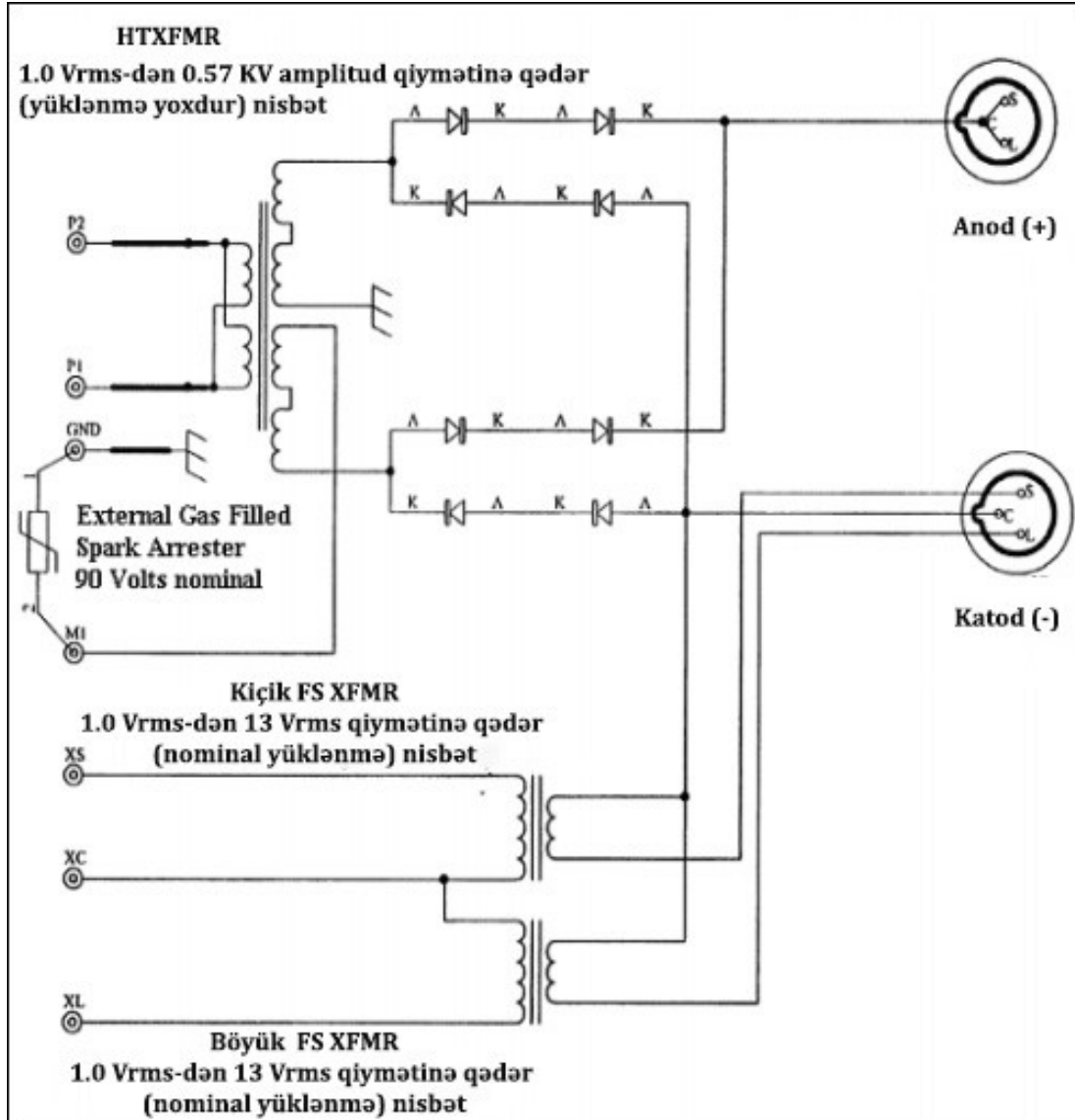
##### Xidmətin təşkili üçün müvafiq sxem və təlimatlar

Aparatlarda yaranmış ləngimələri aradan qaldırmaq və gündəlik yoxlama işlərini təşkil etmək üçün xidmətçi avadanlığın dövrəyə qoşulması və bəzi struktur hissələri haqqında məlumatlı olmalıdır. Yaranmış ləngimələri yerində həll etmək üçün cihazın dövrəyə qoşulma sxemləri və servis manuallarda verilən məlumatlara nəzər salaq.

##### Diagnostik cihazların dövrəyə qoşulma sxemləri

Şübhəsiz ki, qoşulma sxemləri cihazın əlaqədar bölmələrini texniki cəhətdən daha yaxşı qavramaq (iş prinsipini anlamaq, nasazlığın diaqnostikası və s.) baxımından vacibdir. Dolayısı ilə daha yaxşı servis xidmətini təmin etmək üçün bu qoşulma sxemlərinin daim işçinin əlinin altında olması lazımdır.

Qoşulma sxemlərinin bəzən "Connection diagram" (birləşmə – qoşulma diaqramı) sözü ilə də ifadə edilə bildiyini yadda saxlamaq lazımdır.



Şəkil 1.19. HE425 X-ray hasiledicinin transformatorlu qoşulma sxemi

Şəkil 1.19-də HE425 X-ray hasiledicisinin transformator qoşulma sxemi qeyd olunmuşdur. Bu sxemi aşağıda verilən cədvəldə “İçindəkilər” bölümünün sxemlər (schematics) alt-başlığında tapa bilərik (Cədvəl 1.7).

<b>SERVICE ADJUSTMENTS</b> .....	<b>29</b>
<b>SCHEMATICS</b> .....	<b>30</b>
<b>DIAGNOSTICS</b> .....	<b>31</b>
Troubleshooting SCR Black Gates .....	31
Troubleshooting Main SCR Gate Drive .....	31
Troubleshooting the Backup SCR Gate Drive.....	31
<b>Renewal Parts</b> .....	<b>32</b>

Cədvəl 1.7. HE425 X-ray hasiledicinin servis manualının bir hissəsi

*Cədvəl 1.7-də verilən ingilis dilindəki ifadələrin Azərbaycan dilində mənası:*

**Service Adjustments** – Servis tənzimləmələri;

**Schematics** – Sxemlər;

**Diagnostics** – Diaqnostika;

**Troubleshooting SCR Block Gates** – SCR blok qapıları ilə əlaqədar problemlərin həlli;

**Troubleshooting Main SCR Gate Drive** – Əsas SCR qapı idarəedici problemlərinin həlli;

**Troubleshooting the Backup SCR Gate Drive** – SCR blok qapı ehtiyat hissə problemlərinin həlli;

**Renewal Parts** – Dəyişdirmə (yeniləmə) hissələri.

### **Məhsul haqqında məlumatlar (*Product Information*)**

Məhsul haqqında məlumat ayrı bir başlıq olaraq bəzən giriş (*introduction*) bölməsi daxilində verilir. Burada məhsula ümumi bir baxış daxilində onun ümumi işi və bəzi xassələr (cihazın ağırlığı, blokların xassələri, məsələn, monitor tipi, həlletmə qabiliyyəti, təhlükəsizlik standartları və s.) verilir.

<b>Product Description</b>	
Design and Function.....	7
Remote Control.....	9
Technical Data.....	10

Cədvəl 1.8. Sinir stimulyatorunun servis kitabındakı məlumat başlıqları

*Cədvəl 1.8-də verilən ingilis dilindəki ifadələrin Azərbaycan dilində mənası:*

**Product Description** – Məhsul haqqında məlumat;

**Design and Function** – Dizayn və funksiy;

**Remote Control** – Məsafədən idarəetmə;

**Technical Data** – Texniki məlumatlar.

Cədvəl 1.8-də sinir stimulyatoru (*nerve stimulator*) servis kitabından məhsul haqqında başlıqlar verilmişdir. Buradan 7-ci səhifəni açdığımızı təsəvvür edək. Nəticədə aşağıda qeyd olunan məlumatlarla qarşılaşacağıq (Şəkil 1.20):

<b>Product Description</b>	
<b>Technical Data</b>	
Impulse amplitude	0.20 – 5.0 mA constant current, infinitely adjustable
Impulse frequency	1 Hz or 2 Hz, switchable
Impulse width	0.1 msec
Impulse form	Monophasic rectangular impulse
Digital display	3 digits from 0.20 – 4.99 mA, 2 digits at 5.0 mA
Resolution	0.01mA
Accuracy	± 10% ± digit (> 0.1 mA)
Output voltage	32 Vs max
Battery	9 volt
Electrode cable	integrated

Şəkil 1.20. Məhsul haqqında məlumat

**Şəkil 1.20-də verilən ingilis dilindəki ifadələrin Azərbaycan dilində mənası:**

**Product Description** – məhsul haqqında məlumat;

**Technical Data** – texniki məlumatlar;

**Impulse amplitude 0.20 – 5.0 mA constant current, infinitely adjustable** – impulsun amplitudu 0.20 – 5.0 mA sabit cərəyan, sonsuz tənzimləmə;

**Impulse frequency 1 Hz or 2 Hz, switchable** – İmpuls tezliyi 1 Hz və ya 2 Hz, dəyişəbilən (idarəolunan);

**Impulse width 0.1 msec** – impuls genişliyi 0.1 msan;

**Impulse form - monophasic rectangular impulse** – İmpulsun forması - monofazlı düzbucaqlı impuls;

**Digital display – 3 digits from 0.20 – 4.99 mA, 2 digits at 5.0 mA** – Rəqəmsal monitor 3 rəqəmlilər 0.20 – 4.99 mA, 2 rəqəmlilər 5.0 mA;

**Resolution – 0.01mA** – əksetmə qabiliyyəti 0.01mA;

**Accuracy ±10% ±digit (> 0.1 mA)** – Dəqiqlik ±10% ±rəqəmli (> 0.1 mA);

**Output voltage 32 Vs max** – Çıxış gərginliyi maksimal 32 Vs;

**Battery 9 volt** – Battareya 9 volt;

**Electrode cable integrated** – İntegrasiya olunmuş elektrod kabeli.

Verilmiş texniki məlumatlara qısaca nəzər salaq: Bu cihazın batareya gərginliyinin 9 volt, çıxış gərginliyinin isə 32 volt, stimullaşdırıcı impulsun tezliyinin 1 Hz və 2 Hz, impulsun davam etmə müddətinin 1 m/san olduğuna diqqət etmək lazımdır.

### **Blok sxemlər**

Blok sxemlər servis manualda bəzən ayrı bir bölmə olaraq, bəzən cihazın hissələri adlandırılarkən, bəzən də cihazın iş prinsipi izah olunarkən verilə bilər. Blok sxemlər qoşulma sxemlərində daha sadə və sistemin təşkilçiləri, ya da hər təşkilçisinin dövrə elementlərinin qarşılıqlı qoşulmalarını başa düşmək baxımından olduqca əhəmiyyətlidir.

Cədvəl 1.9-də verilən üz-sinir stimulyatorunun (*facial nerve stimulator*) servis

kitabının mündəricat bölməsində stimulyator blok sxemi “Xidmətə giriş” (maintenance introduction) başlığı altında verilmişdir.

<b>1.0. MAINTENANCE INTRODUCTION</b>	<b>18</b>
1.1a Output/Input Parameters	18
1.1b Technical Specification	19
1.2a Monitor Block Diagram	19
1.2b Monitor Block Diagram Description	20
1.3a Stimulator Block Diagram	20
1.3b Stimulator Block Diagram Description	20

**Cədvəl 1.9. Maintenance introduction**

*Cədvəl 1.9-da verilən ingilis dilindəki ifadələrin Azərbaycan dilində mənası:*

**Maintenance Introduction** – Texniki xidmətə giriş;

**Output/Input Parameters** – Çıxış/giriş parametrləri;

**Technical Specification** – Texniki spesifikasiya;

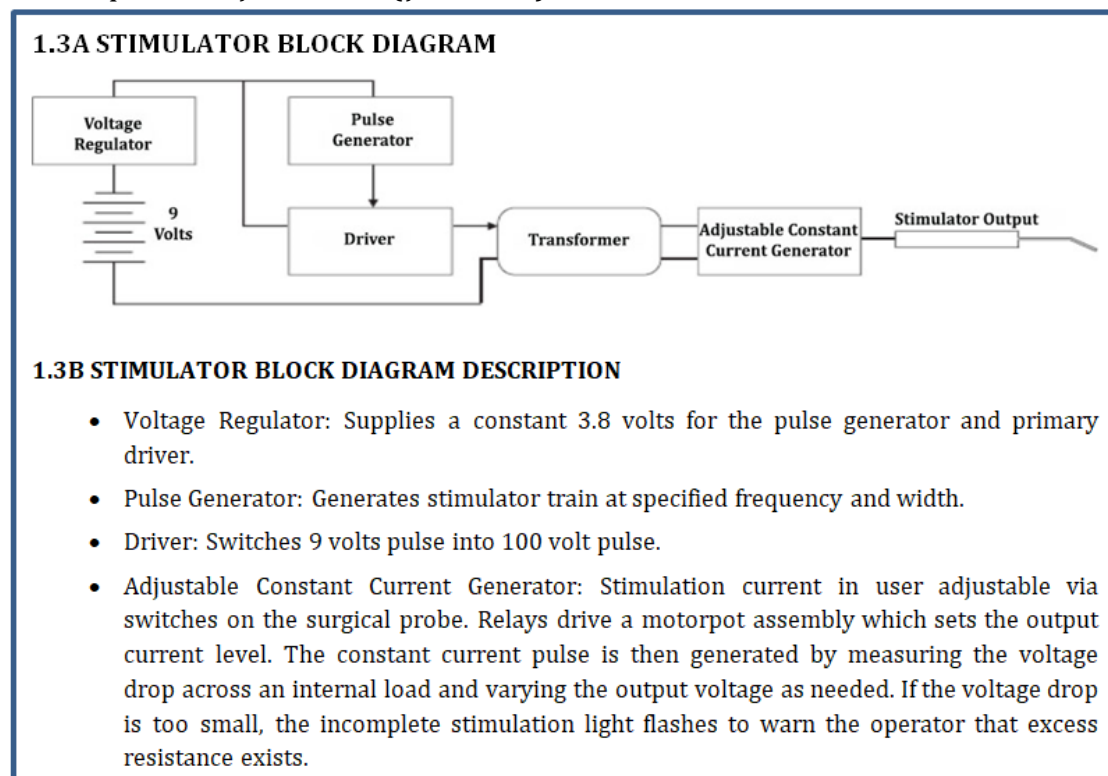
**Monitor Block Diagram** – Monitorun blok diaqramı;

**Monitor Block Diagram Description** – Monitorun blok diaqram məlumatları;

**Stimulator Block Diagram** – Stimulyator blok diaqramı;

**Stimulator Block Diagram Description** – Stimulyator blok diaqram məlumatları.

20-ci səhifəni açdığımızı təsəvvür etsək, onda aşağıdakı bölmə ilə qarşılaşacağıq. Sxem və izahatını qısaca araşdırarsınız (Şəkil 1.21).



**Şəkil 1.21. Stimulyatorun blok sxemi**

**Şəkil 1.21-də verilən ingilis dilindəki ifadələrin Azərbaycan dilində mənası:**

**1.3A STIMULATOR BLOCK DIAGRAM:** – Stimulyatorun blok diaqramı:

**Voltage Regulator** – Gərginlik tənzimləyicisi;

**Pulse Generator** – Nəbz generatoru;

**9 Volts** – 9 volt;

**Driver** – Drayver;

**Transformer** – Transformator;

**Adjustable Constant Current Generator** – İdarə olunan sabit cərəyan generatoru;

**Stimulator Output** – Stimulyatorun çıxışı.

**1.3B STIMULYATORUN BLOK DIAQRAMI BARƏSİNDƏ MƏLUMAT:**

- Gərginlik tənzimləyicisi: Nəbz generatoru və əsas drayveri daimi 3.8 voltla təmin edir;
- Puls generatoru: Müəyyən tezlik və amplitudda stimullaşdırıcı impuls ardıcılığını yaradır;
- Drayver: 9 voltluq impulsu 100 voltluq impulsa çevirir;
- İdarə olunan sabit cərəyan generatoru: Stimullaşdırma cərəyanı cərrahi zondun üzərindəki funksional düymə vasitəsi ilə tənzimlənir. Relelər çıxış cərəyanının səviyyəsini təyin edən mühərrikli aqreqatı idarə edir. Stabil cərəyan impulsu daxili yük üzərindən gərginliyin düşməsinin ölçülməsi və lazım olduqda çıxış gərginliyinin dəyişməsi ilə yaranır. Gərginliyinin düşməsi çox aşağıdırsa, artıq müqavimətin mövcudluğu barədə operatoru xəbərdar etmək üçün natamam stimullaşdırma işığı yanacaq.



## Tələbələr üçün fəaliyyətlər

1. HE425 X-ray hasiledicinin qoşulma sxemində istifadə olunan iki ədəd transformatorun funksiyasını araşdırın.
2. Verilmiş “*Product description*” hansı cihaza aid olduğunu və həmin cihazın hansı texniki xarakteristikalara malik olduğunu araşdırın.

### PRODUCT DESCRIPTION

Product Name	Headset type ECG recorder
Model	RN141
Channel	Single channel
Minimum detection signal	25mm/s, 10mm/mV, 10Hz, 50μV
Heart rate measurement range	Heart rate display range: 30bpm~200bpm, error: ±1bpm
Measurement time setting	1. 30s 2. 180s
Product life	5 Years
Temperature	10°C~40°C;
Relative humidity	10%~95% (non-condensing);
Pressure	700hPa~1060hPa;
Power supply	220V/110V
Product length	53cm and electrode diameter of 1.2cm

3. Tibbi cihazın servis manualında qeyd olunmuş cədvəldə altında qırmızı xətt çəkilmiş bölmələrin cihaz haqqında hansı məlumatları əks etdirdiyini qrup şəklində araşdırın.
4. Fizioterapevtik cihazların qida bloklarının sxemini araşdırın.
5. EKQ cihazının blok sxemini qrup şəklində qurun.







## Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

**“Müvafiq sxem və təlimatları oxuyub şərh edir”.**

1. Servis manualda *“Maintenance introduction”* (texniki xidmətə giriş) bölməsini taparaq texniki xidməti reallaşdıran cihazın blok diaqramını tapın.
2. Servis manualda *“Product Description”* (məhsul barəsində məlumat) bölməsində qeyd olunan *“Output voltage 16 Vss max”* (Çıxış gərginliyi 16 Vss max) ifadəsi nə deməkdir?
3. Servis manualda texniki xidməti reallaşdırılan cihaz haqqında ətraf mühit parametrlərinə aid göstəriciləri toplayın.
4. Blok sxemlərdə hansı simvollardan istifadə olunur?
5. EEQ cihazının blok sxemində göstərilən multipleksorun rolu nədir?

## 1.5. Müvafiq təlimatlar əsasında dəyişdirmə işlərini həyata keçirir

### Tibbi aparatlarda blokların təlimat əsasında dəyişdirilməsi

Texniki xidmətçi sadə tibbi avadanlıqlarda sökülə bilən birləşmələri müəyyən edərək onları yenisi ilə dəyişdirməyi bacarmalıdır. Bu hal təmin olunduqda xəstə-həkim tsiklində ləngimələr yaranmamaqla yanaşı, eyni zamanda avadanlığın ömrü uzadılmış olur.

### Təlimat əsasında ultrasəs cihazlarının sökülmə mərhələləri

Ultrasəs vizuallaşdırıcıların bloklarının sökülməsi zamanı aşağıdakı ardıcılıq izlənilməlidir. Bir vahidin sökülməsi üçün əvvəlcə başqa bir vahidin sökülməsi lazımdır:

- Monitorun sökülməsi;
- İdarəetmə panelinin sökülməsi;
- Sistem hissələri və ana kartın sökülməsi;
- Qida blokunun sökülməsi;
- Sistem dinamikinin sökülməsi;
- Üst korpus bölməsinin sökülməsi;
- Alt qapaq bölməsinin sökülməsi.

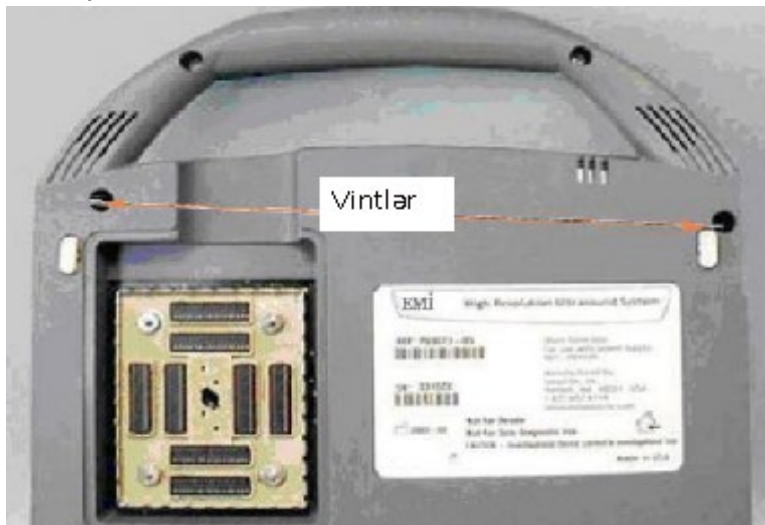
Monitorun sökülməsi üçün əvvəlcə batareya yerindən çıxarılmalıdır. Kasanın arxa tərəfində yerləşdirilmiş vintlər sökülməlidir (Şəkil 1.22).



Vintlər

Şəkil 1.22. Monitorun arxa hissəsi

İdarəetmə panelinin alt hissəsindəki vintlərin sökülməsi icra olunan ikinci əməliyyatdır (Şəkil 1.23).



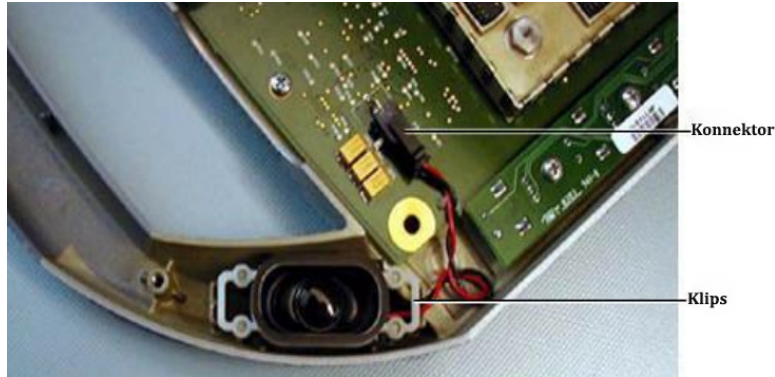
Şəkil 1.23. Cihazın alt qapağının sökülməsi

Sistemdəki hissələrin yerlərini müəyyənləşdirmək lazımdır (Şəkil 1.24).



Şəkil 1.24. Cihazın ana kart və digər hissələri

Dinamikin üzərindəki klipsi sökərək əlaqələndirici konnektoru çıxarıb dinamiki dövrə xaricinə çıxarmaq lazımdır (Şəkil 1.25).



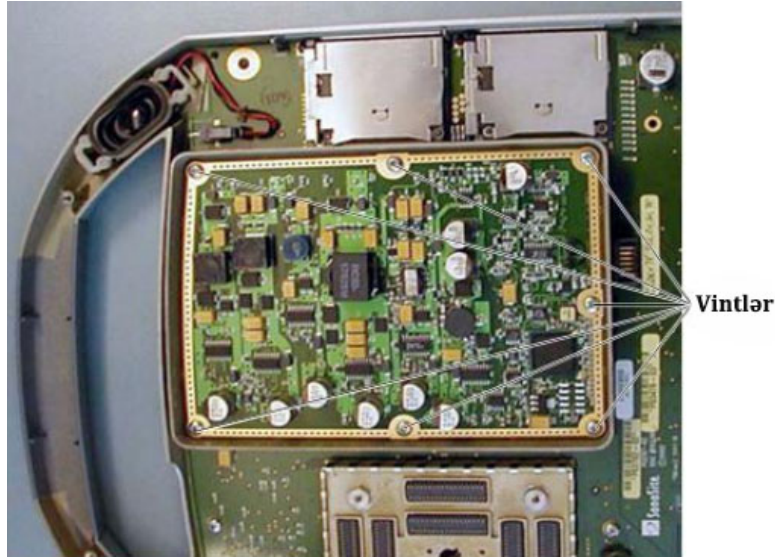
Şəkil 1.25. Cihazın dinamikası və birləşmə nöqtələri

Qida kartı üzərində yerləşdirilmiş metal korpusun kənarlaşdırılması lazımdır (Şəkil 1.26).



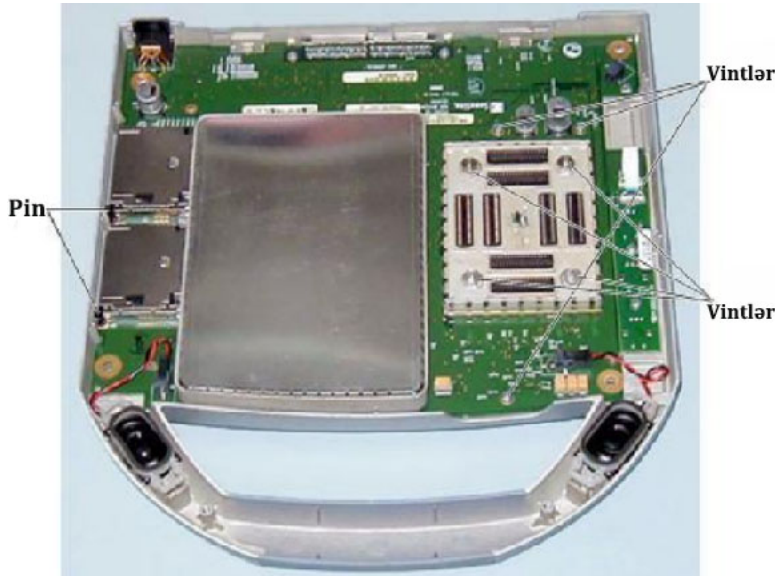
Şəkil 1.26. Cihazın qida bloku

Qida kartı üzərində yerləşdirilmiş vintlərin ulduz başlıqlı vintaçanla açılması lazımdır (Şəkil 1.27).



Şəkil 1.27. Cihazın güc blokunun vintlərinin sökülməsi

Çap dövrə kartı üzərindəki bütün vintləri açmaq lazımdır (Şəkil 1.28).



Şəkil 1.28. Cihazın ana kartının birləşmə nöqtələri - vintlər

Bütün icra olunan əməliyyatlardan sonra çap platasını xüsusi spreylə təmizləyə, dövrədə vizual müşahidə olunan nasazlıqları aşkarlaya və dəyişdirmə imkanı mövcud olan elementləri dəyişdirə bilərik.

### **EKQ cihazının qida blokunun sökülməsi və akkumulyatorun dəyişdirilməsi**

Hər hansı bir EKQ cihazının təmiri və ya texniki xidməti üçün sökülmə tələb olunursa, onda elektrik təhlükəsizliyi tədbirləri nəzərə alınaraq sökülmə əməliyyatına başlanılmalıdır. Şəbəkədən enerji kəsildikdən sonra cihazın sökülmə (demontaj) prosesinə başlanılmalıdır. Cihazın servis kitabında qeyd olunan xüsusi vəziyyət və hallara diqqət edilməlidir.

EKQ cihazının batareyasının çıxarılmasından sonra əgər qida mənbəyi bloku ayrı bir

bord üzərindədirsə, onda uyğun materiallarla diqqətlə sökülməlidir (Şəkil 1.29). Bəzi EKQ-lərdə qida mənbələri ana kartda ola bilər. Bu halda ana plata (mainbord) sökülməlidir.



Şəkil 1.29. EKQ cihazının batareyasının çıxarılması

Hər elektrik cihazı sığorta dövrəsi (təhlükəsizlik dövrəsi) vasitəsilə işləyir. Bu cihazlarda sığorta funksiyasını icra edən element vardır. Əgər cihazdakı nasazlıq cihazın heç işləməməsi formasındadırsa, onda ilk olaraq sığortaların nasazlıq diaqnostikası yoxlanılmalıdır. Əgər cihazın enerji daşıyıcı naqilləri və sığortası saz vəziyyətdədirsə, onda nasazlıq analizi qida mənbəyinin daxilində yerləşdirilmiş elementlər üzərində aparılmalıdır.

Cihaz sökülərkən vintaçanın ucu söküləcək vintin başına uyğun olmalıdır (Şəkil 1.30). Bəzi vintlər ancaq xüsusi vintaçanlarla söküləcək formada hazırlanır. Uyğun olmayan vintaçanlar vint başlıqlarını sıradan çıxarır.



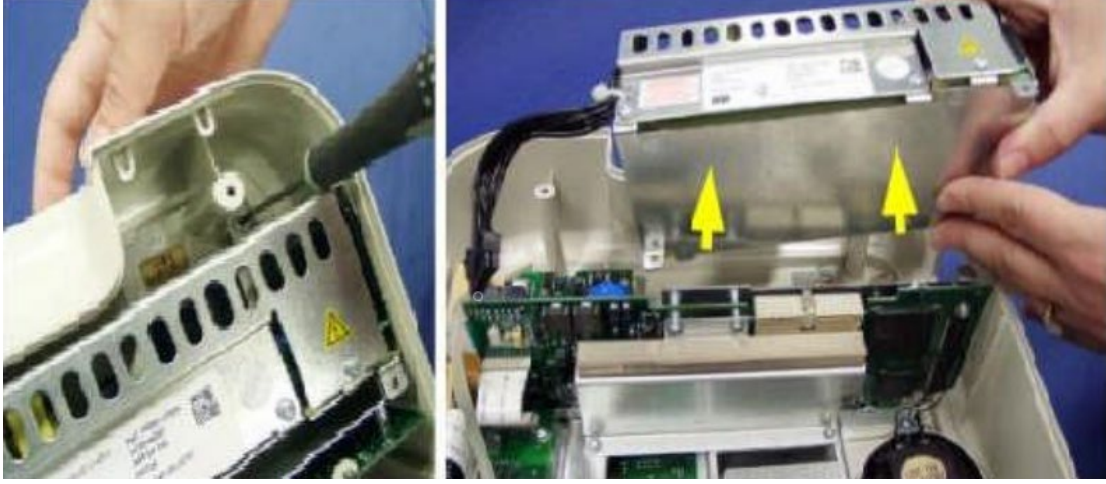
Şəkil 1.30. EKQ cihazının qida kartının sökülməsi

Qida modulu naqil və soketləri və çap dövrə kartı üzərində lehim çatlaması şəklində nasazlığın yaranmasına səbəb yaradılmadan diqqətlə sökülməlidir (Şəkil 1.31).



Şəkil 1.31. Qida modulunun naqil birləşmələrinin sökülməsi

Qida modulu ana gövdədən ayrıldıqdan sonra lazımi gərginliklər və testlər tətbiq olunma şərti ilə nasazlıq mənbəyi axtarışına başlanıla bilər (Şəkil 1.32). Nasaz bir komponent (hissə) müəyyənləşdirilərsə, onda mütləq tövsiyə olunan orijinal komponent ilə dəyişdirilməlidir. EKQ kimi bütün növ biotibbi cihazların hər təmirindən sonra mütləq kalibrasiya yoxlamaları aparılmalıdır. Kalibrasiya ehtiyacı müəyyənləşdirilərsə, onda kalibrasiya olunmalıdır. Əks halda, bu cihazda əldə edilən ölçmə informasiyası etibarlı olmayacaqdır.



Şəkil 1.32. Qida modulunun ana gövdədən çıxarılması



## Tələbələr üçün fəaliyyətlər

1. Avtoklav cihazlarında sökülə bilən və sökülə bilməyən hissələri ayırd edin.
2. EEG cihazlarında ştativ üzərinə birləşdirilən hissələrin cihazın ümumi işindəki rolunu müəyyən edin.
3. Portativ EKQ-lərdə qida blokunun sxemini araşdırın.
4. Ultrasəs cihazlarının yeyilə bilən hissələrini söküb yenisi ilə dəyişdirin.
5. Osillometrik qan təzyiq ölçən cihazların qida blokunu dəyişdirin.

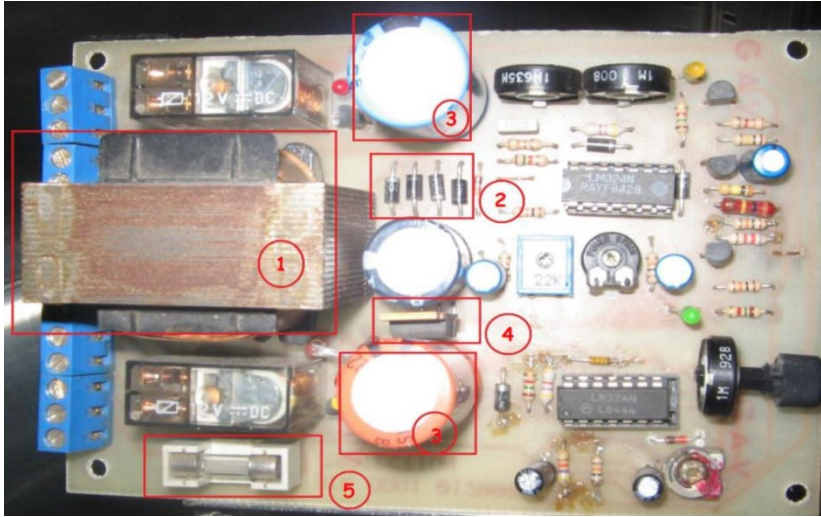


## Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

**“Müvafiq təlimatlar əsasında dəyişdirmə işlərini həyata keçirir”.**

1. Laborator cihazlarda monitor kompleksini sökün.
2. Elektrocərrahi cihazların korpusunu sökərək ayrıla bilən modulları ayırd edin.
3. Anesteziya cihazının arxa panelində yerləşdirilən bloku sökərək qida modulunu müəyyən edin.
4. Aşağıdakı şəkildə verilmiş avtoklav cihazının qida kartında nömrələnmiş hissələrin funksiyalarını müəyyən edin:





## 1.6. Avadanlıqların mexaniki hissələrini müvafiq qaydada dəyişir

### Tibbi avadanlıqların mexaniki hissələrinin təlimat əsasında dəyişdirilməsi

Tibbi avadanlıqlarda mexaniki hissələr yeyilmə və sürtünmə nəticəsində bu və digər səbəblərdən tez sıradan çıxır. İcra olunan işin mütəmadiyini təmin etmək məqsədilə texniki xidmətçi avadanlıqların mexaniki hissələrini sökməli və yenisi ilə bərpa etməyi bacarmalıdır.

### Ultrasəs aparatlarının hərəkətli və sabit hissələrinin dəyişdirilməsi

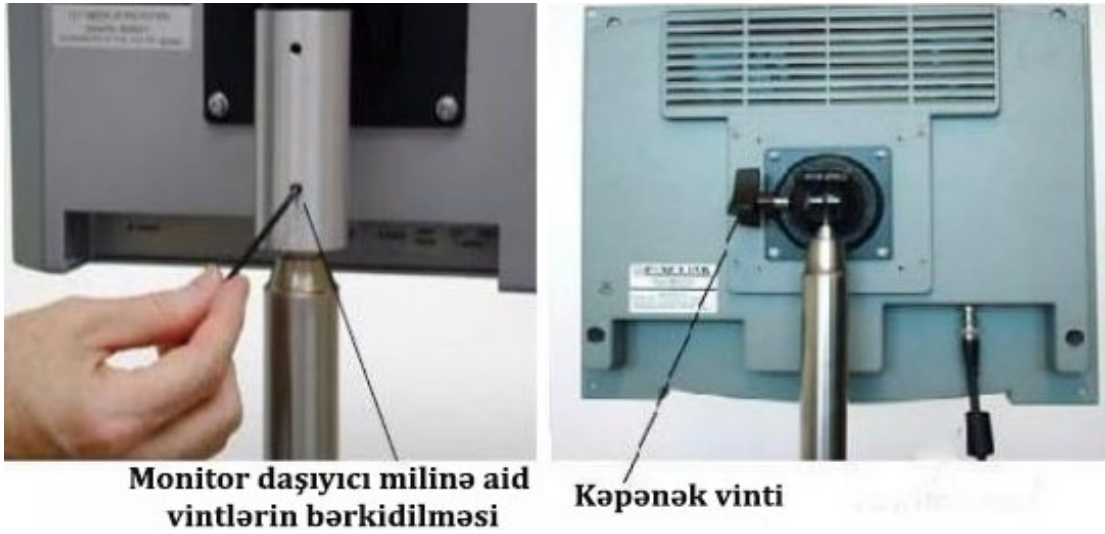
Sistemdə hərəkətli hissə (əsas təşkeildicilər) olaraq stansiyanı daşıyan təkərlər və qaldırma pedalı mövcuddur. Yoxlama əsnasında bu hissələrin yağlanma vəziyyəti və işləməsindəki doğruluq yoxlanılmalıdır. Sabit hissələrə isə qeydedici blokların yerləşdirildiyi rəflərin sağlamlığı və vintlərin boş olub-olmamasının yoxlanılması aparılmalıdır. Aşağıda ultrasəs cihazının nasazlıq yoxlamaları ilə əlaqədar şəkillər göstərilmişdir (Şəkil 1.33, Şəkil 1.34 və Şəkil 1.35).



Şəkil 1.33. Monitorun hərəkətli hissələri



Şəkil 1.34. Hərəkətli hissələrin yoxlanılması



Şəkil 1.35. Monitor daşıyıcı mexanizmin yoxlanılması

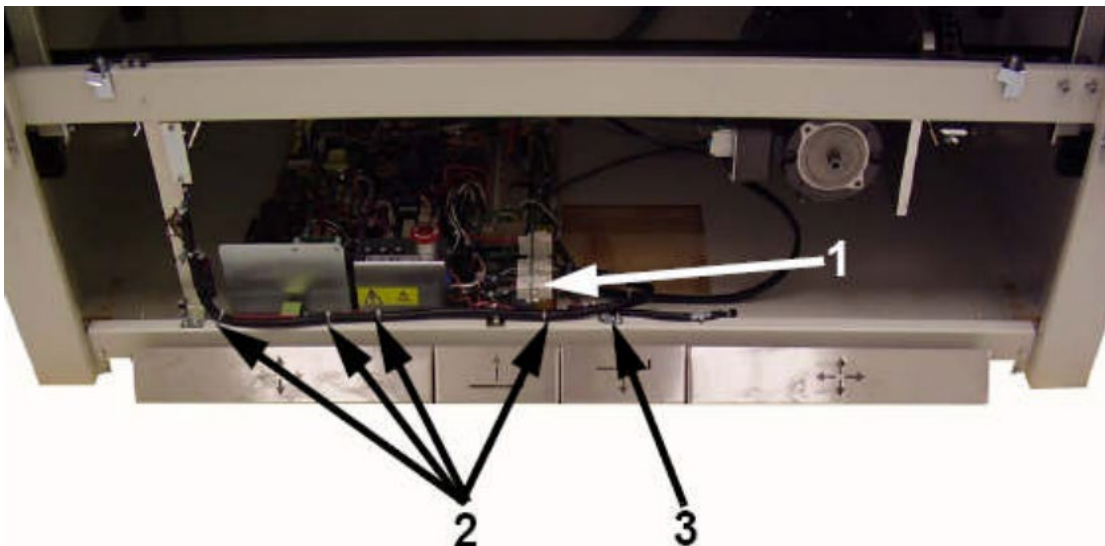
### Rentgen cihazlarında ayaq pedallarının dəyişdirilməsi

Əvvəlcə xəstə masasının korpusunun vintlərini sökərək korpusu kənarlaşdırmaq lazımdır.

Servis masasında dəyişdirmə prosesinə başlamazdan əvvəl qida mənbəyinə qoşulmuş köməkçi cihazları elektrik şəbəkəsindən ayırmaq lazımdır. Əsasən də masanın tam qida mənbəyindən ayrıldığını yoxlamaq təhlükəsizlik baxımından vacibdir. Çünki masanın daxilindəki bəzi hissələr masadan fərqli olaraq güc mənbəyinə bağlı olur. Bu səbəblə bütün köməkçi vasitələr bağlı vəziyyətə gətirilməlidir. Əks halda ciddi şəkildə yaralanmalar ola bilər.

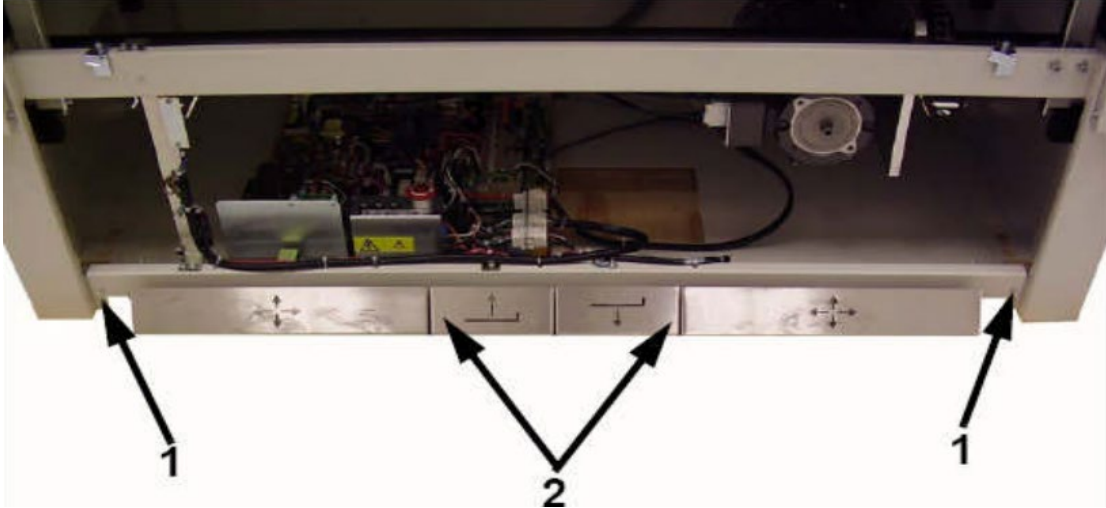
Pedalın dəyişdirilməsi üçün aşağıdakı mərhələlər icra olunmalıdır:

- Xarici korpus sökülməli;
- Şəkil 1.36-da 1-ilə göstərilən socket əlaqələri kəsilməlidir (ayrılmalı);
- Şəkil 1.36-da 2-ilə göstərilən naqıl kəsilməlidir;
- Şəkil 1.36-da 3-ilə göstərilən boltlar açılmalıdır;



Şəkil 1.36. Xəstə masasının aşağı hissəsi (pedal hissəsi)

- Şəkil 1.37-də 1 ilə göstərilən iki ayaq pedalinin ağız vintləri boşaldılmalı və 2 ilə göstərilən pedal bölməsi qaldırılmalıdır;
- Yeni pedal yerinə taxılaraq aparılan əməliyyatları əksi icra edilməlidir.

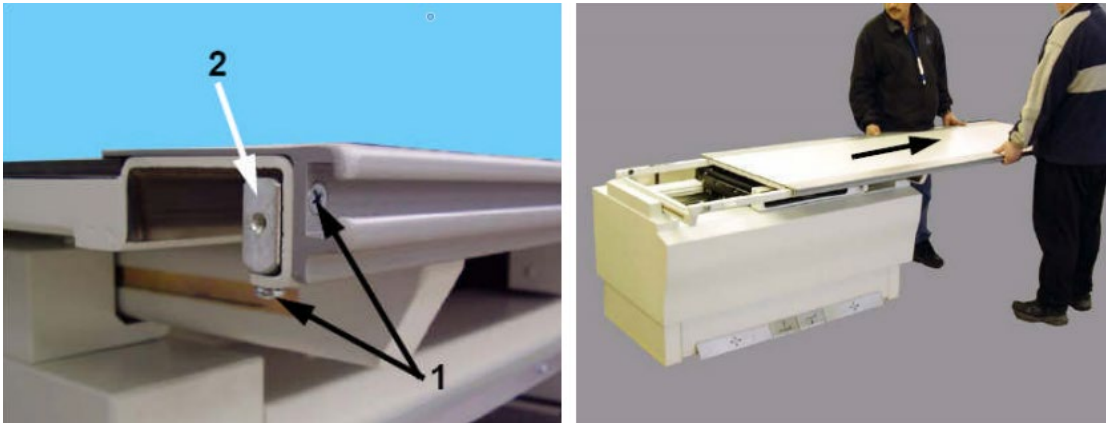


Şəkil 1.37. Rentgen masasının ayaq pedalları

### Rentgen masasının sağ-sol tormozunun dəyişdirilməsi

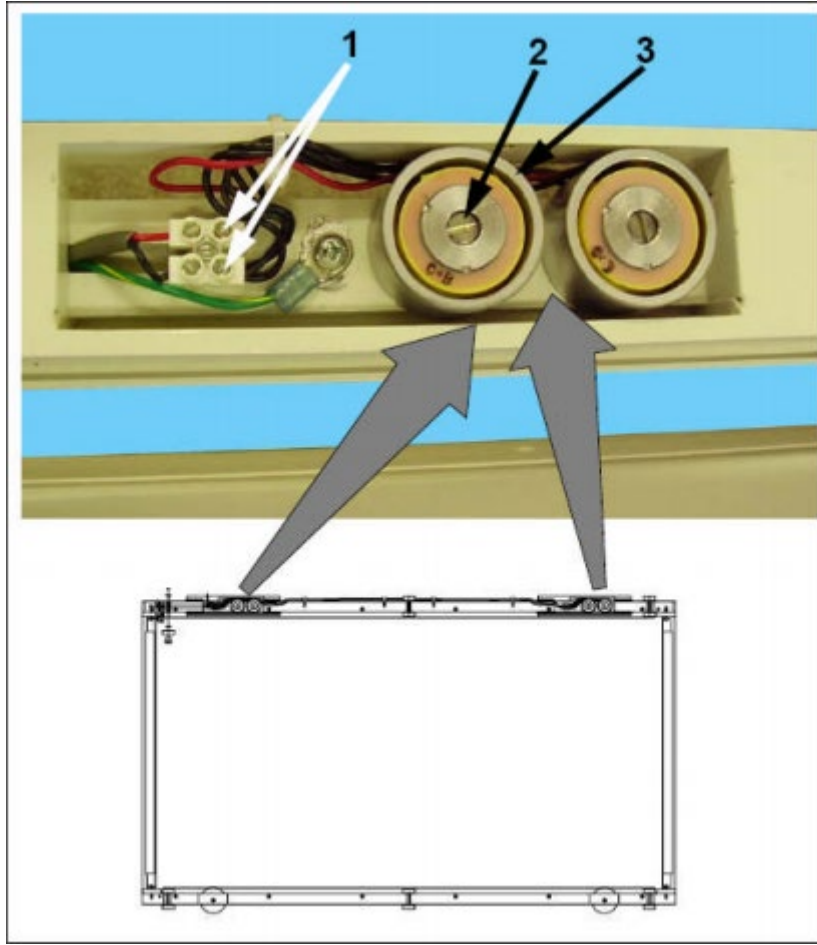
Masadakı sağ-sol tormozunun dəyişdirilməsi üçün aşağıda qeyd olunan mərhələlər ardıcıl yerinə yetirilməlidir:

- Masadakı bütün güc sistemi dövrədən ayrılmalıdır;
- Şəkil 1.38-da 1 ilə göstərilən tampon vinti boşaldılmalı və 2 ilə göstərilən masanın dörd bucağından tampon qaldırılmalıdır.



Şəkil 1.38. Rentgen masasının hərəkətləri (sağ və sola)

- Masa üstünü aşağı addımda iki və ya üç nəfər qaldırmalıdırlar (olduqca ağırdır);
- Tormozların sərbəst buraxılması üçün masa diqqətlə sürüşdürülməlidir;
- Şəkil 1.39-da 1 ilə göstərilən klemens vintləri boşaldılmalı və naqillər terminallardan ayrılmalıdır.



Şəkil 1.39. Rentgen masasının klemləri

- Yeni tormozu yerinə yerləşdirərək aparılan proseslərin əksini icra etməli.



## Tələbələr üçün fəaliyyətlər

1. Elektrokardiografiya cihazının lentçəkmə mexanizmində rolunu araşdırın.
2. Rentgen cihazlarında DICOM printerinin rolunu araşdırın.
3. Sorucu cihazın cərrahi məqsədlərlə istifadəsini araşdırın.
4. Rentgen cihazlarında idarəetmə panelinin vintlərini sökün.
5. KT-lərdə xəstə masasının hərəkət etmə mexanizmini yoxlayın və mexanizmi yağlayın.



## Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

**“Avadanlıqların mexaniki hissələrini müvafiq qaydada dəyişdirir”**

1. Elektrokardiografiya cihazının lentçəkmə mexanizmində yerləşdirilən kağız daşıyıcıni dəyişdirin.
2. Sorucu cihazda nasos borularını dəyişin.
3. Qan sayma cihazlarında “Tubingler” borularını dəyişin.
4. Elektrotok cihazında “Bipolyar” elektrodu dəyişin.

# TƏLİM NƏTİCƏSİ 2

AVADANLIQLARIN TƏMİZLİK  
İŞLƏRİNİ HƏYATA KEÇİRMƏK

## 2.1. Avadanlığa müvafiq təmizləyici məhlulu müəyyən edir

### Tibbi avadanlıqların təmizlənmə metodikası və məhlulları

Xəstəxana daxili sanitar-gigiyenik qaydalara əməl edilərək tibbi aparatların təmizlənməsi və dezinfeksiyasının aparılması texniki xidmətçinin məsul olduğu əsas vəzifələrdən biridir. Texniki xidmətçi nəzərə almalıdır ki, hər bir cihaz “İnfeksiya daşıyıcıları”nı özündə ehtiva edən pasientlərlə kontakt halındadır. Bu məqsədlə tibbi cihazların vaxtaşırı və ya gündəlik təmizlənməsi və dezinfeksiyası məqsədemüvafiqdir.

### Biotibbi cihazların təmizləyici məhlulunun müəyyənləşdirilməsi

Keyfiyyətli və təhlükəsiz tibbi cihaz s üçün təsirli təmizləmə və dezinfeksiya işlərinin aparılması vacibdir. Mikroorqanizmlərin yayılması və yad təsirlərin qarşısının alınması üçün təmizlik və dezinfeksiya işlərinin aparılması bir daha bu məsələnin vacibliyini ön plana gətirir. Bioloji strukturlarla təmas edən alət-cihaz və müxtəlif səthdəki “Kir” və “Tullantılar”ın uzaqlaşdırılması və bunların mikroorqanizmlər üçün çoxalma mühitinə çevrilməməsi üçün qabaqlayıcı tədbir kimi təmizlik işlərinin aparılması lazımdır (Şəkil 2.1).



Şəkil 2.1. Cərrahi kabinetin təmizlənməsi

Təmizlik işlərində sadəcə görünən çirk və ya tullantılarla yanaşı, eyni zamanda görünməyən mikroorqanizmlərin də ortadan qaldırılması əsas şərtlərdəndir. Təmizlik prosesi bitirildikdən sonra zərərli ola biləcək mikroorqanizmlərin öldürülməsi, ya da təsirsiz formasına çevrilməsi prosesinə dezinfeksiya deyilir. Cihazların düzgün və təhlükəsiz işləməsi üçün təmizlik prosesinin aparılması lazımdır. Bir biotibbi cihazın təmizlik prosesinin uğuru təmizlikdə istifadə olunacaq texnika ilə bağlıdır. Onu da qeyd edək ki, biotibbi cihazın təmizlik prosesinin uğuru eyni zamanda təmizlik periodlarının düzgün seçilməsindən də asılıdır.

Təmizlik prosesindən sonra dezinfeksiya aparılmırsa, onda icra olunan təmizliyin bir o qədər də təsiri olmayacaqdır. Biotibbi cihazlar bahalı və həyati əhəmiyyət daşıdığı üçün nasazlıqların qısa müddətdə müəyyənləşdirilib vaxtında təmir edilməsi lazımdır. Əks halda nasazlıqlar daha da böyük hala çevriləcək və təmir olunması mümkün olmayacaqdır. Xərclər artacaq və cihazın sıradan çıxması bəlkə də xəstənin ölümü ilə nəticələnəcəkdir.

Ümumilikdə, biotibbi cihazlarda yaranan nasazlıqlar toz, həddindən artıq yağ, rütubət və temperatur kimi səbəblərdən yaranır. Həmçinin cihazların istismarı zamanı titrəyişlər yarandığı üçün onların birləşmə nöqtələrində boşalmalar meydana gələ bilər. Bu da dövrədən elektrik enerjisinin axınına mane olaraq (yəni enerji paylanması bloklaşdırılacaq) nasazlıqların yaranmasına səbəb ola bilər.

Biotibbi cihazların həssas səthləri yağ və ya toz ilə çirklənmiş ola bilər. Ümumilikdə, bu kirlərin təmizlənməsi nasazlığın aradan qaldırılması üçün kifayət etməkdədir. Cihazın birləşmə oynaqları və hərəkət sahələri təmizlənməli və kifayət qədər yağlanmalıdır.



Təmizlik çərçivəsində cihazın örtükləri çıxarılmalı və çirkləndirici ünsürlər vakuum və ya təzyiqlə təmizlənməlidir.

Xarici səthlərin təmizlənməsində xüsusi məhlullardan istifadə olunur. Təmizlik ayrıca periodik qoruyucu xidmətin bir hissəsi kimi qəbul olunur.

### **Təmizləyici məhlulların növləri**

Təmizlik maddələrinin çirkləri hələtmə, boşaltma, yumşaltma və yoxetmə kimi xüsusiyyətləri vardır. Bir təmizlik vasitəsi bəzi hallarda təsirsiz ola bilər. Bütün növ çirklənmələrin təmizlənməsi üçün universal vasitə yoxdur, buna görə də çox maddənin qarışığından ibarət olan təmizlik maddəsindən geniş istifadə olunur. Təmizləyici maddələrdən suyun müəyyən bir temperatur və təzyiqdə təsirsiz olduğu yerdə istifadə olunur. Təmizlikdə istifadə olunan maddələr səthdəki kir və qalıqları isitmək, yumşaltmaq, parçalamaq, həll etmək və emulsiya halına gətirməklə səthdən uzaqlaşdırılmasını təmin edir. Suda həll olunan təmizləyici maddələr üstünlük təşkil edir.

Təmizləyici maddələrin aşağıdakı xüsusiyyətləri olmalıdır:

- Zəhərli kimyəvi olmamalıdır;
- Suyun təmizləmə keyfiyyətini artırmalıdır;
- Çökmə və yağları hələtmə xüsusiyyəti olmalıdır;
- Təmizlənəcək səthləri çürütməməli və səthi pozmamalıdır;
- Asan istifadə olunmalıdır;
- Sağlamlığa zərər verməməlidir;
- Qənaətcil olmalıdır;
- Saxlama zamanı tərkibi sabit olmalıdır.

Təmizlik vasitələri təmizlənəcək səthdən asılı olaraq dəyişir.

Təmizlik maddələrinin fiziki və ya kimyəvi təsirlərinə görə təsnifatı:

- Solventlər: Su, benzin, kerosin və spirt;
- Təmizləyicilər: Sabunlar və sintetik təmizləyicilər (yuyucu maddələr);
- Ovucular və absorbentlər: Duz, ovucu tozlar və s.;
- Qələvi: Ammonyak, karbonat, soda və s.;
- Turşular: Limon suyu, sirkə, oksalat turşusu, xlorid turşusu və mezoçaxır turşusu;
- Ağardıcı və dezinfeksiyaedici: Oksigenli su, natrium hipoxlorid və s.;
- Parladıcılar: Müxtəlif cilalar.

### **Təmizləyici vasitələrin seçilməsi**

Təmizlik zamanı hər səth və hissə özünə uyğun təmizlik materialı ilə təmizlənməlidir. Uyğun olmayan təmizlik materialının istifadəsi təmizlik və dezinfeksiyası aparılan cihaz və ya onun hissələrinə zərər verə bilər. Təmizlik



Şəkil 2.2. Təmizləyici materiallar

materialları müxtəlif tip və qablaşdırmada mövcuddur. Şəkil 2.2-də təmizlik materiallarına aid qutu və tipləri göstərilmişdir.

Dezinfeksiya və təmizlik məhlulları	Növü	Tərkibindəki aktiv maddə	Sistem təmizliyi	Çevirici təmizliyi
Asepti wipes	Bez	Propanol	A	A
Bacillocid rasant	Maye	Glut./kuat.amonyak Glutaraldehyde	A	N
Banicide			A	N
Betadine	Maye	Providone-iodin	A	N
Cavicide	Maye	İzopropil	A	A
Caviwipes	Bez	İzopropanol	N	A
Chlor-Clean		Sodium dicloroisocyanurate	A	N
Cidex 14	Maye	Glutaraldehyde	A	A
Enzol	Təmizləyici	Ethylene glycol	A	N
Hibiclens	Təmizləyici	Chlorhexidine	A	A
Lysol	Sprey	Ethanol	N	N
Nuclean	Sprey	Alcohol/biguanide	A	N
Staphene	Sprey	Ethanol	A	N
Accel wipes	Bez	Hydrogen peroxide	A	A

Cədvəldə istifadə olunmuş qısaltmaların izahatı:

A = sistem və çeviricilərin təmizliyi üçün uyğundur.

N = xeyr, istifadə oluna bilməz.

U = sınaqdan keçirilməmişdir, istifadə etməyin.



## Tələbələr üçün fəaliyyətlər

1. Şüşə səthlərin təmizlənməsində istifadə olunan spreyləri müəyyən edin.
2. Cərrahi kabinetlərdə sterilizasiya və dezinfeksiyanın rolunu izah edən inşə hazırlayın.
3. Dezinfeksiya məhlullarının siyahısını hazırlayaraq tətbiq sahələrini müəyyən edin.
4. Biotibbi alətlərin sterilizasiya üsullarını araşdırın.
5. Xəstə ilə təmas halında olan vericilərin təmizlənməsini həyata keçirin.



## Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

**“Avadanlığa müvafiq təmizləyici məhlulu müəyyən edir”.**

1. Ultrasəs cihazının monitorunun təmizlənməsi üçün uyğun metod və təmizləyici vasitəni seçərək təmizlik işini reallaşdırın.
2. Rentgen masasının təmizlənməsi üçün uyğun metod və təmizləyici vasitəni seçərək təmizlik işini reallaşdırın.
3. Stomatoloji alətlərin dezinfeksiyası üçün uyğun metod və təmizləyici vasitəni seçərək təmizlik işini reallaşdırın.
4. Təmizləyici maddələr hansı xüsusiyyətə malik olmalıdır?

## 2.2. Avadanlığın hissələrinə uyğun təmizləmə metodlarını müəyyən edir

### Tibbi avadanlığa uyğun təmizləmə metodikasının seçilməsi

Tibbi avadanlıqların əvvəldə də qeyd olunan müxtəlifliyini və hansı məqsədlə istifadə edildiyini nəzərə alaraq avadanlığa uyğun təmizlik və dezinfeksiya məhlul və metodlarını seçmək tələb olunur. İlk öncə məhlullar kimyəvi tərkiblərinə və yaratdıqları təsirlərə görə təsnif olunur. Bu məqsədlə müxtəlif növ təmizləyici məhlullara nəzər salmaq lazımdır. Bundan sonra avadanlığın təmizliyi üçün düzgün təmizlik metodunu və vasitəsini seçmək olar.

### Çirklənmələrə görə təmizləyicilərin növləri

İstifadə üçün təmizlik maddələri artdıqca təmizlik üsullarında fərqlilik yaranır. Məsələn, plastik və taxta elementlərdə istifadə olunan təmizləyici maddələr və biotibbi cihazlarda istifadə olunan təmizləyici maddələr bir-birindən fərqlənir.

Təmizlik prosesində 5 fərqli təmizlik metodunu birlikdə tətbiq etdikdə tam və effektiv bir təmizlikdən söz edə bilərik. Bunlar:

- **Fiziki təmizlik:** Səthin çirkləndiricilərdən təmizlənməsi.
- **Kimyəvi təmizlik:** Səthlərin təmizlənməsində müxtəlif kimyəvi maddələrdən istifadə edilməsi.
- **Bakterioloji təmizlik:** Gözlə görülməyən və zərərli mikroorqanizmlərin təmizlənməsi.
- **Osmoloji təmizlik:** Mühitdə qoxu yayan, görünən və ya görünməyən çirklərin (kirlərin) hamısının təmizlənməsi.
- **Entomoloji təmizlik:** Ətrafdakı zərərverici həşəratların aradan qaldırılması üçün təmizləmə aparılması.

Təmizlik prosesi tətbiq olunan səth növləri:

- Metal səth;
- Plastik yerüstü;
- Şüşə səth;
- Boyalı səth.

Tətbiq üsuluna görə təmizləmə növləri:

İstifadə olunan təmizləmə üsulları aşağıdakı kimi verilə bilər:

- Quru təmizləmə;
- Nəmli təmizlik;
- Vakuumla təmizlik;
- Spreyli təmizlik;
- Buxarla təmizlik.

### Elektrik-elektron elementlərin təmizlənmə metodikası

Elektrik və elektron komponentlərin təmizlənməsi üçün proses addımları:

- Elektrik və elektron elementlər təmizlənmədən əvvəl iş təhlükəsizliyi üçün kabel şəbəkədən çıxarılaraq sığorta dövrəsinin qapanması lazımdır;
- Təmizlənəcək cihazın üstü toz bezi ilə təmizlənməlidir. Çirkərdən tamam təmizləndiyinə əmin olunmalıdır;
- Cihaza mexaniki təsirlər göstərilmədən vintlər sökülməlidir. Vintlərin haradan sökdüldüyü qeyd olunmalıdır;
- Cihazın hissələrinə zərər verilmədən yumşaq uclu fırça ilə tozlar və çirkələr təmizlənməlidir;
- Əl və fırça ilə əldə edilə bilməyən yerlərdə hava kompressoru ilə hava tutularaq kir və tozlar təmizlənməlidir;
- Oksidləşmiş səthlər məhlulla təmizləndikdən sonra qurudulmalıdır;
- Elektron hissələrin təmizlənməsində təmizləmə spreylərindən (Şəkil 2.3) istifadə oluna bilər. Sprey püskürdüldükdən sonra müəyyən bir müddət cihaz üzərindəki komponentlərə nüfuz etməsi gözlənilməlidir. Daha sonra təmizlik işçiləri bir bez ilə kir və tozu almalıdırlar. Qurulama əməliyyatı aparılmalıdır;
- Kabellərdə zəif yerlər (qopuq hissələr) sıxılaraq elektrik enerjisinin davamlılığı təmin edilməlidir;
- Elektron komponentlərdə oksidləşdirilmiş və xüsusiyyətini itirmiş lehim sökülərək yenidən lehimləmə aparılmalıdır.
- Vintlər cihazın sökülməsindən əvvəlki yerə bağlanmalı və əlaqələr yoxlanmalıdır;
- Cihaz şəbəkəyə qoşulmalıdır;
- Cihaz iş fəaliyyəti zamanı yoxlanmalıdır.



Şəkil 2.3. Elektron dövrənin təmizlənməsi

### EKQ cihazının təmizlənməsi metodikası

İlkin halda kardioqrafın elektrodların qurğu ilə əlaqəsi kəsilir. Bunda sonra elektrodlar üzərində yarana biləcək toz və kirlər təmizləyici bezlə təmizlənir. Elektrodların qurğu və xəstəyə birləşdirilən hissələri vizual olaraq yoxlamadan keçirilərək yarana biləcək nasazlıqlar qiymətləndirilir. Bundan sonra qurğunun təmizlənməsi prosesinə keçid oluna bilər:

- İlk olaraq təmizləyici məhlul seçilməlidir;

- Məhlul qurğunun səthinə tam nüfuz edəcək formada çəkilməlidir;
- Məhlulun effektiv təsir göstərməsi üçün bir müddət gözləmək lazımdır. Artıq bez ilə qurğunun səthinə çökmüş toz və yad hissəciklər silinməlidir;
- Təmizlik aparıldıqdan sonra vintaçan vasitəsilə qurğu hissələrə ayrılmalıdır. Elektron modullar olduqca həssas şəkildə sökülməlidir;
- Elektron komponentlər yumşaq fırça vasitəsilə təmizlənməlidir;
- Nüfuz edilməsi çətin olan yerlərə isə hava kompressoru vasitəsilə hava verilərək təmizləmə aparıla bilər;
- Tozlardan tam təmizlənməsi məqsədilə komponentlərin üzərinə sprey vurula bilər. Spreyin quruması gözlənilməlidir;
- Qurğu birləşdirilərək yenidən şəbəkəyə daxil edilməlidir.

Elektrokardioqrafın müvəffəqiyyətlə təmizlənməsinin aparılması üçün aşağıdakı forma nəzərə alınaraq icra edilməsi lazımdır (Cədvəl 2.1):

<b>EKQ cihazının təmizlənmə mərhələləri</b>	<b>Bəli</b>	<b>Xeyr</b>
1. Elektrokardioqrafın elektrodlarını sökdünüzümü?		
2. Elektrodların birləşmə nöqtələrini yoxladınızımı?		
3. Elektrodların naqillərinin təhlükəsizliyini yoxladınızımı?		
4. Biotibbi cihazın təmizlənməsində istifadə edəcəyiniz məhlulu seçdinizmi?		
5. Məhlulu qurğunun bütün səthinə nüfuz edəcək qədər çəkdinizmi?		
6. Təmizləmədən sonra distillə edilmiş su ilə qurğunun səthinə yudunuzmu?		
7. Elektron komponentlərin örtüklərini sökdünüzümü?		
8. Görünən kirləri bezlə sildinizmi?		
9. Əlçatmayan yerləri yumşaq fırça ilə sildinizmi?		
10. Xüsusi spreylə elektron kartı təmizlədinizmi?		
11. Son yoxlamaları apararaq qurğunu yenidən yığdınızımı?		
12. Texniki xidmət forumunu doldurdunuzmu?		

**Cədvəl 2.1. EKQ cihazının təmizlik cədvəli**



## Tələbələr üçün fəaliyyətlər

1. Görünən kirlərin təmizlənməsi üçün istifadə olunan təmizləyici vasitələri müəyyən edin.
2. Tozlardan təmizləmədə vakuumla təmizləmə metodikasının mahiyyətini araşdırın.
3. İzolyasiya edilmiş naqillərin təmizlənməsində hansı təmizləyici məhlulların istifadəsini araşdırın.
4. Tibbi məqsədli monitorların təmizləmə vasitələrini müəyyən edin.
5. Biokimyəvi qan analizatoruna uyğun təmizləyici məhlullarla onun səthinin təmizliyini həyata keçirin.





## Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

### **“Təmizləmə metodlarını müəyyən edir”**

1. EEQ cihazlarının təmizlənməsini aparın.
2. USM cihazların təmizləmə mərhələlərini müəyyənləşdirərək xidmət formasını təşkil edin.
3. Fizioterapevtik cihazların qida modulunun təmizlənməsini reallaşdırın.
4. Təmizlik prosesinə başlamazdan əvvəl hansı proseslər icra olunmalıdır?
5. Hansı təmizlik səthləri mövcuddur?

## ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. T. Əliyev “Biotibbi cihaz, aparat, sistem və komplekslər 1,2” müəzirlər kompleks. AzTU, 2018.
2. Maintenance Manual for Laboratory Equipment WHO, Geneva, 2008.
3. Maintenance of Cold Chain Equipment Ministry of Health and Family Welfare, New Delhi, 2009.
4. Medical Instrumentation in the Developing World Engineering World Health, Duke University, 2006.
5. Procedure For Condemnation And Disposal Of Medical And Allied Equipment Ministry of Health and Family Welfare, New Delhi, 2010.
6. Sterilisation of Medical Supplies by Steam Huys J. HEART Consultancy, Renkum, 2004.
7. WHO Manual of Diagnostic Imaging WHO, Geneva, 2003. (source of illustration on page 67).
8. X-ray Equipment Maintenance and Repairs Workbook for Radiographers and Radiological Technologists WHO, Geneva 2004.
9. <https://wwwn.cdc.gov/nchs/data/nhanes3/manuals/ecg.pdf>
10. <https://www.philips.com/c-dam/b2bhc/master/whitepapers/ultrasound-care-and-cleaning/care-and-cleaning-manuals/CC-US.pdf>
11. <http://health.mp.gov.in/sites/default/files/documents/Medical-equip-Maint-Manual.pdf>
12. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42952>
13. <https://www.lce.com/pdfs/The-PMPdM-Program-124.pdf>
14. [http://www.frankshospitalworkshop.com/organisation/biomed\\_documents/Medical%20Equipment%20Maintenance%20Manual%20-%20Ministry%20of%20Health%20and%20Family%20Welfare,%20New%20Delhi.pdf](http://www.frankshospitalworkshop.com/organisation/biomed_documents/Medical%20Equipment%20Maintenance%20Manual%20-%20Ministry%20of%20Health%20and%20Family%20Welfare,%20New%20Delhi.pdf)



