

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI

**BIOTIBBIYOT MUHANDISLIGI, INFORMATIKA VA BIOFIZIKA
KAFEDRASI**

**Biologik va tibbiy tizimlarni boshqarish fanidan amaliy
va laboratoriya mashg‘ulotlari**

I-qism

(60710800-biotibbiyot muhandisligi ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun)

O‘QUV QO‘LLANMA

**Bazarbayev M.I., Ermetov E.Ya., Abduraxmonov S.A., Abdurazzoqov
J.T., Esanov Sh.Sh., Mahkamov F.V.**

Toshkent 2025

Mazkur o'quv qo'llanma Toshkent tibbiyot akademiyasi kengashida muhokama qilinib, chop etishga tavsiya etilgan ("___" _____ 2025 yil, ___ - son bayonnoma).

Tuzuvchi:

Bazarbayev M.I.	TMA "Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika" kafedrası xodimi
Ermetov E.Ya.	TMA "Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika" kafedrası xodimi
Abduraxmonov S.A.	TMA "Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika" kafedrası xodimi
Abdurazzoqov J.T.	TMA "Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika" kafedrası xodimi
Esanov Sh.Sh.	TMA "Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika" kafedrası xodimi

Taqrizchilar:

A.A. Sattorov	Toshkent davlat texnika universiteti "Raqamli elektronika va mikro elektronika" kafedrası dotsent(PhD)
I.Mullojanov	TTA, "Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika" kafedrası dotsenti, f-m.f.n.

Annotatsiya

Ushbu o'quv qo'llanma Toshkent tibbiyot akademiyasi tomonidan belgilangan o'quv reja va "Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika" kafedrası tomonidan ishlab chiqilgan amaldagi fan moduliga muvofiq tuzilgan bo'lib, tibbiyot yo'nalishidagi oliy ta'lim muassasalarining biotibbiyot muhandisligi mutaxassisliklari uchun Biologik va tibbiy tizimlarni boshqarish fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari I-qism o'tkazishga mo'ljallangan, undan tibbiyot yo'nalishidagi ta'lim muassasalari biotibbiyot muhandisligi o'qituvchilari ham foydalanishlari mumkin. Mazkur qo'llanmada Biologik va tibbiy tizimlarni boshqarish faning I-qism amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ishlarining metodik tavsiyanomalari berilgan bo'lib unda talaba o'zini tekshirib ko'rishi uchun sinov savollari ham keltirilgan.

KIRISH

Tirik organizm atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirlashgan holdagina, yashashi mumkin. U muhitning radiatsiya, rentgen nurlari, ultrabinafsha, infraqizil, harorat, namlik, havo bosimi shu kabi fizik xarakteristikalarining o'zgarishlaridan keskin ta'sirlanadi. Tashqi muhitning organizmga ta'siri faqatgina tashqi factor sifatida hisobga olinmasdan, undan davolash usuli (klimatoterapiya va baroterapiya) sifatida ham foydalanish mumkin. Shifokor o'zining amaliy faoliyati jarayonida atrof-muhitning bunday faktorlarini inson organizmiga ta'sirini baholay bilishi lozim. Chunki diagnostika va davolash uchun zarur bo'lgan inson organizmida sodir bo'ladigan turli murakkab jarayonlar: qon aylanishi, tomir bo'ylab elastic to'lqin va tebranishlarni (pulslar) tarqalishi, yurakning mexanik ish faoliyati, biopotensiallarning generatsiyasi, nafas olish, issiqlik uzatish, bug'lanish, hujayralardagi modda almashinishi - diffuziya hodisasi va hokazolarga tashqi muhit faktorlari ta'sir ko'rsatadi.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
AMALIY MASHG‘ULOT.....	5
Mavzu: Biotexnik va tibbiyot qurilma va tizimlarida tibbiyot ma’lumotlarini hisoblashni bajarish.	5
AMALIY MASHG‘ULOT.....	23
Mavzu: Biotexnik va tibbiyot qurilmalarida olingan ma’lumotlarni o‘rganish	23
LABARATORIYA ISHI.....	35
Biotexnik va tibbiyot qurilmalaridan olingan ma’lumotlarni tahlil qilishni o‘rganish	35
AMALIY MASHG‘ULOT.....	54
Mavzu: Tirik organizmni matematik tavsifi, tahlili va boshqarish jarayoni	54
AMALIY MASHG‘ULOT.....	66
Mavzu: Biotexnik tizimini boshqarish va biologik qismni tavsiflash	66
AMALIY MASHG‘ULOT.....	77
Mavzu: Tibbiyot tizimlarida axborot turlari va ularni formalizasiya qilish	77
AMALIY MASHG‘ULOT.....	88
Mavzu: Tibbiyot axborot tizimlarida ma’lumotlar bazasini shakllantirish va MBBT bilan ishlash	88
AMALIY MASHG‘ULOT.....	100
Mavzu: Sog‘liqni saqlash tizimini chiziqli dasturlash usuli yordamida optimallashtirish	100
AMALIY MASHG‘ULOT.....	110
Mavzu: Dinamik dasturlash usuli yordamida boshqarish yechimini optimallashtirish.....	110
LABARATORIYA ISHI.....	119
Mavzu: Tibbiyot tizimini avtomatlashtirilgan laborator taxlillar	119
AMALIY MASHG‘ULOT.....	131
Mavzu: Tibbiy boshqaruvni amalga oshirishda qarorlar qabul qilishga ko‘maklashuvchi tizim	131
AMALIY MASHG‘ULOT.....	140
Mavzu: Tibbiyotda avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi.....	140
GLOSSARIY	152
XULOSA.....	154
FOYDALANILGAN ADABOYOTLAR	155

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Biotexnik va tibbiyot qurilma va tizimlarida tibbiyot ma'lumotlarini hisoblashni bajarish.

Statistik ma'lumotlarni tahlil qilishning muhim vazifasi tasniflashdir. Tasniflash nazariyasining uchta kichik sohasini ajratish odatiy holdir: guruhlash, diskriminatsiya (diskriminant tahlil) va klasterlash (klaster tahlili).

Guruh tahlili - tadqiqot obyektlarini tasniflashda tez-tez qo'llaniladigan yondashuv rejalashtirilgan guruhlash bo'lishi mumkin. Bunday yondashuv bilan guruhlarga bo'linish tadqiqotchining o'zi tomonidan shartli ravishda amalga oshiriladi. Tanlangan tadqiqot shu tamoyilga asoslanadi.

Tanlangan tadqiqot - bunda tanlangan odamlar guruhi (namuna) ma'lum vaqt davomida kuzatiladi. Ushbu tanlovning turli kichik guruhlaridagi sub'ektlarning natijalari, ayrim xavf omillariga duchor bo'lgan yoki bo'lmaganlar solishtiriladi. Istiqbolli tanlovli tadqiqotda tanlovlar hozirda tayyorlanadi va kelajakda kuzatiladi. Retrospektiv (yoki tarixiy) tanlovli tadqiqotda tanlov arxiv yozuvlaridan tanlab olinadi va ularning natijalari o'sha paytdan to hozirgi kungacha kuzatiladi.

Tanlovli so'rovlar qat'iy yoki dinamik bo'lishi mumkin. Ruksat etilgan tanlovda bemorlar soni o'zgarishsiz qoladi, agar bemorlar belgilangan tanlovni tark etsa, ular almashtirilmaydi. Dinamik tanlovlarda bemorlarni ham tanlovdan chiqarib tashlash, ham tanlovga yangi bemorlarni kiritish mumkin.

Tanlovli tadqiqotlarning asosiy kamchiliklari ularning yuqori narxidir, bu ham katta tanlovlarni shakllantirish zarurati, ham bemorlarni kuzatish davomiyligi bilan bog'liq. Bundan tashqari, vaqt o'tishi bilan kuzatuv yoki kuzatuvning davomiyligi tadqiqot oxirida bemorni yo'qotishning ko'payishi natijalarni noto'g'ri qilishga intiladi. Bundan tashqari, uzoq vaqt davomida o'lchovlar va natijalar ketma-ketligini saqlab qolish qiyin va kasallikning natijasi, ehtimolligi yoki etiologiyasi o'zgarishi mumkin.

Diskriminant tahlilida sinflar (guruhlar) allaqachon berilgan deb faraz qilinadi va vazifa yangi paydo bo'lgan obyektни ma'lum bir o'zgaruvchining

qiymatidan kelib chiqqan holda ushbu sinflardan biriga kiritishdir. Diskriminant tahlilining asosiy g'oyasi turli xil to'plamlar o'rtacha o'zgaruvchining (yoki o'zgaruvchilarning chiziqli birikmasi) farqlanishini aniqlash va keyin ushbu o'zgaruvchidan yangi a'zolar uchun ularning ma'lum bir guruhga tegishlilikini taxmin qilish uchun foydalanishdir. Shunday qilib, yangi xususiyatlar uchun bashoratga asoslangan tasnif mavjud tasnif ma'lumotlari asosida tasniflash funktsiyasi tomonidan qurilgan tasniflash og'irliklarining qiymatiga asoslangan holda quriladi.

Guruhlash va diskriminant tahlilining bitta umumiy kamchiligi bor: bu usullarning ikkalasi ham haqiqiy tuzilmani belgilash o'rniga tashqaridan tuzilish tartibini keltirib chiqaradi. Ushbu ikki usuldan farqli o'laroq, klaster tahlili namunaviy ma'lumotlarga asoslangan tuzilma tartibini qurish uchun mo'ljallangan va ikkinchi darajali ma'lumotlarni tahlil qilish doirasida tasnifni yaratish vazifasi uchun aniq deb hisoblanadi.

Klaster tahlili - o'rganish obyektlarini ham, xususiyatlarni ham alohida mahalliy kichik to'plamlarga (klasterlarga) guruhlash qonuniyatlarini izlash usuli.

Klaster tahlilining vazifasi empirik ma'lumotlarga ko'ra, har bir guruh ichida bir - biriga o'xshash obyektlarning keskin turli guruhlarini (klasterlarini) aniqlashdir. Klaster tahlili yordamida tadqiqot obyektlarini klasterlarga, xususiyatlarni klasterlarga guruhlash (o'zgaruvchilar sonini kamaytirish) va bir vaqtning o'zida tadqiqot ob'ektlari va xususiyatlarini guruhlash mumkin.

Tadqiqot obyektlarini klasterlarga guruhlash mavjud tanlovning xar xil ekanligi taxmin qilingan, ammo xar xillik sababi noma'lum bo'lgan hollarda qo'llaniladi. Klasterlash tartibini qo'llash natijasi o'rganish obyektlarining bir nechta kichik guruhlarini (klasterlarini) shakllantirish bo'lishi mumkin, ularning har biri o'xshash kuzatishlarni o'z ichiga oladi. Kichik guruhlarini keyingi tahlil qilish ushbu kichik guruhlar bir-biridan farq qiladigan ba'zi obyektiv xususiyatlarni aniqlashi mumkin.

Xususiyatlar (yoki xususiyatlar guruhlarini) munosabatlarida noma'lum qonuniyatlarni izlash uchun xususiyatlarni klasterlarga guruhlash juda bir xil

(kuzatishlar yoki o'rganish obyektlari bo'yicha) tanlovda qo'llaniladi. Natijada bir nechta xususiyatlar guruhlarini shakllanishi mumkin, ularning har biri statistik jihatdan ahamiyatli munosabatlarni topish xususiyatlarni o'z ichiga oladi.

Klaster tahlilidan foydalangan holda tadqiqot quyidagi besh asosiy bosqichni tavsiflaydi:

1. klasterlash uchun tanlovni olish;
 2. tanlovdagi obyektlar baholanadigan xususiyatlar to'plamini va ularni standartlashtirish usulini aniqlash;
 3. obyektlar o'rtasidagi o'xshashlikning u yoki bu o'lchovi qiymatlarini hisoblash;
 4. o'xshash obyektlar guruhlarini yaratish uchun klasterli tahlil usulini qo'llash;
- 1) klaster yechimi natijalarining ishonchliligini tekshirish.

Klaster tahlilini o'tkazish va uning natijalarini sharhlash juda murakkab. 100 ga yaqin turli xil klasterlash algoritmlari mavjud, lekin eng ko'p qo'llaniladiganlari ierarxik klaster tahlili va k - o'rtacha klasterlashdir.

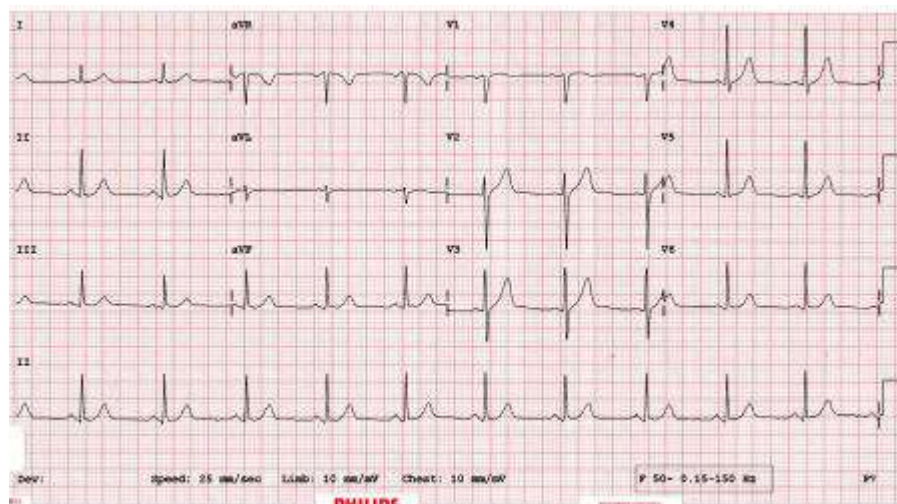
Ierarxik usullarda har bir kuzatish avvalo bitta obyektдан tashkil topgan o'zining alohida klasterini hosil qiladi. Birinchi bosqichda ikkita qo'shni klaster birlashtiriladi; bu jarayon faqat ikkita klaster qolguncha davom etishi mumkin. Klasterlar orasidagi masofa ikkala klasterning barcha mumkin bo'lgan juft nuqtalari orasidagi barcha masofalarning o'rtacha qiymatidir.

Klaster tahlili yakunida olingan asosiy ma'lumot - bu ma'lum bir kuzatishning ma'lum bir klasterga tegishliligi. Bundan tashqari, klaster tahlili natijasida klasterlar bo'yicha o'rtacha ko'rsatkichlar, dendrogrammalar, dispersiya tahlili kabi ko'rsatkichlar, bir qator dasturlarda esa klaster markazigacha bo'lgan o'rtacha masofa (klasterlarning har biri uchun), maksimal va minimal masofa va mos ravishda klaster markaziga eng uzoq va eng yaqin kuzatuv (ushbu klasterning odatiy vakili), shuningdek klaster bo'linishi bilan izohlangan masofa dispersiyasining ulushi aniqlash koeffitsienti R va boshqalar kabi muhim ma'lumotlar ajratiladi.

Klaster tahlili natijalarining barqarorligini tekshirishning mumkin bo'lgan usullaridan biri sifatida turli klasterlash algoritmlari uchun olingan natijalarni taqqoslash usulidan foydalanish mumkin. Klasterlangan natijaning barqarorligini tekshirishning yana bir usuli bu boshlang'ich tanlovni tasodifiy ravishda ikkita taxminan teng qismga bo'lish, ikkala qismni ham klasterlash va keyin natijalarni solishtirishdir. Klasterlash sifatini baholashda kamroq muammolar paydo bo'ladi, chunki klaster echimini optimallashtirish uchun universal mezon yo'q. Tadqiqotning ushbu bosqichida topilgan klaster yechimining optimal ekanligini tasdiqlashning eng yaxshi usuli bu faqat ushbu yechimning ko'p o'lchovli statistikaning boshqa usullari yordamida olingan xulosalar bilan muvofiqligi yoki olingan yechimning boshqa obyektlardagi bashoratli xulosalarini tekshirishdan iborat.

Biotexnik tibbiy qurulma

EKG matematikasi: Furye seriyasi



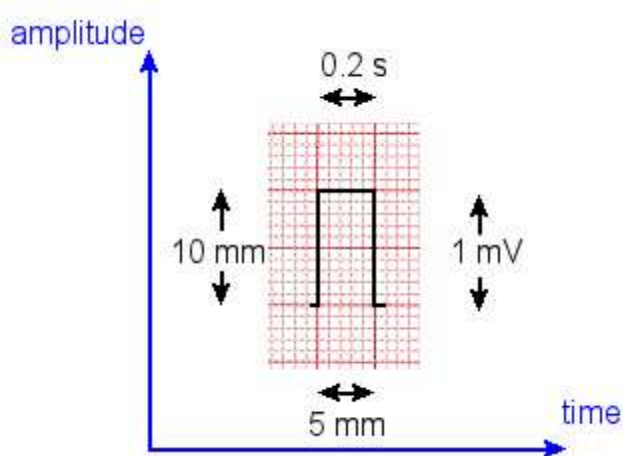
EKG qanday amalga oshiriladi



(Chapda) EKG uchun ishlatiladigan elektrodlar. (o'ngda) EKG o'tkazayotgan hamshira.

Elektrodlar anatomiyangizning turli qismlariga (ko'krak qafasi, oyoqlar, qo'llar, oyoqlar) ulanadi va vaqt o'tishi bilan kuchlanish farqlari EKG ko'rsatkichini berish uchun o'lchanadi.

EKG chop etishning gorizontaal o'qi vaqtni ifodalaydi va vertikal o'qi kuchlanishning amplitudasidir.



Amplituda birliklari millivolt (mV) va grafikda $1 \text{ mV} = 10 \text{ mm}$ balandlikda.

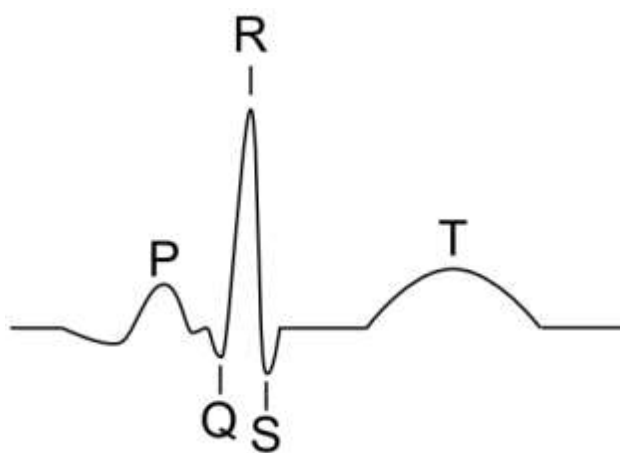
Vaqt shkalasi $25 \text{ mm} = 1 \text{ soniya}$ (yoki grafikda $0,04 \text{ soniyada } 1 \text{ mm}$).

Shunday qilib, mening chap oyog'imdagi musbat elektrod va o'ng qo'limdagi elektrod o'rtasidagi kuchlanishni ifodalovchi Lead II uchun mening o'qishim. Har bir qalinroq qizil vertikal chiziq 1 soniya vaqtni bildiradi.



Ko‘rinishidan (shifokorning so‘zlariga ko‘ra), bu mening yuragim juda sog‘lom ekanligini ko‘rsatadi.

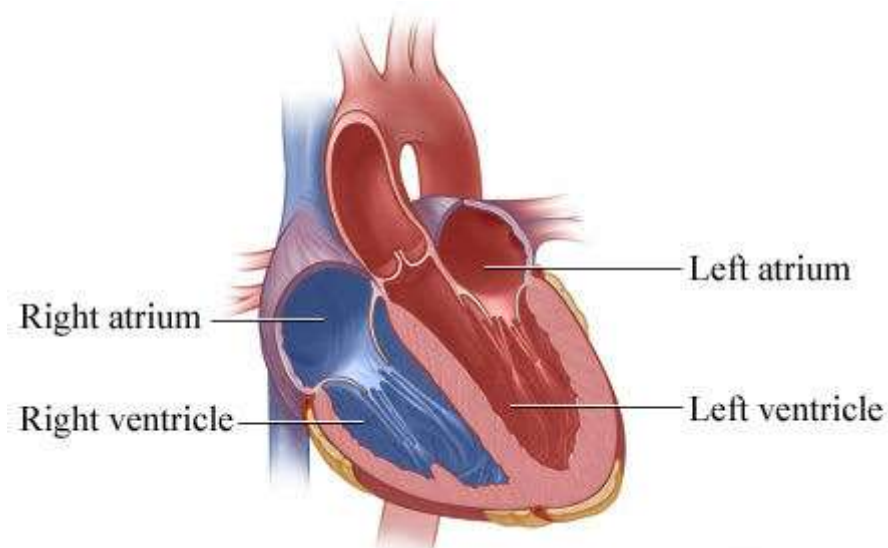
Batafsilroq, biz ko‘rib chiqayotgan takroriy pulsning xususiyatlari quyidagicha.



P to‘lqini o‘ng atriumning qisqarishi natijasida paydo bo‘ladi, keyin chap atrium (yurakning yuqori qismidagi kameralar).

QRS kompleksi yurak mushaklarining ko‘pchiligi harakat qiladigan vaqt nuqtasini ifodalaydi, shuning uchun eng yuqori amplitudaga ega.

T to‘lqini qorinchalarning polarizatsiyasini ifodalaydi (yurakning pastki qismidagi kameralar).



Atriya va qorinchalarni ko'rsatadigan inson yuragi.

UCSD tomonidan olingan rasm, manba sahifasi endi mavjud emas

Furye seriyasidan foydalangan holda yurak urishini modellashtirish - Yurak urishi taxminan muntazamdir (agar bunday bo'lmasa, bu nimadir noto'g'ri ekanligini ko'rsatadi). Matematik jihatdan biz muntazam ravishda takrorlanadigan narsa davriy deb aytamiz.

Bunday to'liqlar Furye seriyasi_yordamida ifodalanishi mumkin. Taxminlar - mening holatimda yurak urish tezligi daqiqada 70 marta bo'lgan. Oddiylik uchun men daqiqada 60 zarba yoki sekundiga 1 zarbani qabul qilaman. Shunday qilib, $\text{davr} = 1 \text{ soniya} = 1000 \text{ millisekund}$.

Bundan tashqari, soddaligi uchun men ushbu maqola uchun faqat R to'liqini modellashtiraman. Yurak urishi uchun aniqroq modelni olish uchun men P, Q, S va T to'liqlari uchun xuddi shunday jarayonni bajarishim va ularni modelimga qo'shishim kerak edi.

Men R to'liqim balandligi taxminan 2,5 mV ekanligini va jami 40 ms davom etganini kuzatdim. R to'liqining shakli deyarli uchburchak va shuning uchun men o'z modelim uchun to'g'ri chiziqlardan foydalanishim mumkin edi, lekin ular bizga silliq egri chiziq bermaydi (ayniqsa, yuqorida - doimiy ravishda farqlanishi kerak).

Yaxshiroq yondashuv polinomdan foydalanishdir (ko'tarilish va pasayish chiziqlari to'g'ri bo'lishga etarlicha yaqin), shuning uchun mening modelim quyidagicha (vaqt birliklari millisekundlar):

$$f(t) = -0,0000156(t - 20)^4 + 2,5$$

$$f(t) = f(t + 1000)$$

Modelni tushuntirish - model kvartikka (4-quvvat) asoslangan, chunki bu menga kerakli shaklga yaqinroq bo'ladi (parabola juda keng bo'ladi). Men ushbu maqolada qilgan ishimga o'xshash fikrlashni qo'llayapman, u erda men egri chiziqni xohlagan joyga aylantiraman.

$(t - 20)$ atamasi egri chiziqning $(0,0)$ dan boshlanishini aniqlashdan kelib chiqadi (bu bizning hayotimizni osonlashtiradi), u $(40,0)$ orqali o'tadi, chunki puls 40 ms uzunlikda va markazda bo'ladi. $t = 20$.

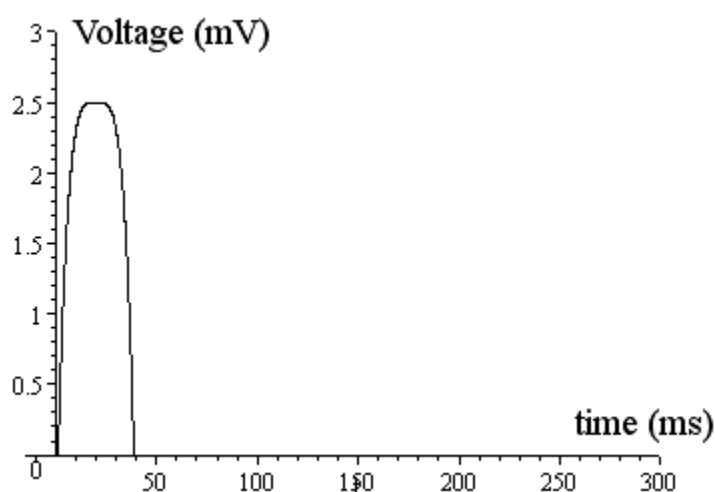
" $+2,5$ " pulsning amplitudasi 2,5 mV ekanligidan kelib chiqadi.

$-0,0000156 t = 0$ bo'lganda a uchun quyidagini yechishdan kelib chiqadi .

$$a(t - 20)^4 + 2,5 = 0.$$

" $f(t) = f(t + 1000)$ " qismi funktsiya (bu holda impuls) har 1000 msda takrorlanishini bildiradi.

Modelning grafigi - bu bir davr qismining grafigi (t o'qi ustidagi qism $t = 0$ dan $t = 40$ gacha):



Albatta. bu faqat bitta zarba. Ushbu impulsni muntazam ravishda takrorlaydigan grafikni qanday yaratamiz?

Bu yerda biz Fourier seriyasidan foydalanamiz.

Men sizga barcha tafsilotlarni aytib beraman, lekin aslida Furiye seriyasi trigonometrik atamalarni o'z ichiga olgan cheksiz qatordir. Barcha shartlar qo'shilganda, siz asl davriy funktsiyaning matematik modelini olasiz.

Furiye seriyasini olish uchun n , a_n va b_n ishtirok etgan o'rtacha qiymatni, a_0 va 2 koefitsient ifodalarini topish kerak, ular trigonometrik hadlar bilan ko'paytiriladi va $n = 1$ cheksizgacha yig'iladi.

O'rtacha qiymat atamasi

0 quyidagi tarzda integrallash orqali olinadi (L - davrning yarmi):

$$\begin{aligned} a_0 &= \frac{1}{L} \int_{-L}^L f(t) dt \\ &= \frac{1}{500} \int_{-500}^{500} f(t) dt \\ &= \frac{1}{500} \int_0^{40} (-0.0000156(t - 20)^4 + 2.5) dt \\ &= 0.16 \end{aligned}$$

(Muammoning bu qismi uchun bizga kerak bo'lgan egri chiziq bo'limi $t = 0$ dan $t = 40$ gacha, shuning uchun biz ikkinchi oxirgi qatordagi integratsiya chegaralari uchun ushbu qiymatlarni tanladik.)

Birinchi koefitsient muddati, a_n

Keyin n ni hisoblaymiz:

$$\begin{aligned} a_n &= \frac{1}{L} \int_{-L}^L f(t) \cos \frac{n\pi t}{L} dt \\ &= \frac{1}{500} \int_{-500}^{500} f(t) \cos \frac{n\pi t}{500} dt \\ &= \frac{1}{500} \int_0^{40} (-0.0000156(t - 20)^4 + 2.5) \cos \frac{n\pi t}{500} dt \end{aligned}$$

Bu integral uchun javob juda xunuk. Men uni PDF yechimiga qo'shdim.

Ikkinchi koefitsient muddati, b_n

Endi b_n uchun:

$$b_n = \frac{1}{L} \int_{-L}^L f(t) \sin \frac{n\pi t}{L} dt$$

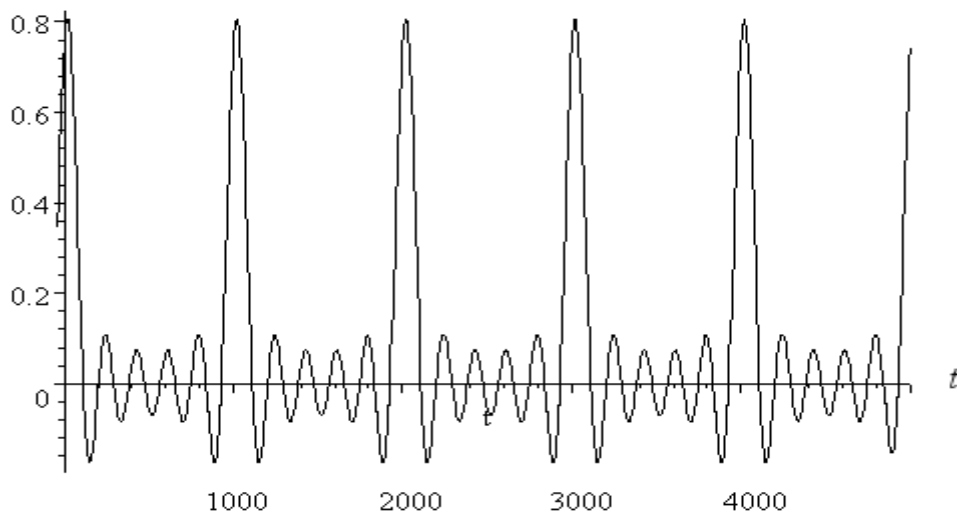
$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{500} \int_{-500}^{500} f(t) \sin \frac{n\pi t}{500} dt \\
&= \frac{1}{500} \int_0^{40} (-0.0000156(t-20)^4 + 2.5) \sin \frac{n\pi t}{500} dt
\end{aligned}$$

Yana bir bor sizni to'liq tafsilotlardan saqladim.

Va nihoyat, biz barchasini birlashtiramiz va yurak urishining oddiy modelimiz uchun Furye seriyasini olamiz:

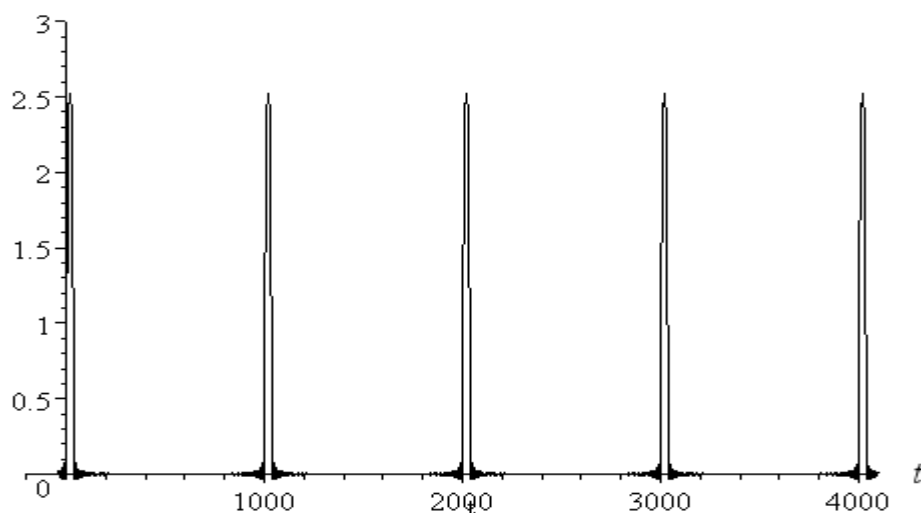
$$\begin{aligned}
f(t) &= \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{n\pi t}{L} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{n\pi t}{L} \\
f(t) &= \frac{0.16}{2} \\
&+ \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{500} \int_0^{40} (-0.0000156(t-20)^4 + 2.5) \cos \frac{n\pi t}{500} dt \right) \cos \frac{n\pi t}{500} \\
&+ \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{500} \int_0^{40} (-0.0000156(t-20)^4 + 2.5) \sin \frac{n\pi t}{500} dt \right) \sin \frac{n\pi t}{500}
\end{aligned}$$

Buni faqat dastlabki 5 ta atama uchun ($n = 1$ dan 5 gacha) chizganimizda, biz muntazam 1 soniyalik yurak urishining boshlanishini ko'rishimiz mumkin.

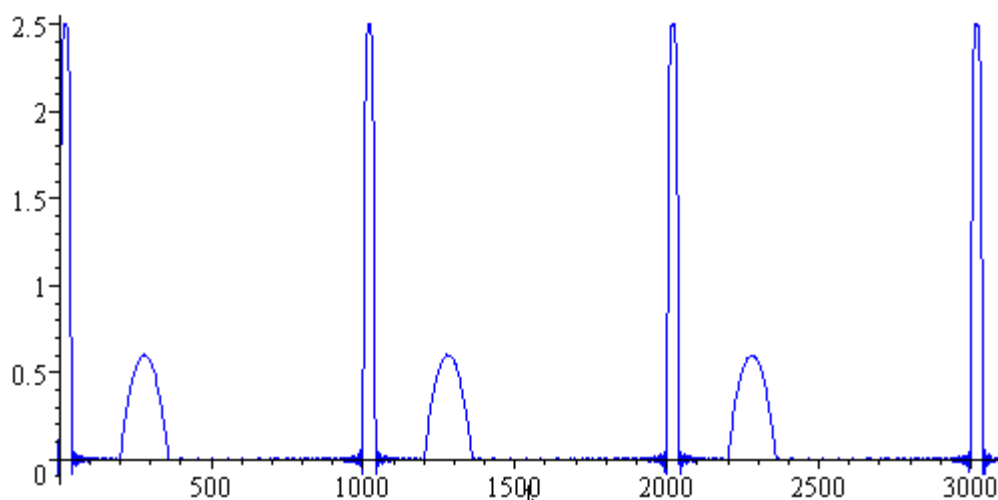


Yuqoridagi grafik Fourier seriyasining kengayishida oladigan "shovqin" ni ko'rsatadi, ayniqsa siz etarli shartlarni olmagan bo'lsangiz.

Ko'proq shartlarni qabul qilish (bu safar, birinchi 100 ta atamani qo'shish) bizga quyidagilarni beradi va biz 1 sekundlik davr bilan muntazam R to'liqini uchun o'rtacha taxminni olganimizni ko'ramiz.



Men ushbu keyingi model uchun T to‘lqinini qo‘shdim (ko‘k rangda).



Men T to‘lqini uchun parabola ishlatdim, chunki T to‘lqinining shakli R to‘lqinining shaklidan kengroq.

Biz yanada yaxshi modelga ega bo‘lish uchun P, Q va S to‘lqinlarini qo‘shib, davom etishimiz mumkin.

EKGda yurak tezligini aniqlash uchun bir necha xil usullar qo‘llaniladi. Quyida biz turli xil yurak ritmlari uchun eng samarali ishlatilishi mumkin bo‘lgan 3 ta usulni ko‘rib chiqamiz:

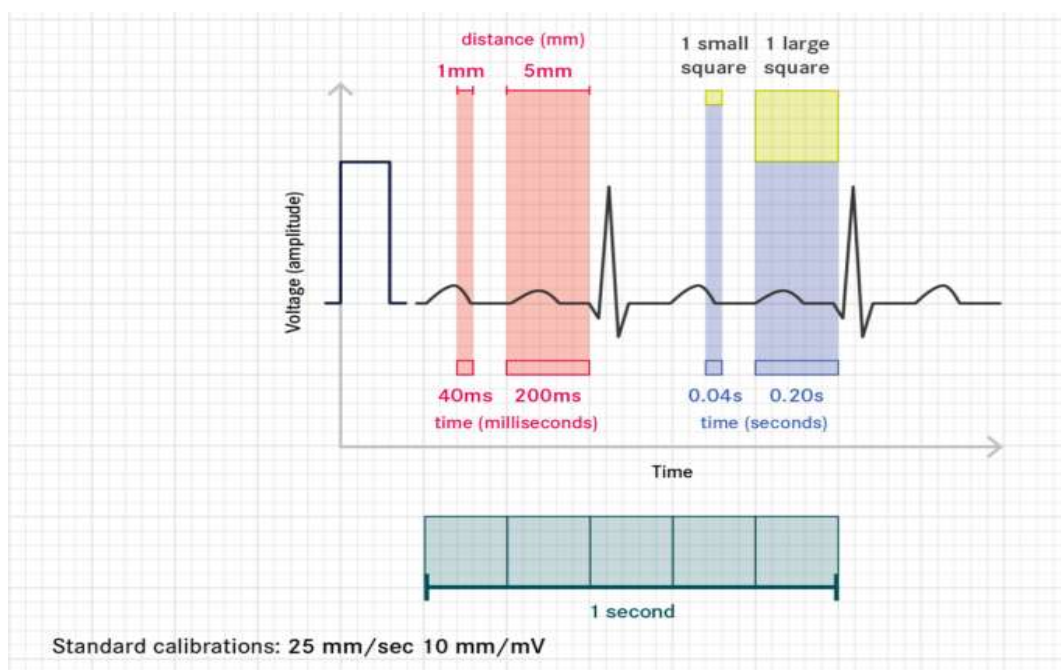
- Doimiy ritmlar
- Tez ritmlar
- Noto‘g‘ri ritmlar

EKGda yurak urish tezligini hisoblashning turli usullarini o‘rganishdan oldin, EKG qog‘ozining o‘zini tushunish muhimdir. Odatda, EKG qog‘ozi standart tezligi

25 mm s va kuchlanish 10 mm mV ga o'rnatiladi. Qog'oz yurak urish tezligini hisoblash uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan kvadratchalar to'plamidir.

Beshta katta kvadrat, standart o'lchovga o'rnatilganda, 1 soniyani tasvirlaydi. Bitta katta kvadrat 0,2 soniyani, kichik kvadrat esa 0,04 sekundga teng.

- $0,04 \text{ soniya} \times 5 \text{ kichik quti} = 0,2 \text{ soniya}$
- $0,2 \text{ soniya} \times 5 \text{ katta quti} = 1 \text{ soniya}$



Keyinchalik, yurak urishi EKGda qanday ko'rinishini tushunish muhimdir. Yurak urishi yurak mushaklarining vaqt o'tishi bilan qisqarishi va bo'shashishini ko'rsatadigan bir qator to'lqinlar bilan ifodalanadi. EKGdagi eng katta burilish ko'pincha R to'lqinidir, bu yurak qisqarishining asosiy mushaklarini ifodalaydi. Har bir urishda R to'lqinini aniqlash orqali biz bir yurak urishi va ikkinchisi o'rtasidagi vaqtni o'lchashimiz mumkin.

Nihoyat, yurak urish tezligi daqiqada urish tezligida (bpm) hisoblanadi. 1 daqiqada 60 soniya bor. Bu bilan biz EKG qog'ozi haqidagi bilimlarimizni va uning bo'ylab R to'lqinlarini aniqlash, odamning yurak urish tezligini hisoblash qobiliyatini birlashtira olamiz.

- $60 \text{ soniya (bir daqiqa)} / 0,2 \text{ soniya (bir katta kvadrat)} = 300$
- $60 \text{ soniya (bir daqiqa)} / 0,04 \text{ soniya (bir kichik kvadrat)} = 1500$

Yuqoridagi tenglamalar quyidagi misollarda yurak urish tezligini baholashga yordam beradi.

Endi siz asoslarni tushunganingizdan so'ng, yurak urish tezligini hisoblashning turli usullarini ko'rib chiqaylik.

Test topshiriqlari:

1.Diagnostika va ta'mirlash nima uchun kerak?

- A) Qurilmaning ishlashida muammo yuzaga kelganda texnik xodimlar diagnostika o'tkazish va ta'mirlash uchun
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

2.Elektr ta'minoti va ulash nima uchun kerak?

- A) Qurilmalar elektr ta'minotiga ulanadi va integratsiya qilinadi
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

3.Foydalanuvchilarni o'qitish nima uchun zarur?

- A) Qurilmalardan to'g'ri va xavfsiz foydalanish bo'yicha o'qitish uchun
- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

4.Foydalanuvchilarni o'qitish nima uchun zarur?

- A) Qurilmalardan to'g'ri va xavfsiz foydalanish bo'yicha o'qitish uchun
- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

5.Foydalanuvchilar uchun qo'llanma va o'quv modullari nima uchun muhim?

A) Qurilmalarni to'g'ri va xavfsiz ishlatishni ta'minlash uchun

B) Suvni tozalash uchun

C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun

D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

6.Kalibrlash va sozlash nima uchun kerak?

A) Qurilmalar aniq natijalar berishi uchun

B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Miya faoliyatini o'lchash uchun

D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

7.Kalibrlash va sozlash nima uchun kerak?

A) Qurilmalar aniq natijalar berishi uchun

B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Miya faoliyatini o'lchash uchun

D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

8.Mahsulot ishlab chiqaruvchi tavsiyalari nima uchun muhim?

A) Qurilmalarni to'g'ri va xavfsiz ishlatishga yordam beradi

B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash uchun

D) Tana haroratini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

9.Montaj qilish jarayonida xavfsizlik choralari nima uchun muhim?

A) Xavfsizlik talablari va sanitariya qoidalariga qat'iy rioya qilish uchun

B) Suvni tozalash uchun

C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun

D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

10.Real vaqt monitoring tizimlari nima uchun kerak?

- A) Qurilmalar holatini uzluksiz kuzatishga imkon beradi
- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

11.Rejalashtirilgan texnik xizmatlar nima uchun zarur?

- A) Kutilmagan nosozliklarning oldini olish uchun
- B) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

12.Sertifikatlash va standartlarga muvofiqlik nima uchun zarur?

- A) Xavfsizlik va ishonchlilikni ta'minlash uchun
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

13.Sifat nazorati nima uchun kerak?

- A) Texnik xizmat ko'rsatuvchilarning ish sifatini baholash uchun
- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

14.Sifat nazorati va sertifikatlash nima uchun kerak?

- A) Texnik xizmat ko'rsatish jarayonida sifat nazorati va sertifikatlash bo'yicha chora-tadbirlar amalga oshiriladi
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

15. Sinov va tekshirish nima uchun zarur?

- A) Dasturiy ta'minotning to'g'ri o'rnatilganligini va qurilmaning to'g'ri ishlashini tekshirish uchun
- B) Tana haroratini o'lchash uchun
- C) Suvni tozalash uchun
- D) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun

To'g'ri javob: A

16. Texnik mutaxassislarni o'qitish nima uchun zarur?

- A) Ularning ko'nikmalarini yangilab turishga yordam beradi
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

17. Tezkor texnik yordam nima uchun zarur?

- A) Kutilmagan nosozliklarni tezda bartaraf etish uchun
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

18. Tibbiyot texnikalarini standartlashtirish nima uchun zarur?

- A) Mahsulotlarning sifat va xavfsizligini ta'minlash uchun
- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

19. Xavfsizlik protokollari nima uchun kerak?

- A) Xavfsizlikni ta'minlash uchun belgilangan protokollarga rioya qilish
- B) Tana haroratini o'lchash uchun
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

D) Miya faoliyatini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

20. Yangi texnologiyalarni joriy qilish nima uchun muhim?

A) Servis xizmatlarni yanada samarali qilish uchun

B) Tana haroratini o'lchash uchun

C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

D) Miya faoliyatini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

1 Tasniflash jarayonida diskriminant tahlilning qanday roli bor? Diskriminant tahlil yordamida qanday qilib o'zgaruvchilar guruhlariga bo'linadi va qaysi holatlarda bu usulning qo'llanilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi?

2 Klaster tahlili va guruh tahlili o'rtasidagi farqlar qanday? Har ikki usulni ham misollar bilan tushuntirib bering. Ushbu usullarni statistik tadqiqotlar jarayonida qo'llashning afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?

3 Klaster tahlili barqarorligi: Klaster tahlili natijalarining barqarorligini tekshirishda boshlang'ich tanlovni ikkita teng qismga bo'lib, natijalarni solishtirish usulining cheklovlari nimalardan iborat? Ushbu usuldan foydalanishning afzalliklari va kamchiliklari qanday?

4 Diskriminant tahlil va klaster tahlilining integratsiyasi: Diskriminant tahlil va klaster tahlilining kombinatsiyasidan qanday qilib maksimal samaradorlik bilan foydalanish mumkin? Ushbu kombinatsiyaning statistik tadqiqotlarda qo'llanishi qanday natijalarni keltirib chiqarishi mumkin?

5 EKGda yurak urish tezligini hisoblash usullari: Yurak urish tezligini hisoblashda EKG qog'ozidagi doimiy ritmlar uchun qaysi usullar eng samarali hisoblanadi? Turli xil metodlarni ko'rib chiqing va ularning afzalliklari va cheklovlarini tushuntiring.

6 Klaster tahlili natijalarining tahlili: Klaster tahlili natijalarida klaster markazigacha bo'lgan maksimal va minimal masofa qanday ahamiyatga ega?

Ushbu masofalar orqali klaster ichidagi va klasterlar o'rtasidagi munosabatlarni qanday aniqlash mumkin?

7 Tanlovli tadqiqotlarning cheklovlari: Tanlovli tadqiqotlarda uzoq muddat davomida kuzatish natijalarining aniqligi qanday omillar bilan bog'liq? Ushbu cheklovlarni bartaraf etish uchun qanday statistik usullardan foydalanish mumkin?

8 Yurak urish tezligi tahlili: Yurakni kuzatish tizimida yurak urish tezligini avtomatik ravishda aniqlash uchun murakkab hisoblash algoritmlaridan foydalanish qanday amalga oshiriladi? Bunday tizimlarda yurak urish tezligi aniqligi va barqarorligini oshirish uchun qanday optimallashtirish usullaridan foydalanish mumkin?

9 Tasvirni qayta ishlash: Tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda (masalan, MRI yoki KT) uch o'lchamli tasvirlarni qayta ishlash algoritmlari qanday qo'llaniladi? Bu algoritmlar aniqligini oshirish va hisoblash vaqtini qisqartirish uchun qanday texnikalar mavjud?

10 Tibbiy signallarni qayta ishlash: Elektrokardiogramma (EKG) kabi tibbiy signallarni qayta ishlashda murakkab signallarni avtomatik tahlil qilish uchun qanday hisoblash usullari qo'llaniladi? Ushbu usullarning aniqligi va samaradorligini oshirish uchun qanday texnologiyalar yoki modeler qo'llanilishi mumkin?

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Biotexnik va tibbiyot qurilmalarida olingan ma'lumotlarni o'rganish

Har qanday yangi mahsulotni yaratishda hal qilinishi kerak bo'lgan ko'plab texnik muammolardan tashqari, yangi biotexnologik asboblarni loyihalash tizimni loyihalash tajribasi va biokimyoviy jarayonni tushunishning noyob kombinatsiyasini talab qiladi. Oddiylik mijozlarga asosiy biotexnologik guruh bilan yaqin hamkorlik qilish, aniq interfeysni o'rnatish va muvaffaqiyatli asbobni loyihalashning umumiy maqsadini belgilash orqali ushbu murakkab rivojlanish landshaftini boshqarishga yordam beradi.

Agar ishlab chiqiladigan mahsulot tibbiy asbob bo'lsa, mahsulotni ishlab chiqish tsikli orqali qo'shimcha xavfni kamaytirish va dizaynni nazorat qilish tadbirlari talab qilinadi. Simplexity kompaniyasining ISO13485:2016 sertifikatiga ega muvofiq sifat menejmenti tizimi maqsadlari uchun xavfsiz qurilmalarni izchil loyihalash va ishlab chiqishni ta'minlaydi. Mahsulotning barcha talablari va foydalanuvchi ehtiyojlarini qondirish uchun sifat menejmenti tizimida ishlash tajribamiz bor.

Biotexnik tizimlarni rivojlanishning qiyinchiligi - biotexnologik asboblarning kengroq qo'llanilib, keng qo'llanila boshlandi va arzonroq tizimlarni ishlab chiqish uchun rag'batlar oshdi. Simplexity kompaniyasining mahsulot arxitekturasini, mexatronika va katta hajmli ishlab chiqarishdagi tajribasi biotexnologiya sanoatida muvaffaqiyatli hamkorliklarning ko'payishiga olib keldi. Mijozlarni Simplexityga olib keladigan umumiy muammolar:

- Ground-up, to'liq tizimni ishlab chiqish
- Texnologiyani texnik-iqtisodiy baholash yoki izolyatsiya qilingan texnik to'siqlarni hal qilish
- Texnologiyani namoyish qilish uchun kontseptsiyani isbotlovchi qurilmalar
- Narxlarini kamaytirilgan va dizayni optimallashtirilgan yangi avlod mahsulotini loyihalash
- Kam hajmli dizaynni yuqori hajmli, ishlab chiqarishga tayyor dizaynga tarjima qilish

- Mahsulot arxitekturasini ekspertizasi
- Tez-burilish sinov maydonchalari va tahlil va kartrijlarni ishlab chiqish uchun sinov dasturlari
- Ishlab chiqarish yoki mahsulotni ishlab chiqishga yordam beradigan ishlab chiqarish sinovi va tavsiflash vositalari
- Dasturni kompleks rejalashtirish, bosqichlarni qurish maqsadlari, xavflarni baholash, rivojlanish byudjeti, mahsulot tannarxini baholash
- Ishlab chiqarish strategiyasi (shartnomali ishlab chiqarishni tanlash, asboblarni strategiyasi, sinovni rejalashtirish, sifat menejmenti)

Soddaylik imkoniyatlari va muxtarisi - texnologiyaga yo'naltirilgan dizayn muhandislik kompaniyasi sifatida bizning maqsadimiz mahsulot dizayni va ishlab chiqarishni uzatish bo'yicha asosiy vakolatlarimiz atrofida sanoatdagi eng yaxshi dizayn jamoasini yig'ishdir. Bularga quyidagilar kiradi:

- Ishonchlilik, sinovdan o'tish, foydalanish va ishlab chiqarish uchun dizayn
- Foydalanuvchi tajribasini loyihalash va ish jarayonini tahlil qilish
- Suyuqlik bilan ishlash va nasos tizimlari
- Sensorni rivojlantirish
- Dvigatellar, aktuatorlar va boshqaruv
- O'rnatilgan sensorlar va elektronika
- Displaylar
- Bir martalik va qayta zaryadlanuvchi batareya tizimlari
- Sinov va yig'ish avtomatlari
- Haroratni aniq nazorat qilish
- Zarur bo'lganda tibbiy asboblarni standartlarini loyihalash

Mahsulot muhandislarimiz va loyiha menejerlarimiz quyidagi mahsulotlar toifalaridagi mahsulotlar va tizimlarni loyihalash uchun mijozlar bilan ishladilar:

- Kutubxonani tayyorlash vositalari
- IVD namunasini tayyorlash asboblari
- Hujayra terapiyasini ishlab chiqarish vositalari
- Suyuqlikni qayta ishlash tizimlari

- Yordam punkti diagnostika asboblari
- Yuqori aniqlikdagi, past hajmli suyuqlik tizimlari
- Opto-mexanik tizimlar
- Issiqlik tizimlari
- To‘liq harakat quyi tizimlari

Oddiylik qurilmalar va asboblarni loyihalashdagi qiyinchiliklarni tushunadi. Siz bilan elkama-elka ishlagan holda, biz sizning yangi g‘oyangizni yoki dastgoh ustidagi kontseptsiya prototipini tijratlashtirishga tayyor, yaxshi ishlab chiqilgan, ishlab chiqariladigan mahsulotga aylantirishga e’tibor qaratamiz.

To‘liq avtomatlashtirilgan DNK ekstraktsiyasi



O‘simliklarni ko‘paytirish dasturlarida barg va urug‘ to‘qimalarining DNKsi kasalliklarga chidamliligi yoki vitamin tarkibi kabi xususiyatlarni aniqlash uchun mikrobiologik tekshiriladi. Tahlil tez va aniq amalga oshirilishi kerak. Natijalar xatosiz va takrorlanishi juda muhim. Shu maqsadda laboratoriyalar bir xil sinovlarni ketma-ket bir necha marta o‘tkazadilar. Qaysi tahlillar allaqachon o‘tkazilganligini tekshirish ham mumkin bo‘lishi kerak. Yana bir markaziy mezon namunalarning kuzatilishidir: chalkashmaslik uchun qaysi namuna ishtirok etayotgani har doim aniq bo‘lishi kerak.

DNK namunalarini avtomatlashtirilgan tayyorlash

Bugungi kunda avtomatlashtirilgan tizimlar deyarli butun tahlil jarayonini qo‘llab-quvvatlashi mumkin - namunani aniqlash va namuna olishdan tayyorlash va haqiqiy sinovgacha. Bu laboratoriya xodimlarini monoton, takrorlanadigan

vazifalardan ozod qiladi va ularga talabchan vazifalarni bajarish uchun ko'proq vaqt beradi. Shu bilan birga, tahlil tezroq bo'lib, natijalar sifati oshadi.

Tahlil jarayonida muhim qadam DNKdan ifloslanishni olib tashlashdir. Avtomatlashtirilgan laboratoriyada bu vazifa magnit zarrachalarni o'z ichiga olgan maxsus ekstraksiya kimyosidan foydalanadigan DNK ekstraksiya roboti tomonidan amalga oshiriladi. Bu zarralar DNKni tashkil etuvchi nuklein kislotalarni bog'laydi. Keyin ifloslanish suv bilan olib tashlanadi va DNK quyidagi molekulyar biologik tahlillarga tayyor bo'ladi.

Tozalash jarayoni uchun DNK namunalari laboratoriya namunalarini saqlash uchun maxsus mo'ljallangan chuqur quduq deb ataladigan plitalarda saqlanadi. Plitalar ostida sakkizta doimiy magnit o'rnatilgan. Ekstraksiya roboti ekstraksiya kimyosini 96-qavatli pipetka boshi - bir vaqtning o'zida suyuqlik chiqaradigan alohida pipetkalar bilan ishlov berish moslamasi yordamida plitalarga kiritadi. Magnit bloklar suyuqlikdagi magnit zarrachalarni chuqur quduq plitalari tagida bog'laydi. Shuning uchun ularni DNKdan osongina ajratish mumkin. Keyin u suv bilan tozalanadi va keyingi sinov uchun mavjud.

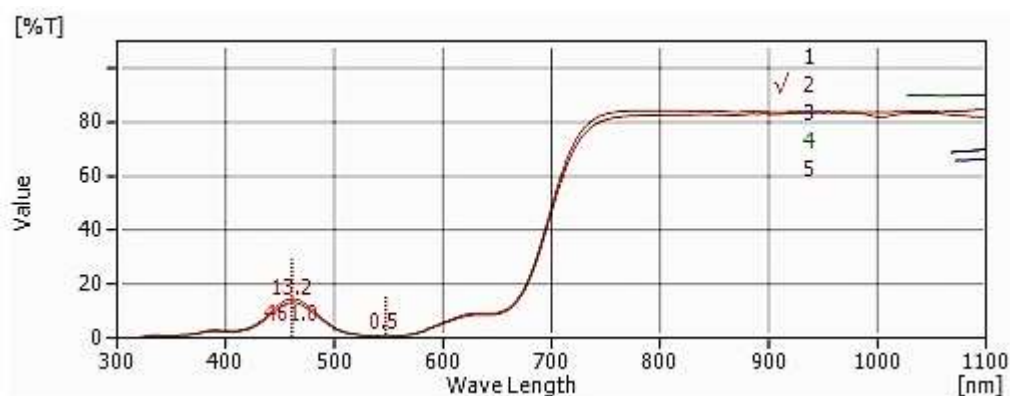
Ekstraksiya jarayonida robot juda aniq ishlashi kerak. Suyuqlikni plitalarga to'liq to'ldirish uchun u pipetka boshini ishonchli tarzda joylashtirishi kerak. Festo kontrollerlari, motorlar va elektr o'qlari pipetka boshining millimetrgacha tez va aniq ishlashini ta'minlaydi. Bu kabi laboratoriya-avtomatlashtirish yechimlari kelgusida o'simliklar seleksiyasini raqobatbardoshligini ta'minlash uchun laboratoriyalarda tobora ko'proq foydalaniladi.

Spektrofotometr va florimetr

Spektrofotometrlar va florometrlar tadqiqot, diagnostika va sifat nazoratida keng qo'llaniladigan ikkita muhim tahliliy asbobdir. Ikkala qurilma ham yorug'likning namunalar bilan o'zaro ta'sirini tahlil qilsa-da, ular buni turli tamoyillar yordamida amalga oshiradilar va turli kontekstlarda qo'llaniladi. Ularning farqlarini tushunish laboratoriyalarga aniqlik, samaradorlik va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlab, aniq ilovalar uchun to'g'ri asbobni tanlashga yordam beradi.



Spektrofotometr yorug'likning ma'lum to'lqin uzunliklarida namuna tomonidan yutilishini o'lchaydi. Asbob namuna orqali yorug'likni yoritadi va detektor qancha yorug'lik so'rilishini o'lchaydi. Keyin absorbans namunadagi tahlil qiluvchi moddalar konsentratsiyasini aniqlash uchun ishlatiladi.



Florometr

Boshqa tomondan, florometr namuna tomonidan chiqarilgan floresansni aniqlaydi. U ma'lum molekulalarni qo'zg'atish uchun namunaga yorug'lik manbasini yoritadi, keyin ular boshqa to'lqin uzunligida yorug'lik chiqaradi. Asbob namunadagi lyuminescent birikma konsentratsiyasiga mutanosib bo'lgan chiqarilgan floresansning intensivligini aniqlaydi.

Spektrofotometr so'rilgan yorug'likni o'lchagan bo'lsa, florometr chiqarilgan floresansni aniqlaydi va ularni turli xil tahlillar uchun mos qiladi.

Aniqlash diapazoni va dinamik diapazon

Spektrofotometr

Spektrofotometrlar odatda keng aniqlash diapazonini taklif qiladi: UVdan ko'rinadigan va yaqin infraqizil nurlargacha. Ular suyuq va qattiq namunalardagi

keng ko‘lamli tahliliy moddalarni o‘lchashlari va yuqori konsentratsiyali namunalar bilan yaxshi ishlashi mumkin. Dinamik diapazon odatda keng bo‘ib, turli konsentratsiya darajalarida aniq o‘lchash imkonini beradi.

Florometr:

Florometrlar floresan birikmalarning juda past konsentratsiyasini aniqlash uchun optimallashtirilgan. Biroq, ularning dinamik diapazoni spektrofotometrlarga qaraganda torroq bo‘lishi mumkin, xususan, yuqori konsentratsiyalarda söndürme ta’siri tufayli. Florometrlar maqsadli tahlil qiluvchi past konsentratsiyalarda mavjud bo‘lgan va yorug‘lik chiqaradigan namunalar uchun idealdir.

Spektrofotometrlar kengroq aniqlash diapazoni va dinamik diapazonga ega, florometrlar esa past konsentratsiyali lyuminescent analitlarni aniqlashda ustunlik qiladi.

PCR QURILMALARI

PCR qurilmalari: molekulyar biologiyada inqilobiy vosita



Molekulyar biologiyaning jadal rivojlanayotgan dunyosida polimeraza zanjiri reaksiyasi (PCR) qurilmalari olimlarga genetik materialni nusxalash imkonini berib, hayotning asosiy qurilish bloklarini o‘rganish imkonini beradi. Bu qurilmalar DNK ning ayrim bo‘limlarini tez va aniq ko‘paytirish orqali kasalliklarni aniqlashdan tortib jinoyatlarni ochishgacha, genetik tadqiqotlardan tortib yuqumli kasalliklarga bo‘lgan keng ko‘lamli sohalarda qo‘llaniladi. Ushbu maqolada biz PCR qurilmalari nima ekanligini, ular qanday ishlashini va ularni qo‘llash sohasini tushuntiramiz va ushbu muhim vositaning ahamiyati va funktsionalligini tushuntiramiz.

PCR qurilmalarining asosiy ishlashi - PCR qurilmalari DNKni kuchaytirish uchun maxsus ishlab chiqilgan. Bu jarayon DNKning qo'sh spiral strukturasi ajratishni, so'ngra ma'lum bir DNK ketma-ketligiga xos bo'lgan qisqa zanjirlarni (primerlarni) qo'shishni va nihoyat, bu zanjirlarni DNK polimeraza fermenti yordamida nusxalashni o'z ichiga oladi. Nusxa olish jarayoni bir necha sikl davomida takrorlanganda maqsadli DNK fragmentlari millionlab marta takrorlanadi. Ushbu tez va samarali usul tadqiqotchilar va tibbiyot mutaxassislari uchun hatto minimal miqdordagi DNK namunalari bilan ishlash imkonini beradi.

PCR qurilmalarining xususiyatlari va turlari - bozorda turli xil xususiyatlarga ega ko'plab PCR qurilmalari mavjud. Asosiy modellar ma'lum bir harorat oralig'ida haroratni tez va aniq o'zgartirishga qodir bo'lgan termal bloklarni o'z ichiga oladi. Keyinchalik ilg'or modellar real vaqtda PCR (qPCR) deb nomlanuvchi texnologiyani o'z ichiga oladi, bu reaksiya davomida real vaqtda DNKning kuchayishini kuzatishi mumkin. Ushbu qurilmalar kasallik diagnostikasi yoki genetik o'zgarishlarni tahlil qilish kabi ilovalarda juda muhimdir.

PCR qurilmalarini qo'llash sohalari - PCR qurilmalari tibbiy diagnostikadan tortib sud-tibbiyotga, patogenlarni aniqlashdan tortib irsiy kasalliklarni o'rganishgacha va hatto qadimgi DNKni tahlil qilishgacha bo'lgan turli sohalarda qo'llaniladi. Ayniqsa, COVID-19 kabi yuqumli kasalliklar diagnostikasida ushbu qurilmalar kasallikni keltirib chiqaruvchi virusning genetik materialini aniqlash orqali tez va aniq natijalar berishi mumkin. Ular, shuningdek, oziq-ovqat xavfsizligi, atrof-muhit monitoringi va biotexnologiya sohasida ajralmas vositalardir.

PCR qurilmalari molekulyar biologiya va genetikadagi ulkan taraqqiyot ramzidir. Oddiy DNK namunasidan tortib, hayot uchun xavfli kasalliklar diagnostikasigacha bo'lgan keng ko'lamli ilovalarni taklif qiluvchi ushbu qurilmalar ilm-fan va tibbiyot olamida inqilob qilmoqda. Foydalanish qulayligi va moslashuvchanligi tufayli u olimlar va tibbiyot mutaxassislari uchun ajralmas vositaga aylandi. Bugungi kunda PCR qurilmalari kasalliklarni tezroq tashxislash

va davolashdan tortib, jinoyatlarni ochish va genetik tadqiqotlarga bo'lgan barcha sohalarida asosiy rol o'ynaydi.

Test topshiriqlari:

1. Allergik qon testi nima uchun qo'llaniladi?

- A) Allergik reaksiyalarni aniqlash uchun
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Tana haroratini o'lchash uchun
- D) Suvni tozalash uchun

To'g'ri javob: A

2. Bakterial madaniyat testi nima uchun qo'llaniladi?

- A) Patogen bakteriyalarni aniqlash uchun
- B) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- C) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- D) Suvni tozalash uchun

To'g'ri javob: A

3. Biologik moslik nima?

- A) Qurilma yoki materialning biologik tizimga qanchalik mos kelishini o'lchash
- B) Suvni tozalash qobiliyati
- C) Tana haroratini o'lchash qobiliyati
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash qobiliyati

To'g'ri javob: A

4. Elektromagnit moslik nima?

- A) Tibbiy asbobning elektromagnit muhitda to'g'ri ishlash qobiliyati
- B) Tananing fiziologik ko'rsatkichlarini o'lchash qobiliyati
- C) Tibbiyot mutaxassislarining ishini nazorat qilish qobiliyati
- D) Suvni tozalash qobiliyati

To'g'ri javob: A

5. Etilen oksidi sterilizatsiyasi nima uchun muhim?

- A) Tibbiy asboblarni xavfsiz sterilizatsiya qilish uchun
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash uchun

D) Tana haroratini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

6. Fotodinamika terapiyasi nima uchun qo'llaniladi?

A) Saraton hujayralarini yo'q qilish uchun

B) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

C) Miya faoliyatini o'lchash uchun

D) Yurak urishlarini kuzatish uchun

To'g'ri javob: A

7. IEC 60601-1 xavfsizlik standarti nima uchun muhim?

A) Tibbiy asbob-uskunalar uchun xavfsizlikni ta'minlash uchun

B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash uchun

D) Tana haroratini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

8. Implantatsiya qilinadigan yurak stimulyatori nima uchun ishlatiladi?

A) Yurakning ritmini tartibga solish uchun

B) Ko'z kasalliklarini davolash uchun

C) Tana haroratini o'lchash uchun

D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

9. In vivo diagnostika nimani anglatadi?

A) Tanada sinovdan o'tkazilgan diagnostika

B) Laboratoriyada sinovdan o'tkazilgan diagnostika

C) Kompyuterda o'tkazilgan diagnostika

D) Yozib olish mumkin bo'lgan diagnostika

To'g'ri javob: A

10. Kalibrlash nima uchun talab qilinadi?

A) Qurilmalar aniq ishlashi uchun

B) Suvni tozalash uchun

C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun

D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

11. Laboratoriyada o'tkaziladigan gematologiya tahlillari nimani o'z ichiga oladi?

A) Qonning sifat va miqdorini o'rganish

B) Miya faoliyatini o'lchash

C) Yurak urishlarini kuzatish

D) Suvni tozalash

To'g'ri javob: A

12. Past kuchlanish xavfsizligi nuqtai nazaridan tibbiy asboblarda nima uchun muhim?

A) Bemor jismonan uskunaga ulangan ilovalarni qamrab oladi

B) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash qobiliyati

C) Tana haroratini o'lchash qobiliyati

D) Miya faoliyatini o'lchash qobiliyati

To'g'ri javob: A

13. Radiologik testlar nima uchun qo'llaniladi?

A) Tananing ma'lum bir sohasi tasvirini yaratish uchun

B) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

C) Miya faoliyatini o'lchash uchun

D) Yurak faoliyatini kuzatish uchun

To'g'ri javob: A

14. Telemeditsina tizimlari nima uchun qo'llaniladi?

A) Uzoq masofadan turib tibbiy maslahat va xizmatlarni taqdim etish

B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Tana haroratini o'lchash uchun

D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

15. Tibbiy asboblarning barqarorligi nimani anglatadi?

- A) Qurilmaning bir xil xususiyatlarni qay darajada saqlab qolishi
- B) Suvni tozalash qobiliyati
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish qobiliyati
- D) Musiqa yozish qobiliyati

To'g'ri javob: A

16. Tibbiy asboblarni baholashda ISO 10993-1 standarti nima uchun qo'llaniladi?

- A) Tibbiy asbob yoki materialning ma'lum bir dasturda tegishli xos javobi bilan ishlash qobiliyatini aniqlash
- B) Suvni tozalash qobiliyati
- C) Tana haroratini o'lchash qobiliyati
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash qobiliyati

To'g'ri javob: A

17. Tibbiy asboblarni sterilizatsiya qilishning asosiy usuli nima?

- A) Etilen oksidi bilan sterilizatsiya
- B) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- C) Tana haroratini o'lchash
- D) Miya faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

18. Tibbiy laboratoriyalar nima uchun kerak?

- A) Kasallikni to'g'ri tashxislash uchun tibbiy tadqiqotlarni o'tkazish uchun
- B) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- C) O'yinlar yaratish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

19. Tibbiy tahlillar nima uchun amalga oshiriladi?

- A) Kasalliklarni tashxislash va nazorat qilish uchun
- B) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- C) O'yinlar yaratish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

20. Tibbiy tahlil nimaga yordam beradi?

A) Tashxis qo'yishga va davolanishni rejalashtirishga

B) O'yinlar yaratishga

C) Musiqa yozishga

D) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilishga

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

1 Hujayra analizatorlari yordamida qaysi kasalliklarni erta aniqlash imkoniyati mavjud?

2 Bioreaktorlar qaysi sohalarda eng ko'p qo'llaniladi va ular qanday mahsulotlar ishlab chiqarishda yordam beradi?

3 PCR qurilmalari orqali qanday jinoyatlar aniqlanishi mumkin?

4 Hujayralar morfologik va biokimyoviy xususiyatlarini tahlil qilish natijasida qanday yangi davolash usullari ochilishi mumkin?

5 Nega bioreaktor texnologiyasi to'qima muhandisligi va regenerativ tibbiyotda muhim rol o'ynaydi?

6 PCR qurilmalari qanday qilib DNK fragmentlarini ko'paytiradi va bu jarayon nima uchun muhim?

7 Hujayra analizatorlari orqali olingan ma'lumotlar qanday kompyuter dasturlari va algoritmlari yordamida qayta ishlanadi?

8 Hujayralarning hayot aylanishi, o'sish tezligi va o'limini kuzatish orqali kasalliklarga qarshi kurash qanday rivojlanishi mumkin?

9 Bioreaktorlarning dizayni va ishlashi qanday farq qiladi va ular qanday turli xil ish rejimlariga ega?

10 Real vaqtda PCR (qPCR) texnologiyasining kasallik diagnostikasi va genetik o'zgarishlarni tahlil qilishdagi ahamiyati qanday?

LABARATORIYA ISHI

Biotexnik va tibbiyot qurilmalaridan olingan ma'lumotlarni tahlil qilishni
o'rganish

Ishdan maqsad: tibbiyot qurilmalaridan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish.

Nazariy qism

Biotexnika tizimi (BTS) bugungi kunda fanlar integratsiyasi jarayonining odatiy amaliy natijasining aniq misollaridan biridir. Ushbu atamaning ta'rifi 1975-yil sentyabr oyida Varnada (Bolgariya) bionika bo'yicha birinchi xalqaro konferentsiyada shakllantirildi va qabul qilindi. U kontseptsianing mohiyatini to'liq aks ettiradi: biotexnika tizimi - bu yagona biologik va texnik elementlarning yig'indisi. maqsadli xulq-atvorning funktsional tizimi. BTS ning texnik va biologik tizimlarga nisbatan afzalliklari ularning kamchiliklarini o'zaro qoplagan holda ushbu tizimlarning ijobiy sifatlarining kombinatsiyasidadir.

Biotexnika tizimlarini yaratish muammosi ilmiy-texnikaviy taraqqiyotning eng muhim jihatlaridan biri - aniq va biologiya fanlaridagi olimlar va mutaxassislarni birlashtirish va birlashtirishni aks ettiradi. Biotexnik tizim - bu bitta boshqaruv zanjirida o'zaro bog'langan biologik va texnik elementlarning yig'indisi bo'lgan yirik tizimlarning maxsus sinfidir. Bundan tashqari, texnik elementlarning dizayn yechimi shunday bo'lishi kerakki, u biologik elementlar bilan o'zaro ta'sirni maksimal darajada osonlashtiradi. BTS to'g'ridan-to'g'ri va teskari aloqalar va umumiy boshqaruv algoritmlari bilan birlashtirilgan biologik va texnik quyi tizimlarni o'z ichiga oladi. Tanlangan quyi tizimlarning har biri o'ziga xos xususiyatlarga va o'ziga xos xususiyatlarga ega. Biologik quyi tizimning xususiyatlari orasida:

- uning tarkibiy va funktsional murakkabligi;
- biologik quyi tizimning barcha parametrlari turli xil tezliklarda o'zgaradi;
- bu quyi tizimning eng muhim xususiyati gomeostazdir, ya'ni tashqi ta'sirlardan qat'i nazar, ma'lum chegaralarda eng muhim parametrlarning miqdoriy ko'rsatkichlarini saqlash;

- tirik organizmda turli xil buzilishlarga javob beradigan quyi tizimlar - kimyoviy, energetik, informatsion - birgalikda harakat qiladi va tananing har bir buzilish turiga reaksiyasi yuzdan soniyalardan bir necha soatgacha bo'lgan turli vaqt konstantalari bilan tavsiflanadi (kunlar, oylar).

Shunday qilib, biologik quyi tizimni ko'plab kirish va chiqishlarga ega bo'lgan murakkab tuzilma sifatida tavsiflash mumkin, bunda jarayonlar turli tezliklarda sodir bo'ladi va chiqish parametrlari moddalarning konsentratsiyasi va ularning turli fiziologik tizimlarda o'zgarish tezligi, darajasi va darajasi bo'lishi mumkin. energiya ko'rsatkichlarining o'zgarish tezligi, shuningdek, xulq-atvor reaksiyalarining turli ko'rsatkichlari. Ushbu parametrlarni o'lchash texnik quyi tizim tomonidan amalga oshiriladi va ularni sozlash dorilar va boshqa ta'sir usullari yordamida mumkin. O'rganish obyekti sifatida inson yoki uning tanasining funksional tizimlari, shuningdek, boshqa tirik organizmlar biologik quyi tizim sifatida ishlaydi. Texnik quyi tizim turli xil qurilmalar va butun majmualarni va qoida tariqasida kompyuterlarni o'z ichiga oladi, bu esa uni boshqarish uchun juda murakkab algoritmlarni ishlab chiqishni talab qiladi.

Texnik quyi tizim o'ziga xos xususiyatlarga ega:

- u turli darajadagi murakkablik va qurilmalarga ega bo'lishi mumkin

texnik quyi tizimlar butun biotexnik tizimning har qanday sxemasining ishlashiga xalaqit berishi mumkin;

- aralashuv BTS maqsadiga qarab har xil bo'lishi mumkin. Ko'pgina hollarda, aralashuv axborot ta'siri xarakteriga ega, ya'ni texnik quyi tizim markaziy va periferik asab mexanizmlari (psixo-emotsional ta'sir) holatidagi o'zgarishlarga ta'sir qiluvchi signallarni ishlab chiqaradi, bundan tashqari, jismoniy faoliyatning aralashuvi. , harorat, lazer, radiobiologik va boshqa ta'sirlar mumkin. Bundan tashqari, bu ta'sirlarning vaqt konstantasi axborot ta'siridan kattaroq tartibdir. Terapevtik biotexnika tizimlarida metabolik darajadagi aralashuv mumkin. Bunday holda, tashqi boshqaruv signali harakat vaqti bir necha daqiqadan bir necha soatgacha bo'lgan moddadir.

Biotexnik tizimlar inson boshqaruvchi rolini o'ynaydigan tizimlarni (ergatik turdagi tizimlar) va inson tanasini (sun'iy nafas olish, qon aylanishini) va tirik organizmlarning butun populyatsiyasini (hayvonlarning xatti-harakatlarini majburiy nazorat qilish uchun biotexnika tizimlari) boshqaradigan texnik tizimlarni bir xil darajada o'z ichiga oladi. BTS ning texnik va biologik tizimlardan ustunligi ikkala tizimning ijobiy fazilatlarini birlashtirib, ularning kamchiliklarini o'zaro qoplashdadir. Biroq, birlashtirilgan tizimlarning turli xil tabiati BTS sintezi jarayonida tizimning texnik qismining ish rejimlarini tanlash va morfologik va psixofiziologik xususiyatlarga eng mos keladigan elementlar uchun bunday dizayn echimlaridan foydalanishni ayniqsa muhim qiladi, u bilan bog'liq tizimning biologik obyektlarining xususiyatlari.

Biotexnik tizimlarning tasnifi

Asosiy maqsad funksiyasining tabiatiga ko'ra, biotexnik tizimlarni uch guruhga bo'lish mumkin:

1) tibbiy maqsadlar uchun biotexnik tizimlar (BTS-M);

ergatik turdagi biotexnik tizimlar , ya'ni boshqaruvchi bo'g'in sifatida inson operatori bilan BTS (BTS-E);

3) butun organizmning xatti-harakatlarini maqsadli nazorat qilish uchun biotexnik tizimlar (BTS-U).

Tibbiy maqsadlar uchun biotexnik tizimlar. Ushbu tizimlar guruhi tibbiy maqsadlarda foydalanish uchun mo'ljallangan, ularning asosiylari:

- tirik organizmning holatini diagnostikasi (hozirgi, real vaqt rejimida amalga oshiriladi va differentsial, tibbiy va biologik ma'lumotlarni posteriori qayta ishlash jarayonida amalga oshiriladi);

- tananing holatini normallashtirish uchun boshqarish (diskret yoki uzluksiz tuzatish usullaridan foydalangan holda);

- tirik organizmning organlar yoki fiziologik tizimlarining yo'qolgan funksiyalari uchun vaqtincha yoki uzoq muddatli kompensatsiya;

- protezlash va hissiy tizimlar yoki tayanch-harakat tizimi funksiyalarini tuzatish;

- tirik organizm bilan yagona biotexnika tizimiga birlashtirilgan faol aralashuv vositalaridan foydalanish bilan bog‘liq turli xil tibbiy va biologik tadqiqotlar va davolash jarayonlari.

Ergatik tipdagi biotexnik tizimlar. Bunday tizimlarda yoki (umumiy qabul qilingan terminologiyaga ko‘ra) “inson-mashina” tizimlarida (ba’zan, ayniqsa, aviatsiya ergonomikasida, “inson-texnologiya-muhit” tizimlarida) biologik aloqa turli funktsiyalarni bajaradigan inson operatori tomonidan ifodalanadi. Texnik tizimning yopiq nazorat qilish davri. Tizimning biologik elementlarining xususiyatlari, qoida tariqasida, tashqi va ichki omillar ta’sirida o‘zgarishlari sababli, optimal BTS-E ikki tomonlama moslashish xususiyatiga ega bo‘lishi kerak: tizim darajasida - o‘zgarishlarga integral moslashish. tashqi muhit va vaziyatlar (tashqi moslashuv) va elementar va quyi tizim darajasida ichki moslashuv, tizimning texnik elementlari yoki butun quyi tizimlar biologik elementlarning holatidagi o‘zgarishlar funktsiyasi sifatida o‘zlarining xususiyatlarini o‘zgartiradi.

BTS-Eni sintez qilishning asosiy usuli bu modellashtirish, uning murakkabligi aniq tadqiqot maqsadlariga bog‘liq bo‘lgan turli xil “rezolyutsiya qobiliyatlari” bilan ierarxik ko‘p darajali modelni yaratish zarurati bilan bog‘liq. BTS-Eni tahlil qilish va sintez qilish jarayonida to‘rtta ruxsat darajasida modellashtirish bilan shug‘ullanish kerak:

- to‘qimalar (metabolik jarayonlarni modellashtirishda, faoliyat jarayonida inson tanasining energiya sarfini aniqlashda);
- organ (idrok organlarini axborot kanallarining texnik elementlari bilan optimal bog‘lanishi uchun bionik tadqiqotlar uchun);
- organizm (dinamik obyektlarni boshqarish jarayonida operator xatti-harakatlarini o‘rganishda);
- populyatsiya (tirik organizmlar populyatsiyalarini maqsadli xulq-atvorini tashkil qilish uchun boshqarish usullarini ishlab chiqishda).

Butun organizm va biologik obyektlar populyatsiyalarining xatti-harakatlarini nazorat qilish uchun biotexnik tizimlar. Bunday tizimlar BTS davlat nazorati bilan

ta'sir qilish usullari nuqtai nazaridan juda ko'p umumiy xususiyatlarga ega. Qoidaga ko'ra, BTS-Uda tirik organizmning holatini kuzatish boshqaruv jarayonining ajralmas qismidir va tegishli texnik vositalar BTS-Uning umumiy strukturaviy diagrammasida quyi tizimni ifodalaydi. Bu holat ikkita sabab bilan izohlanadi: birinchidan, BTS-U boshqaruv zanjiriga kiritilgan tirik organizmning holatini kuzatish nazorat harakatlarining muvofiqligini va butun BTSning ish rejimini aniqlash usullaridan biridir, masalan. BTS-E, bu erda operatorning holatini nazorat qilish va uning mumkin bo'lgan yomonlashuvini bashorat qilish butun BTSning zarur ishonchliligi va samaradorligini ta'minlaydi. Ikkinchidan, nazorat obyekti bo'lgan tirik organizmning holati ko'p jihatdan uning xulq-atvor reaksiyalarining xarakterini belgilaydi.

Ko'rsatilgan BTS sinflariga qo'shimcha ravishda, darslikda alohida sinf - BTS tirik organizmlarning hayotini ta'minlash uchun kiritilgan. Hayotni qo'llab-quvvatlash tizimi (LSS) - bu odamlar va hayvonlarning nisbatan normal hayoti uchun sharoit yaratish, o'zgartirish va saqlash uchun mo'ljallangan texnik vositalar to'plami. Shunday qilib, BTS LSS biologik va texnik tarkibiy qismlardan iborat bo'lib, tirik organizmlarning normal yashash sharoitlarini saqlash funksiyasini bajaradi.

“Biologik obyekt” tushunchasi barcha tirik organizmlarni o'z ichiga olganligi sababli, keyin kiritilgan BTS LSS klassi biotexnik tizimlar bilan ifodalanadi, bu erda biologik komponent sifatida odamlardan tashqari, tovuq va sigir kabi hayvonlar bajaradi.

HUJAYRA ANALIZATORLARI

Hujayra analizatorlari zamonaviy tibbiyotning eng muhim vositalaridan biridir. Ushbu qurilmalar tirik hujayralarning tuzilishi, funktsiyalari va javoblarini batafsil o'rganib, sog'liqni saqlash sanoatida inqilob qilmoqda. Hujayra tahlillari orqali taqdim etilgan ma'lumotlar tufayli u kasalliklarni tashxislashdan davolashga, yangi dori-darmonlarni ishlab chiqishdan genetik tadqiqotlarga keng ko'lamli sohalarda qo'llaniladi. Maqolamizda hujayra analizatorlari nima ekanligini, ular qanday ishlashini va tibbiyot sohasidagi ahamiyatini batafsil ko'rib chiqamiz.



Hujayra analizatorlari hayotiy faoliyatni kuzatish, hujayralararo o‘zaro ta’sirlarni tushunish va potentsial kasal hujayralarni aniqlash uchun mo‘ljallangan yuqori texnologiyali uskunalaridir. Ushbu qurilmalar mikroskopik tasvirlash usullari, oqim sitometriyasi, spektrofotometriya kabi bir qator murakkab texnologiyalar yordamida hujayralarning morfologik va biokimyoviy xususiyatlarini tahlil qiladi. Shunday qilib, hujayralarning hayot aylanishi, o‘sinh tezligi, o‘lim va kasalliklarga qarshi kurash mexanizmlari kabi hayotiy ma’lumotlar olinadi.

Hujayra analizatorlarini qo‘llash asosan tadqiqot laboratoriyalarida to‘plangan bo‘lsada, so‘nggi yillarda u klinik sharoitlarda o‘z o‘rnini bosa boshladi. Ushbu qurilmalar yordamida olib borilgan tahlillar saraton, irsiy kasalliklar, yuqumli kasalliklar va otoimmün kasalliklar kabi ko‘plab jiddiy sog‘liq muammolarini erta tashxislashda muhim rol o‘ynaydi. Yangi davolash usullari va dori vositalarining samaradorligini sinovdan o‘tkazishda ham ajralmas o‘rin tutadi.

Qurilmadan foydalanish uchun ilmiy va texnik bilim talab etiladi. Hujayra analizatorlari murakkab ma’lumotlarni tahlil qilish qobiliyati tufayli foydalanuvchiga hujayralarning xatti-harakatlari haqida batafsil ma’lumot beradi. Ushbu ma’lumotlar kompyuter dasturlari va algoritmlari orqali qayta ishlanadi, shuning uchun uni foydalanuvchilar uchun mazmunli va tushunarli qiladi.

Natijada hujayra analizatorlari sog‘liqni saqlash sanoatining ajralmas vositalaridan biriga aylandi. Ushbu qurilmalar tufayli hujayra darajasidagi hayotiy jarayonlar tushuniladi va kasalliklarning sabablariga qarshi kurashishning yangi usullari ochiladi. Bugungi kunda ushbu texnologiyaning yanada rivojlanishi bilan davolash usullarini shaxsiylashtirishdan kasalliklarni erta tashxislashgacha bo‘lgan

ko‘plab innovatsion ilovalar mumkin bo‘ldi. Ushbu qurilmalar taqdim etayotgan ma’lumotlar nafaqat bugungi tibbiy ehtiyojlarni qondiradi, balki kelajakdagi sog‘liqni saqlash texnologiyalarini shakllantirishda ham muhim rol o‘ynaydi.

BIOREAKTORLAR

Bioreaktorlar - bu biologik tizimlar va jarayonlar ustidan nazoratni ta’minlash orqali tirik hujayralar yoki biokimyoviy mahsulotlarni ishlab chiqish va ishlab chiqarish uchun mo‘ljallangan qurilmalar. Ular sog‘liqni saqlash, atrof-muhit, oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi sanoati kabi ko‘plab sohalarda muhim o‘rin tutadi. Ushbu qurilmalar mikroorganizmlarning, hujayra madaniyatining yoki fermentlarning ma’lum sharoitlarda o‘sishi va metabolizmini ta’minlaydi, shuning uchun muayyan biologik mahsulotlarni ishlab chiqarishga qaratilgan muayyan jarayonlarni amalga oshirish mumkin.



Tibbiyot sohasida bioreaktorlardan foydalanish ayniqsa muhim. Ular antibiotiklar, insulin kabi gormonlar, vaktsinalar va boshqa ko‘plab muhim biologik mahsulotlar ishlab chiqarishda asosiy texnologiya sifatida namoyon bo‘ladi. Bioreaktor texnologiyasi to‘qima muhandisligi va regenerativ tibbiyotda qo‘llaniladi, masalan, ular sun'iy organlar va to‘qimalarni rivojlantirishda muhim rol o‘ynaydi.

Bioreaktorlar hujayralar uchun ideal atrof-muhit sharoitlarini (masalan, harorat, pH, kislorod darajasi va ozuqa moddalari) ta’minlash orqali biologik reaksiyalarni samarali amalga oshirishga imkon beradi. Ushbu qurilmalar steril bo‘lmagan sharoitlardan qochish va o‘zaro kontaminatsiyani oldini olish uchun qat’iy bioxavfsizlik choralari ostida ishlaydi. Bu ishlab chiqarilgan mahsulotlarning xavfsizligi va samaradorligi uchun juda muhimdir.

Bioreaktorlarning dizayni va ishlashi qo'llanilishiga qarab farq qiladi. Ular kichik hajmdagi laboratoriya bioreaktorlaridan tortib minglab litrgacha yetadigan sanoat miqyosidagi bioreaktorlarga. Ushbu tizimlar uzluksiz yoki partiyaviy ravishda ishlashi mumkin va hujayra turiga qarab sobit yotoq yoki suspenziya kulturasini kabi turli xil ish rejimlariga ega.

Natijada, bioreaktorlar ko'plab sohalarda, ayniqsa tibbiyot sohasida muhim texnologiyalardir. Ushbu qurilmalar biologik mahsulotlarni xavfsiz va samarali ishlab chiqarish, yangi davolash usullarini ishlab chiqish va ko'plab sohalarda tadqiqotlar olib borishda muhim rol o'ynaydi. Bioreaktorlar tomonidan taqdim etilgan imkoniyatlar tufayli atrof-muhit va qishloq xo'jaligi, shuningdek, tibbiyot sohasi kabi ko'plab sohalarda barqaror va innovatsion echimlar ochiladi.

PCR QURILMALARI

PCR qurilmalari: molekulyar biologiyada inqilobiy vosita - molekulyar biologiyaning jadal rivojlanayotgan dunyosida polimeraza zanjiri reaksiyasi (PCR) qurilmalari olimlarga genetik materialni nusxalash imkonini berib, hayotning asosiy qurilish bloklarini o'rganish imkonini beradi. Bu qurilmalar DNK ning ayrim bo'limlarini tez va aniq ko'paytirish orqali kasalliklarni aniqlashdan tortib jinoyatlarni ochishgacha, genetik tadqiqotlardan tortib yuqumli kasalliklarga bo'lgan keng ko'lamli sohalarda qo'llaniladi. Ushbu maqolada biz PCR qurilmalari nima ekanligini, ular qanday ishlashini va ularni qo'llash sohasini tushuntiramiz va ushbu muhim vositaning ahamiyati va funksionalligini tushuntiramiz.



PCR qurilmalarining asosiy ishlashi - PCR qurilmalari DNKni kuchaytirish uchun maxsus ishlab chiqilgan. Bu jarayon DNKning qo'sh spiral strukturasi ajratishni, so'ngra ma'lum bir DNK ketma-ketligiga xos bo'lgan qisqa zanjirlarni (primerlarni) qo'shishni va nihoyat, bu zanjirlarni DNK polimeraza fermenti yordamida nusxalashni o'z ichiga oladi. Nusxa olish jarayoni bir necha sikl davomida takrorlanganda maqsadli DNK fragmentlari millionlab marta takrorlanadi. Ushbu tez va samarali usul tadqiqotchilar va tibbiyot mutaxassislari uchun hatto minimal miqdordagi DNK namunalari bilan ishlash imkonini beradi.

PCR qurilmalarining xususiyatlari va turlari - bozorda turli xil xususiyatlarga ega ko'plab PCR qurilmalari mavjud. Asosiy modellar ma'lum bir harorat oralig'ida haroratni tez va aniq o'zgartirishga qodir bo'lgan termal bloklarni o'z ichiga oladi. Keyinchalik ilg'or modellar real vaqtda PCR (qPCR) deb nomlanuvchi texnologiyani o'z ichiga oladi, bu reaksiya davomida real vaqtda DNKning kuchayishini kuzatishi mumkin. Ushbu qurilmalar kasallik diagnostikasi yoki genetik o'zgarishlarni tahlil qilish kabi ilovalarda juda muhimdir.

PCR qurilmalarini qo'llash sohalari - PCR qurilmalari tibbiy diagnostikadan tortib sud-tibbiyotga, patogenlarni aniqlashdan tortib irsiy kasalliklarni o'rganishgacha va hatto qadimgi DNKni tahlil qilishgacha bo'lgan turli sohalarda qo'llaniladi. Ayniqsa, COVID-19 kabi yuqumli kasalliklar diagnostikasida ushbu qurilmalar kasallikni keltirib chiqaruvchi virusning genetik materialini aniqlash orqali tez va aniq natijalar berishi mumkin. Ular, shuningdek, oziq-ovqat xavfsizligi, atrof-muhit monitoringi va biotexnologiya sohalarida ajralmas vositalardir.

PCR qurilmalari molekulyar biologiya va genetikadagi ulkan taraqqiyot ramzidir. Oddiy DNK namunasidan tortib, hayot uchun xavfli kasalliklar diagnostikasigacha bo'lgan keng ko'lamli ilovalarni taklif qiluvchi ushbu qurilmalar ilm-fan va tibbiyot olamida inqilob qilmoqda. Foydalanish qulayligi va moslashuvchanligi tufayli u olimlar va tibbiyot mutaxassislari uchun ajralmas vositaga aylandi. Bugungi kunda PCR qurilmalari kasalliklarni tezroq tashxislash

va davolashdan tortib, jinoyatlarni ochish va genetik tadqiqotlargacha bo'lgan barcha sohalarda asosiy rol o'ynaydi.

PROTEINLARNI TOZALASH TIZIMLARI

Proteinlarni tozalash tizimlari biologik va tibbiy sohalarda juda muhim o'rin tutadi. Ushbu tizimlar turli manbalardan olingan oqsillarni tozalash va kerakli xususiyatlarga ega oqsillarni ajratish imkonini beradi. So'nggi yillarda kasalliklar diagnostikasi va davolash, dori vositalarini ishlab chiqish jarayonlari va biotexnologik tadqiqotlarning asosiga aylangan oqsillarni tozalash tizimlari kompleks texnologiyadan foydalangan holda yuqori samaradorlik bilan ishlaydi. Ushbu maqolada biz oqsillarni tozalash tizimlari nima, ular qanday qo'llanilishi va tibbiyot sohasidagi ahamiyatiga e'tibor qaratamiz.



Proteinni tozalash - bu hujayra aralashmasidan yoki murakkab oqsil eritmasidan ma'lum bir oqsilni ajratib olish va tozalash jarayoni. Bu jarayon bir qator bosqichlarni o'z ichiga oladi va bu bosqichlarning har biri oqsillarning fizik va kimyoviy xossalariga asoslangan holda ishlab chiqilgan. Bu usullar xromatografiya, elektroforez, sentrifugalash va filtrlash kabi usullarni o'z ichiga oladi. Har bir usul oqsillarni molekulyar hajmi, zaryadi, yaqinligi va boshqa xususiyatlariga qarab ajratadi.

Proteinni tozalash tizimlari, ayniqsa kasalliklarni tashxislash usullari, antikor ishlab chiqarish, ferment terapiyasi va vaktsinani ishlab chiqish kabi sohalarda muhim rol o'ynaydi. Ushbu tizimlar tufayli yuqori tozalik va faollikdagi oqsillar olinadi, bu esa ushbu ilovalarning samaradorligi va ishonchliligiga bevosita ta'sir qiladi. Misol uchun, kasallikni tashxislash uchun ishlatiladigan antikor faqat

qiziqish antijeni bilan bog‘lanishi kerak. Ushbu o‘ziga xoslikka erishish uchun antikor yuqori darajada tozalanishi kerak, bu proteinni tozalash tizimlari bilan mumkin.

Rivojlanayotgan texnologiya bilan oqsillarni tozalash tizimlari tobora avtomatik, tezroq va kamroq xatoga yo‘l qo‘ymaydi. Bu yirik tadqiqot va ishlab chiqarish loyihalarida vaqt va xarajatlarni tejaydi. Bundan tashqari, ushbu tizimlardan foydalanish laboratoriyalarda ishlaydigan olimlar va tadqiqotchilarning ish yukini sezilarli darajada kamaytiradi va olingan natijalarning aniqligi va takrorlanishini oshiradi.

Natijada, oqsillarni tozalash tizimlari tibbiyot sohasida va biotexnologik tadqiqotlarda muhim ahamiyatga ega. Ushbu tizimlar tufayli kasalliklarni tezroq va aniqroq aniqlash, samarali davolash va dori vositalarini ishlab chiqish mumkin. Proteinni tozalashni hayot haqidagi fanlarning asoslaridan biri deb hisoblash mumkin va bu sohadagi yangiliklar umuman inson salomatligini yaxshilashga bevosita yordam beradi.

BIOLOGIK XAVFSIZLIK KABINETI

Biologik xavfsizlik kabineti ilm-fan va sog‘liqni saqlash dunyosida mikroorganizmlar bilan tadqiqotlar olib borishda asosiy rol o‘ynaydi. Ushbu qurilma laboratoriya xodimlari, atrof-muhit va materialning o‘zi xavfsizligini ta’minlash uchun mo‘ljallangan. Mikrobiologiya biotexnologiya, kimyo va tibbiy tadqiqotlar kabi turli sohalarda muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada biz Biologik xavfsizlik kabineti nima, undan qanday foydalanish va uning ahamiyati haqida batafsil ma’lumot berib, ushbu qurilmaning tibbiyot sohasidagi ahamiyati haqida umumiy tushuncha berishni maqsad qilganmiz.



Biologik xavfsizlik kabinasi (BGK) - laboratoriya muhitida xavfli yoki infeksiyalangan materiallar bilan ishlashda ushbu materiallarning tashqi muhitga oqib ketishining oldini olish orqali xodimlar va atrof-muhit xavfsizligini himoya qiluvchi maxsus havo oqimi tizimi bilan jihozlangan xavfsizlik uskunalari turi. BGKlar mikroorganizmlarning havoga kirishini oldini olish, ish muhitini steril saqlash va ifloslanish xavfini kamaytirish uchun HEPA (Yuqori samarali zarracha havo) filtrlaridan foydalanadi. Ushbu filtrlar havodagi zarralar va mikroorganizmlarni yuqori darajada ushlab turish orqali laboratoriya muhitini va tashqi muhitni toza saqlaydi.

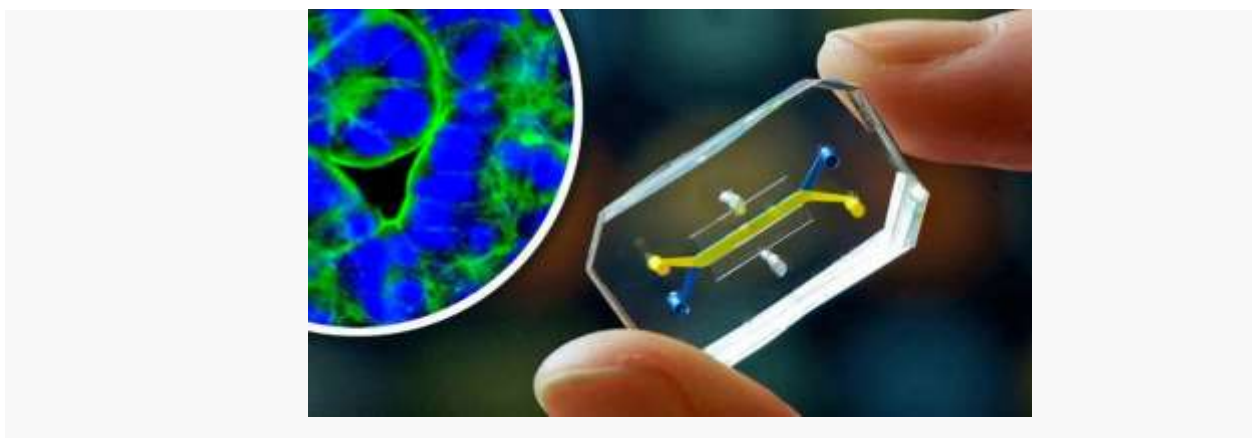
Biologik xavfsizlik kabinetlari odatda uchta asosiy sinfga bo'linadi: I toifa, II toifa va III toifa. Har bir sinf har xil turdagi ishlarga mos keladigan turli darajadagi himoyani taklif etadi. I toifa odatda past xavfli ishlarda qo'llaniladi; II toifa ko'pgina laboratoriya ilovalarida afzal qilingan tur bo'lib, xodimlar, mahsulot va atrof-muhit muhofazasini ta'minlaydi. III-toifa eng yuqori himoya darajasini talab qiladigan va butunlay yopiq tizim bo'lgan o'ta xavfli mikroorganizmlar bilan tadqiqotlarda qo'llaniladi.

Biologik xavfsizlik kabinetidan foydalanganda foydalanuvchi ma'lum qoidalariga rioya qilishi kerak. Bu qoidalar orasida; Bularga qurilmaga muntazam texnik xizmat ko'rsatish, ish paytida tegishli shaxsiy himoya vositalaridan (niqob, qo'lqop va boshqalar) foydalanish va BGK ning to'g'ri sinfini tanlash kiradi. Operatsiyalar vaqtida kabinada to'satdan havo oqimlarini keltirib chiqaradigan harakatlardan qochish kerak. Bundan tashqari, qurilma ichidagi materiallarni tartibli joylashtirish va ortiqcha yuklanishdan qochish kerak.

Natijada, Biologik xavfsizlik kabinetini laboratoriya xavfsizligining ajralmas elementi sifatida namoyon bo'ladi. Laboratoriya xodimlari va umumiy atrof-muhitni muhofaza qilishda katta ahamiyatga ega bo'lgan ushbu qurilmalar zamonaviy ilm-fan va tibbiy tadqiqotlarning xavfsiz rivojlanishida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Shuning uchun BGK lardan to'g'ri foydalanish va texnik xizmat ko'rsatish laboratoriya ishlarining samaradorligi va xavfsizligi uchun juda muhimdir.

BIOSENSORLAR

Biosensorlar so'nggi yillarda tibbiyot sohasida muhim o'rin egallagan va sog'liqni saqlash sohasida inqilob qilgan texnologiya. Asosan, ular tanadagi turli xil biologik o'zgarishlarni aniqlay oladigan va bu ma'lumotlarni elektron signallarga aylantira oladigan qurilmalardir. Ushbu ajoyib qurilmalar kasalliklarni erta tashxislashdan tortib, atrof-muhit monitoringigacha bo'lgan keng ko'lamli sohalarda qo'llaniladi. Ushbu maqolada biz biosensorlar nima ekanligini, ular qanday ishlashini va tibbiyot sohasida qo'llanilishini batafsil muhokama qilamiz.



Biosensorlar asosan ikkita asosiy qismdan iborat: biologik sensor va signal o'tkazgich. Biologik sensor ma'lum bir biologik molekula yoki mikroorganizmni taniydigan va bog'laydigan qismdir. Ushbu bog'lanish jarayoni reaksiyani keltirib chiqaradi. Signal konvertori ushbu biologik reaksiya natijasida hosil bo'lgan signalni o'qiladigan va tahlil qilinadigan elektron signalga aylantiradi. Shunday qilib, biosensorlar biologik o'zaro ta'sirlarni hatto nanometr shkalasida ham aniqlay oladi va bu ma'lumotlardan kelib chiqqan holda kasalliklarni tashxislash, kuzatish va boshqarishda muhim rol o'ynaydi.

Tibbiyot sohasida biosensornlarni qo'llash sohalari juda keng. Qandli diabetni davolash eng keng tarqalgan misollardan biridir. Rivojlanayotgan texnologiya tufayli qandli diabet bilan og'rikan bemorlar qondagi glyukoza miqdorini doimiy monitorlar yordamida real vaqt rejimida kuzatib borishlari va insulin dozalarini mos ravishda sozlashlari mumkin. Ushbu qurilmalarni odatda og'riqsiz kiyish mumkin va tana suyuqliklarida glyukoza darajasini doimiy ravishda o'lchash mumkin. Bundan tashqari, biosensorlar saraton kabi jiddiy kasalliklarni erta tashxislashda ham qo'llaniladi. Saraton hujayralarini yoki ular tomonidan ajratilgan markerlarni aniqlay oladigan biosensorlar erta bosqichlarda tashxis qo'yish imkonini beradi va shuning uchun davolash muvaffaqiyatini oshiradi.

Bundan tashqari, biosensornlardan foydalanish faqat kasalliklarni tashxislash bilan cheklanmaydi. Shuningdek, u yurak ritmi va kislorod bilan to'yinganlik kabi hayotiy parametrlarni kuzatishda muhim rol o'ynaydi. Shu tarzda, kasalxonalar va intensiv terapiya bo'limlarida bemorni kuzatishda muhim yordamdir.

Xulosa qilib aytganda, biosensorlar tibbiyot sohasida diagnostikadan tortib kasalliklarni davolash, kuzatish va boshqarishgacha muhim rol o'ynaydi. Ushbu texnologiyaning afzalliklari tufayli bemorlarga xizmat ko'rsatish sifati oshadi va erta tashxis qo'yish imkoniyatlari kengayadi. Biosensornlarning rivojlanishi va keng qo'llanilishi bilan sog'liqni saqlash xizmatlarini yanada samarali va qulayroq qilish yo'lida muhim qadam qo'yilmoqda.

Test topshiriqlari:

1. Axborotli zaxirlash nimani nazarda tutadi?
 - A) Qo'shimcha (ortiqcha) axborotlardan foydalanish
 - B) Vaqtni tejash
 - C) Tana haroratini o'lchash
 - D) Yurak urishlarini kuzatish
- To'g'ri javob: A
2. Dasturiy zaxirlash nimani anglatadi?
 - A) Qo'shimcha dasturlardan foydalanish

- B) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish

To'g'ri javob: A

3. Doimiy zaxiralashda nima zarur emas?

- A) Maxsus qurilmalar kerak emas, chunki zaxira elementlari asosiy elementlar bilan bir vaqtda ishlaydi
- B) Vaqtni tejash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish
- D) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish

To'g'ri javob: A

4. Doimiy zaxiralash nima?

- A) Asosiy elementlar bilan teng ravishda zaxira elementlari ham ishtirok etadi
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

5. Doimiy zaxiralash nima?

- A) Asosiy elementlar bilan teng ravishda zaxira elementlari ham ishtirok etadi
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

6. O'rin bosishli zaxiralashda nima zarur?

- A) Nazorat qiluvchi va zaxiraga o'tkazuvchi qurilma
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

7. O'rin bosishli zaxiralash nima uchun kerak?

- A) Asosiy elementlar buzilganidan keyin uning vazifasini zaxira elementlariga o'tkazish
- B) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish
- C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

8. Sirpanuvchi zaxiralash nima?

- A) Asosiy elementlarni zaxiralash va ulardan biri buzilganda o'rniga boshqa elementni ishga tushirish
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash

To'g'ri javob: A

9. Sirpanuvchi zaxira qanday ishga tushiriladi?

- A) Buzilish borligini aniqlaydi va zaxira elementini ishga tushiradi
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

10. Strukturali zaxiralash qayerda qo'llaniladi?

- A) Tizimning alohida elementlari va guruhlar uchun
- B) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish
- D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

11. Strukturali zaxiralash qayerda qo'llaniladi?

- A) Tizimning alohida elementlari va guruhlar uchun

- B) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish
- D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

12. Strukturaviy zaxiralash nimani o'z ichiga oladi?

- A) Tizimning minimal kerakli bo'lgan elementlariga qo'shimcha elementlar kiritish
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

13. Yengillashtirilgan zaxira elementi qanday farq qiladi?

- A) Kamroq yo'qlanishda bo'ladi
- B) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

14. Yo'qlangan zaxira elementlari qanday ishlaydi?

- A) Asosiy elementlar kabi ishlash tartibida bo'ladi
- B) Vaqtni tejash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish
- D) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish

To'g'ri javob: A

15. Yo'qlanmagan zaxira elementi qanday ishlaydi?

- A) Amalda yo'qlanmagan bo'ladi va ideal ishonchlilikka ega
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

16. Zaxiralashning asosiy ko'rsatkichlari nima?

- A) Uning karraligi (oshiqchaligi darajasi)
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

17. Zaxiralashning asosiy ko'rsatkichlari nima?

- A) Uning karraligi (oshiqchaligi darajasi)
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

18. Zaxiralash nima?

- A) Qo'shimcha qurilmalarni kiritish yo'li bilan ob'yekt ishonchliligini oshirish
- B) Qurilmalarni to'g'ri ishlatish uchun tavsiyalar
- C) Tana haroratini o'lchash
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash

To'g'ri javob: A

19. Zaxira elementlari qanday bo'ladi?

- A) Doimiy yoki bo'lingan zaxiralangan
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

20. Zaxira elementlari qanday bo'ladi?

- A) Doimiy yoki bo'lingan zaxiralangan
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

- 1 Biotexnika tizimlari qanday qilib aniq va biologiya fanlarini birlashtiradi?
- 2 BTS ning texnik elementlari biologik elementlar bilan qanday o‘zaro ta’sirni osonlashtiradi?
- 3 Biotexnik tizimlarning kamchiliklarni o‘zaro qoplash qobiliyati qanday foyda beradi?
- 4 Gomeostazning biologik quyi tizimlar uchun muhimligi nimada va u qanday amalga oshiriladi?
- 5 Biotexnika tizimlarining ilmiy-texnikaviy taraqqiyotdagi roli qanday ko‘rinadi?
- 6 Ergatik turdagi tizimlarda inson boshqaruvchi rolini qanday o‘ynaydi?
- 7 Axborot ta’siri xarakteriga ega bo‘lgan aralashuvlar qanday ishlaydi va ular qanday natijalarga olib keladi?
- 8 Biotexnika tizimlarida metabolik darajadagi aralashuv qanday amalga oshiriladi va qaysi hollarda qo‘llaniladi?
- 9 Texnik quyi tizimlarning murakkab algoritmlari qanday ishlab chiqiladi va ular qanday rol o‘ynaydi?
- 10 Biotexnika tizimlarini yaratish jarayonida texnik qismining ish rejimlarini tanlash qanday muhimlikka ega?

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Tirik organizmni matematik tavsifi, tahlili va boshqarish jarayoni

Yovvoyi tabiatning xususiyatlari va hodisalarini o'rganish uchun ishlatiladigan model organizmlardan foydalanish, ularning murakkab tashkiliy va texnik tizimlarning jarayonlarini modellashtirish sohasiga aylanishi o'rganilmoqda. Turli topologiyalarning ierarxik tuzilishini ifodalovchi murakkab tashkiliy va texnik tizimlarning xususiyatlari ko'rib chiqiladi. Ierarxik tizimlar axborotni boshqarish va qayta ishlashda keng qo'llaniladi. Tirik va texnik tizimlarning ekvivalentligi va o'xshashligi aniqlanadi. Tashkiliy va texnik tizimlarning evolyutsiyasi sohasidagi tadqiqot yo'nalishlari aniqlanadi.

Tirik tabiatning xususiyatlari va hodisalarini o'rganish uchun ishlatiladigan namunaviy organizmlarni qo'llash, ularni modellashtirish sohasiga aylantirish murakkab tashkiliy va texnik tizimlarning jarayonlari o'rganiladi. Turli topologiyalarning ierarxik tuzilishini ifodalovchi murakkab tashkiliy va texnik tizimlarning xususiyatlari ko'rib chiqiladi. Ierarxik tizimlar axborotni boshqarish va qayta ishlashda keng qo'llaniladi. tirik tizimlar sohasidagi analoglardan foydalangan holda murakkab tashkiliy va texnik tizimlarni modellashtirish tavsiya etiladi. Tirik va texnik tizimlarning ekvivalenti va o'xshashligi aniqlanadi. Tashkiliy va texnik tizimlarning evolyutsiyasi sohasidagi tadqiqotlar yo'nalishlari aniqlandi. Luman nazariyasiga asoslangan murakkab tizimlarning rivojlanish nazariyasi ko'rib chiqiladi. Uning avtopoez tushunchasi tahlil qilinadi. Tashqi va ichki murakkablikning oshishi bilan ierarxik tizimlar o'z-o'zini rivojlantirish elementini o'z ichiga olgan yordamchi tizimlarga aylanishi ko'rsatilgan.

Murakkab tashkiliy va texnik tizimlar integratsiyalashgan tizimlar deb ataladi: tashkiliy tizimlar, texnologik tizimlar, murakkab texnik tizimlar, axborot tizimlari. Bunday tizimlarni tadqiq qilish va boshqarish uchun keng qamrovli va fanlararo yondashuv zarur. - turli fanlar chorrahasida tadqiqotlar o'tkazish. Fanlarning ulanish nuqtalari attraktor vazifasini bajaradi va rivojlanishga yordam beradi. Shu bilan birga, bunday rivojlanishda modellashtirish muhim rol o'ynaydi. Genetika, biologiya, tibbiyot, tirik mavjudotlar evolyutsiyasida modellashtirish, shuningdek

tanadagi jarayonlarni modellashtirish va boshqalar keng tarqalgan misollardir. Informatika va biologiya chorrahasida yangi fan - bioinformatika paydo bo'ldi. Leonard Eyler ham qon aylanishining matematik modelini shakllantirishga harakat qildi. Tabiiyki, bunday modellar kibernetikada o'rganilgan Informatika va vaqtinchalik mantiq asoslarini ishlab chiqqan Alan turing morfogeneznining kimyoviy asoslarini o'rganib chiqdi. Tyuring tomonidan ilgari surilgan g'oyalar I. R. Prigojin tomonidan ishlab chiqilgan Bu fizika va matematika usullarini tirik organizmlarni o'rganishga o'tkazish yo'nalishini tavsiflaydi. Yovvoyi tabiat modellarini texnik vositalar va murakkab tizimlarni modellashtirish sohasiga o'tkazishning teskari yo'nalishi mavjud Tizimlar nazariyasida ko'p agentli tizimlar nazariyasiga aylanadigan kollektiv xatti-harakatlar nazariyasi muhim o'rin tutadi. Tirik tizimlar g'oyalarini ijtimoiy tizimlar sohasiga, so'ngra tashkiliy tizimlar sohasiga o'tkazishning yana bir misoli-nemis sotsiologi Niklas Luhmann tomonidan kiritilgan ijtimoiy tizimlar nazariyasi. U o'z ishida bir-biriga bog'langan uchta tushunchaga asoslanadi. Ushbu uchta tushuncha quyidagicha: tizimlar nazariyasi jamiyat nazariyasi sifatida; aloqa nazariyasi; evolyutsiya nazariyasi. Luman tizimlari nazariyasining asosini tashkil etuvchi asosiy toifalar quyidagilardir: murakkablik, pasayish, aks ettirish, otopoyesis, funktsional differentsiatsiya. Ushbu toifalar murakkab tashkiliy va texnik tizimlar sohasida qo'llaniladi O'z-o'zini rivojlantirishning asosiy g'oyasi autopoyesis Luman autopoyesisni tizim paradigmasining eng muhim toifasi sifatida ajratib ko'rsatadi. Luman bu atamani neyrobiologlardan olgan, chunki murakkab tizim biologik tizimlarga o'xshaydi va o'zidan mavjud bo'lgan barcha qismlarni yaratishga va qayta yaratishga qodir. Zamonaviy sinergiya tushunchasida bu xususiyat o'z-o'zini tashkil etish va o'z-o'zini rivojlantirish deb ataladi. Autopoyesis-bu ijtimoiy tizimlarning rivojlanishining barcha tamoyillarini bog'laydigan va tizimning ishlashi va hayotiy faoliyatini ta'minlaydigan mexanizm. Bu murakkab tizimlarning klassik nazariyasiga nisbatan yangi, chunki murakkab tizimlar ko'pincha yopiq tizimlar sifatida qabul qilinadi. Umuman olganda, Luman

nazariyasi klassik tizimlar nazariyasi va dinamik tizimlar nazariyasi o'rtasida joylashgan.

Luman g'oyalarini rivojlantirish va tirik organizmlar modellarini ularning xatti-harakatlari va evolyutsiyasini tavsiflash uchun murakkab tashkiliy va texnik tizimlar sohasiga aylantirishga bag'ishlangan. tadqiqot usullarining sifati evolyutsion tahlil, tizimli tahlil va sifatli tahlildan foydalanadi.

"Organizm Modeli" tushunchasi mavjud. organizm Modeli yovvoyi tabiatning xususiyatlari va hodisalarini o'rganish uchun ishlatiladigan organizmlar deb ataladi. Model organizmlardan foydalanish dunyoning tizimliliigi printsipligiga asoslanadi, bu dunyo ichki va shunga o'xshash tizimlar to'plami ekanligini ko'rsatadi. Genomlari to'liq ketma-ketlikda bo'lgan model organizmlarni ta'kidlash kerak. Bu tirik organizmlarni tahlil qilish uchun mantiqiy va tizimli usullardan foydalanishning ijobiy tajribasini tasdiqlaydi.

Murakkab tizimlar va boshqaruv tizimlarining rivojlanish evolyutsiyasini alohida emas, balki axborot sohasida ko'rib chiqish kerak. Bunday holda, ularni tirik mavjudotlar evolyutsiyasi nuqtai nazaridan tahlil qilish mumkin. Tirik, murakkab texnik va tashkiliy tizimlarning rivojlanishini ichki harakatlarning komplementarligi va tashqi muhit bilan ziddiyatlarni bartaraf etish deb hisoblash mumkin. Tizimlar o'sib borishi va ularning ichki murakkabligi bilan tezkor qarorlar qabul qilish zarurati va boshqaruv harakatlarini, shu jumladan to'g'ridan-to'g'ri va teskari axborot oqimlarini tahlil qilish vaqtining ko'payishi o'rtasidagi ziddiyat kuchayadi.

Tirik tizimlarda tezkor qarorlar qabul qilish gomeostaz tsikli - ichki muhitning doimiyligini o'z-o'zini tartibga solish bilan bog'liq. "Gomeostaz tsikli" -tirik tizimlar nazariyasida aniq ishlatilmaydigan, ammo amalda qo'llaniladigan tushuncha. Gomeostatik tizimlarning ko'plab xususiyatlaridan ikkitasini ajratib ko'rsatamiz: tizimning beqarorligi va muvozanatga intilishi.

Biz "gomeostaz tsikli" tushunchasini tizimni davriy funktsional tashkil etish va tashqi muhit ta'siriga reaksiya uchun cheklangan umumiy vaqt sifatida ishlatamiz. "Gomeostaz tsikli" tushunchasi tirik va murakkab tashkiliy va texnik

tizimlarga taalluqlidir. Gomeostaz jarayonlari tasodifiy emas. Shuning uchun, ushbu jarayonlarning xarakteristikasi sifatida biz N. Moiseev ijtimoiy tizimlar uchun kiritgan "rivojlanish algoritmi" tushunchasiga o'xshash "murakkab tizimni rivojlantirish algoritmi" tushunchasini kiritamiz. Tizimlarning topologik tuzilmalari

Ierarxik boshqaruv tizimlari klassik boshqaruv maktablari orasida yo'nalishlardan biri sifatida paydo bo'ldi va uzoq vaqt davomida o'zini ishonchli boshqaruv tizimlari sifatida ko'rsatdi. Tashkiliy tizimlar va texnik tizimlarda asosan ikkita model qo'llaniladi: daraxt modeli (yuqoridan pastgacha) va E-daraxt (chapdan o'ngga) agar siz tirik tizimlarga qarasangiz, unda ierarxik tizimning eng oddiy analogi dengiz yulduzi va ba'zi protozoyalardir. Ikkinchi farq shundaki, texnik fanlar va tirik tizimlar nazariyasidagi muhit tushunchasi boshqacha talqin qilinadi. Texnik fanlarda va birinchi navbatda axborot uzatish nazariyasida atrof-muhit buzg'unchi omil sifatida talqin qilinadi, bu esa xalaqit beradi yoki tizimni muvozanatdan chiqaradi.

Tirik tizimlar nazariyasida atrof-muhit tizimni rivojlantirish va uning hayotini qo'llab-quvvatlash uchun asos bo'lib xizmat qiladigan halokatli va konstruktiv omil sifatida talqin etiladi. Axborot maydoni tushunchasini kiritish modellashtirish nazariyasiga nafaqat xalaqit beradigan, balki axborot tizimini qo'llab-quvvatlaydigan muhit modelini yaratishga imkon beradi.

Tizimning keyingi evolyutsiyasi quyi tizimlarni yangi tizimlarga ajratishga olib keladi, ammo bosh tizimiga bog'liq. axborot holatlari turli xil semantik tarkibga ega: tizimni rivojlantirishning ierarxik modeli holatini tavsiflaydi

Ya'ni, yordamchi tizimning reaksiya vaqti ierarxik tizimning reaksiya vaqtidan tezroq. Bu tirik tizimlar evolyutsiyasidagi bo'linishni beqarorlik vaqtini va gomeostazdagi beqarorlikni kamaytirish zarurati va muvozanatga intilish vaqtini kamaytirish zarurati sifatida tushuntiradi.

Subsidiarlik va subsidiar tizimlar tirik va ijtimoiy tizimlardagi tabiiy evolyutsiya va tashqi muhit ta'siriga javobdir. Ular o'z-o'zini rivojlantirish elementini o'z ichiga oladi. Totalitar, avtoritar davlatlarda va murakkab texnik

tizimlarda o'z-o'zini rivojlantirish elementlari, qoida tariqasida, yotqizilmaydi. Subsidiarlik g'oyalari yunon faylasuflari Platon va Aristotelning qarashlari bilan bog'liq.

Yordamchi boshqaruv tizimlaridan foydalanish har qanday vaziyatda samarali emas, faqat ma'lum sharoitlarda. Birinchi shart-ierarxik tizimlarning samaradorligini sezilarli darajada pasayishi. Ikkinchi shart tizimning murakkabligi va tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirning murakkabligi, shuningdek gomeostaz tsiklini kamaytirish zarurati bilan bog'liq. Subsidiar tizimlar oddiy vaziyatlarda samarasiz hisoblanadi.

Murakkab tashkiliy va texnik tizimlarda model organizmlardan foydalanishning maqsadi oddiy matematik modellar bilan tavsiflanmagan jarayonlarni modellashtirishdir. Tashkiliy va texnik tizimlarning murakkabligi va ko'lami algoritmik ravishda hal qilib bo'lmaydigan ikkinchi turdagi muammolarning ko'payishiga olib keladi. Ushbu muammolarni murakkab bilan taqqoslash usuli bilan hal qilish mumkin tirik tizimlar, masalan, murakkab muammolarni hal qilishda sun'iy neyron tarmoqlardan foydalanish bilan muvaffaqiyatli tasdiqlangan. Bunday holda, algoritmnining barqaror sxema sifatida tushunchasi yo'qoladi, chunki sun'iy neyron tarmoq turli xil algoritmlar bilan bir xil muammoni hal qiladi. Tadqiqotlar bilan bog'liq holda murakkab texnik, murakkab texnologik va murakkab tashkiliy va texnik tizimlar uchun murakkablikning yangi tavsifini kiritish mumkin. Tizimning murakkabligining o'ziga xos xususiyati uni oddiy modellar bilan tavsiflashning iloji yo'qligi va uni tirik tizimlar nazariyasidagi analoglar bilan tavsiflash zarur.

Buyuk biolog N.V.Timofeev-Resovskiy bilan yaqin ijodiy aloqada ishlagan taniqli matematik A.A.Lyapunov (xususan, dasturlashning algebraik nazariyasini ishlab chiqqan) tirik materiyaning "kibernetik" ta'rifini berdi (V.I.Vernadskiy atamasi ishlatilgan) va matematik-biologik modellarning mazmunli tasnifini olib keldi. hayotiy jarayonlarni ko'rib chiqish, ya'ni. yovvoyi tabiatdagi boshqaruv jarayonlari ierarxiyasini tahlil qilish to'g'risida A.A.Lyapunov N.V.tomonidan taklif qilingan ushbu jarayonlarning "eng qo'pol" (eng batafsil) bo'linishidan

foydalangan. birinchi daraja — uyali molekulyar; ikkinchisi — organizm; uchinchisi — populyatsiya; to'rtinchisi — biogeotsenologik

Hujayra-molekulyar darajadagi elementar harakatlar hujayra ichida sodir bo'ladigan molekulalarning alohida kimyoviy o'zgarishlari, shuningdek, ba'zi moddalarning tashqi tomondan hujayraga kirib borishi va hujayraning ba'zi moddalarni hujayralararo muhitga chiqarishi hisoblanadi. Hujayra ichidagi boshqaruv funktsiyalari hujayra yadrosining xromosoma apparati tomonidan amalga oshiriladi. Hujayra-molekulyar jarayonlarni o'rganishda asosiy rolni N.V.Timo- feev-Resovskiy va A.A.Lyapunov eksperimental usullarga ajratdilar, bu hujayrada sodir bo'ladigan ba'zi jarayonlar to'plamining mantiqiy modellarini tavsiflash mumkinligini tan oldi.

Organizm darajasi shunchalik murakkabki, u kamida uchta tizimga bo'linishni talab qiladi: genetik, asab va neyro-gumoral. "Funktsional jihatdan boshqaruvning eng yuqori darajasi genetik tizim bo'lib, u, xususan, asab va neyro-gumoral tizimlarning shakllanishini boshqaradi va ularning asosiy funktsional parametrlarini belgilaydi. Buning ortidan ko'plab hayotiy jarayonlarni, xususan endokrin tizimni sozlashni boshqaradigan asab tizimi keladi. Va nihoyat, asab tizimidan butunlay ajratib bo'lmaydigan neyro-gumoral tizim, chunki endokrin tizim faoliyatini boshqaradigan yopiq axborot tsiklini ajratish uchun ba'zi asab yo'llarini hisobga olish kerak

Zamonaviy davrda matematik (va "haqiqiy", bu holda "texnik") modellar yo'nalish bo'yicha bo'linadi — yoki "element bazasi" yoki tizimning "arxitektonikasi" ga. Birinchi holda," element "tasodifiy signal berilgan chiziqli bo'lmagan elementdir (matematik modellar tasodifiy jarayonlar nazariyasi, tasodifiy funktsiyalar nazariyasi, navbat nazariyasi tomonidan ta'minlanadi), ikkinchi va uchinchi yo'nalish boshqaruv tizimlarining doimiy modellarini ishlab chiqish bo'ldi. Neyrokibernetik fanlar tuzilishi yoki funksiyasini modellashtirish turli yo'nalishlarda muvaffaqiyatga erishdi. Ushbu yo'nalishlardan biri neyrokompyuter loyihasini va uning matematik ta'minotini ishlab chiqishda muvaffaqiyat qozondi

Xulq — atvor modellarini yaratgan matematik (aksincha, kibernetik) etologiya ham katta muvaffaqiyatlarga ega-eng oddiy reaksiyalardan, shartsiz va shartli reflekslar orqali, insonning yuqori asabiy faoliyati modellarigacha

masalan, evolyutsion modellashtirish, genetik algoritmlar, neyron va imun tarmoqlari, loyqa mantiqlar — "yumshoq hisoblash" (yumshoq hisoblash) texnologiyasi deb nomlangan yoʻnalishni hosil qiladi.

Loyqa mantiqlar yana bir "evolyutsiyaning intellektual ixtirosi" ni taqlid qiladi — inson (va hayvonlar) miyasining toʻliq boʻlmagan va notoʻgʻri maʼlumotlarga asoslanib qaror qabul qilish qobiliyati. Ularni qoʻllashning asosiy sohasi ekspert tizimlari hisoblanadi Loyqa tizimlarning koʻlami ishlab chiqarish jarayonlari va transport vositalarini boshqarish, nutq va tasvirni aniqlash, biznes muammolarini hal qilish, atrof-muhitni rejalashtirish, tibbiy diagnostikani oʻz ichiga oladi. Yumshoq hisoblashning ikkinchi komponenti neyron tarmoqlar tomonidan hosil boʻladi. Neyron tarmoqlari neyron elementlardan (yoki rasmiy neyronlardan) iborat — kirish signallarini vaznli yigʻish va oʻzgartirishni amalga oshiradigan chiziqli boʻlmagan elementlar. Yigʻish va oʻzgartirish funktsiyalari toʻplami tarmoqning "neyrodinamikasini", neyronlarning ulanish usulini — uning topologiyasini belgilaydi. Neyron tarmogʻini sozlash stimul-javob tizimi boʻyicha oʻqitish algoritmlari yordamida amalga oshiriladi. Tarmoqlar tasvirlar yoki misollar bilan "taqdim etiladi" va u neyron elementlarning ogʻirliklarini taqdim etilgan misollarni tanib olish xatosini minimallashtiradigan tarzda tanlaydi (va eslaydi). Yumshoq hisoblashning uchinchi generatrixi-evolyutsion va genetik algoritmlar- koʻp oʻlchovli parametrlar makonida ekstremumni topish usullariga tegishli. Ushbu algoritmlar baʼzi evolyutsion mexanizmlarni taqlid qilishga asoslangan: tanlash, nasllarni koʻpaytirish, mutatsiyalar va xromosoma rekombinatsiyalari Xromosoma yechim variantini belgilaydigan parametrlar vektoriga mos keladi. Dastlab, echim variantlarining asl populyatsiyasi aniqlanadi va ularning samaradorligi baholanadi.

Neyron tarmoqlar haqiqiy obyektlarning modellari sifatida ishlatilishi mumkin. Shu bilan birga, haqiqiy jarayonning matematik tavsifi talab qilinmaydi, bu modelni ishlab chiqishni sezilarli darajada osonlashtiradi.

Test topshiriqlari:

1. Allergik qon testi nima uchun qo'llaniladi?

- A) Allergik reaksiyalarni aniqlash uchun
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Tana haroratini o'lchash uchun
- D) Suvni tozalash uchun

To'g'ri javob: A

2. Allergik qon testi nima uchun qo'llaniladi?

- A) Allergik reaksiyalarni aniqlash uchun
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Tana haroratini o'lchash uchun
- D) Suvni tozalash uchun

To'g'ri javob: A

3. Axborotli zaxirlash nimani nazarda tutadi?

- A) Qo'shimcha (ortiqcha) axborotlardan foydalanish
- B) Vaqtni tejash
- C) Tana haroratini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

4. Bakterial madaniyat testi nima uchun qo'llaniladi?

- A) Patogen bakteriyalarni aniqlash uchun
- B) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- C) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- D) Suvni tozalash uchun

To'g'ri javob: A

5. Dasturiy zaxirlash nimani anglatadi?

- A) Qo'shimcha dasturlardan foydalanish

- B) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish

To'g'ri javob: A

6. Doimiy zaxiralash nima?

- A) Asosiy elementlar bilan teng ravishda zaxira elementlari ham ishtirok etadi
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

7. Elektromagnit moslik nima?

- A) Tibbiy asbobning elektromagnit muhitda to'g'ri ishlash qobiliyati
- B) Tananing fiziologik ko'rsatkichlarini o'lchash qobiliyati
- C) Tibbiyot mutaxassislarining ishini nazorat qilish qobiliyati
- D) Suvni tozalash qobiliyati

To'g'ri javob: A

8. In vivo diagnostika nimani anglatadi?

- A) Tanada sinovdan o'tkazilgan diagnostika
- B) Laboratoriyada sinovdan o'tkazilgan diagnostika
- C) Kompyuterda o'tkazilgan diagnostika
- D) Yozib olish mumkin bo'lgan diagnostika

To'g'ri javob: A

9. Mahsulot ishlab chiqaruvchi tavsiyalari nima uchun muhim?

- A) Qurilmalarni to'g'ri va xavfsiz ishlatishga yordam beradi
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash uchun
- D) Tana haroratini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

10. O'rin bosishli zaxiralash nima uchun kerak?

A) Asosiy elementlar buzilganidan keyin uning vazifasini zaxira elementlariga o'tkazish

B) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish

C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish

D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

11. Radiologik testlar nima uchun qo'llaniladi?

A) Tananing ma'lum bir sohasi tasvirini yaratish uchun

B) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

C) Miya faoliyatini o'lchash uchun

D) Yurak faoliyatini kuzatish uchun

To'g'ri javob: A

12. Rejalashtirilgan texnik xizmatlar nima uchun zarur?

A) Kutilmagan nosozliklarning oldini olish uchun

B) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun

C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish uchun

D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

13. Sertifikatlash va standartlarga muvofiqlik nima uchun zarur?

A) Xavfsizlik va ishonchlilikni ta'minlash uchun

B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Miya faoliyatini o'lchash uchun

D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

14. Sertifikatlash va standartlarga muvofiqlik nima uchun zarur?

A) Xavfsizlik va ishonchlilikni ta'minlash uchun

B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Miya faoliyatini o'lchash uchun

D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

15. Sifat nazorati nima uchun kerak?

- A) Texnik xizmat ko'rsatuvchilarning ish sifatini baholash uchun
- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

16. Sifat nazorati nima uchun kerak?

- A) Texnik xizmat ko'rsatuvchilarning ish sifatini baholash uchun
- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

17. Strukturaviy zaxiralash nimani o'z ichiga oladi?

- A) Tizimning minimal kerakli bo'lgan elementlariga qo'shimcha elementlar kiritish
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

18. Tibbiy tahlil nimaga yordam beradi?

- A) Tashxis qo'yishga va davolanishni rejalashtirishga
- B) O'yinlar yaratishga
- C) Musiqa yozishga
- D) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilishga

To'g'ri javob: A

19. Tibbiy tahlil nimaga yordam beradi?

- A) Tashxis qo'yishga va davolanishni rejalashtirishga
- B) O'yinlar yaratishga
- C) Musiqa yozishga
- D) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilishga

To'g'ri javob: A

20. Zaxiralash nima?

- A) Qo'shimcha qurilmalarni kiritish yo'li bilan ob'yekt ishonchliligini oshirish
- B) Qurilmalarni to'g'ri ishlatish uchun tavsiyalar
- C) Tana haroratini o'lchash
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

- 1 Murakkab tashkiliy va texnik tizimlar modellaridan foydalanishning asosiy foydasi nimada?
- 2 Luman nazariyasiga asoslangan murakkab tizimlar rivojlanish nazariyasi qanday ishlaydi?
- 3 Tirik va texnik tizimlar o'rtasidagi ekvivalentlik va o'xshashlik qanday tahlil qilinadi?
- 4 Murakkab tashkiliy va texnik tizimlarda ierarxik tuzilmalar qanday rol o'ynaydi?
- 5 Bioinformatika nima va uning murakkab tizimlarni modellashtirishdagi roli qanday?
- 6 Tizimlar nazariyasida kollektiv xatti-harakatlar nazariyasining ahamiyati nimada?
- 7 Autopoyesis tushunchasi murakkab tizimlar rivojlanishida qanday rol o'ynaydi?
- 8 Murakkab tizimlar va boshqaruv tizimlari evolyutsiyasini qanday axborot sohasi nuqtai nazaridan tahlil qilish mumkin?
- 9 Gomeostaz tsikli tirik va texnik tizimlarda qanday ishlaydi va uning o'ziga xosligi nimada?
- 10 Subsidiar tizimlar murakkab texnik va ijtimoiy tizimlarda qanday o'z-o'zini rivojlantirish elementlarini o'z ichiga oladi?

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Biotexnik tizimini boshqarish va biologik qismni tavsiflash

Biotexnik tizim (BTS) – o‘zaro ta’sir qiluvchi biologik (BS) va texnik (TS) quyi tizimlarni o‘z ichiga olgan qurilma. TS deyarli yangi tasnifdami deb ataladigan narsadir. BTS-funksional yo‘naltirilgan C, bemorning hayot sifatini uzaytirish yoki yaxshilash uchun umumiy maqsadga ega. BTSNI yaratishning murakkabligi transport vositasini tahlil qilish va sintez qilish zarurati bilan emas (bu BMT muhandislari uchun standart protsedura)dir, balki BSni tahlil qilish zarurati bilan belgilanadi BTS tahlili bilan batafsilroq tanishishni umumiy qoidalari quyidagilardir. Bistemalar, tizimli yondashuv. Biotexnik tizimlar (BTS). - bir-biri bilan munosabatlar va aloqalarda, - tashqi (uyushmagan ?) muhit, - yaxlitlik va birlikni shakllantirish - barcha ko‘rsatilgan elementlar bilan alohida hal qilib bo‘lmaydigan muammolarni hal qilishda. "Tizim" atamasi va uning asosiy qoidalari nazariya va amaliyotni, bilim va ko‘nikmalarni o‘rganishda dolzarb va talabga ega hisoblanadi. - falsafa, siyosat va sotsiologiya, biologiya, kibernetika, gidrodinamika, elektr zanjirlari va elektronika va boshqalar, ya’ni.barcha murakkab ilmiy vazifalarda. - jamiyat hayoti normalari va xulq-atvor qoidalarini o‘rnatishda (siyosiy tizim, iqtisodiy tizim, axloqiy qadriyatlar tizimi va boshqalar); - harakatlar qonuniyligini baholashda ("uning harakatlarida tizim kuzatiladi"); - texnik vositalar standartlarini ishlab chiqishda va ulardan foydalanishda ("yangi tizim qurollari"). Tizimlarning asosiy xususiyatlari. "C" tizimida ma’lum ta’riflar va tasniflarni o‘rganish va umumlashtirishda bir qator asosiy tamoyillar ajratiladi:

1. Maqsadlilik (maqsadli funktsiya, maqsadlarni belgilash, umumiy maqsadlarni belgilash), ya’ni.ba’zi natijalarni olish uchun C ning dastlabki maqsadi. Umumiy maqsadlarni belgilash uning barcha qismlarining funktsiyalari (barcha quyi tizimlar) tomonidan qo‘llab-quvvatlanadi, shu bilan birga turli xil quyi tizimlar turli xil individual maqsadga muvofiqligi bilan tavsiflanishi mumkin.
2. C ning ierarxik tuzilishi, C ni qismlarga ajratishning virtual imkoniyati bilan tizimni tashkil etuvchi munosabatlar qismlari o‘rtasida saqlanib, keyinchalik ularning xususiyatlariga ko‘ra qismlarni tartiblash.

3. Mutlaq yaxlitlik va uzluksizlik bilan qismlarning nisbiy izolyatsiyasi va mustaqilligi.
4. C qismlarining tarkibiy va funktsional murakkabligi quyidagilar bilan tavsiflanadi: a) har bir qismni katta tizimning quyi tizimi deb hisoblash mumkin, b) har bir quyi tizim boshqa tizimni tashkil qilish uchun asos sifatida qaralishi mumkin.
5. Elementlar orasidagi materiya, energiya va axborot oqimlarining o'zaro ta'siri va boshqaruvi faqat bitta (yopiq) tsiklda amalga oshiriladigan C yaxlitligi.
6. O'zaro ta'sir qiluvchi tarkibiy darajalarning etarliligi, bunda yaratilgan sun'iy BTSDA tizimning tubdan farq qiladigan alohida qismlari orasidagi energiya, axborot va moddiy kanallar o'rtasidagi o'zaro ta'sir optimallashtiriladi (Ushbu pozitsiya biotexnik tizimning BS va TS o'zaro ta'sir qiluvchi qismlarining tarkibiy darajalariga muvofiqligini asoslashni o'z ichiga oladi, bu har doim ham oson emas! Darhaqiqat, tibbiyotimizda tananing ma'lum bir darajasini davolash uchun ilmiy asos yo'q, chunki davolash simptomatik yo'nalishga ega.).
7. Tirik yoki jonsiz narsalarni o'rganishdan qat'i nazar (masalan, miqdorning sifatga o'tishi) tizimlarga nisbatan asosiy falsafiy qonunlarning bir xilligi.

Texnologiya aql bovar qilmaydigan tezlikda rivojlanayotgan zamonaviy dunyoda biotexnik boshqaruv tobora dolzarb va muhim sohaga aylanib bormoqda. Bu biologik jarayonlar va organizmlarni boshqarishga qodir tizimlarni yaratish uchun biologiya, muhandislik va kompyuter fanlarini birlashtirgan noyob yo'nalishdir. Biotexnik boshqaruv-bu biologik organizmlar yoki ularning tarkibiy qismlaridan turli muammolar va muammolarni hal qilishda foydalanishga asoslangan innovatsion texnika va tizimlarni ishlab chiqish va qo'llash uchun biologiya, texnologiya va boshqaruv tamoyillarini birlashtirgan sohadir.

Biotexnik boshqaruvning asosiy g'oyasi yangi texnologiyalarni yaratish va mavjudlarini yaxshilash uchun biologik tizimlar va jarayonlardan foydalanishdir. Bunga biologik tizimlarni boshqarish uchun genetik muhandislik, biologik sensorlar, bioreaktorlar va boshqa vositalar va usullardan foydalanish kiradi. Biotexnik boshqaruv tibbiyot, qishloq xo'jaligi, sanoat va atrof-muhit kabi turli

sohalarda qo'llaniladi. Bu sizga yangi dori-darmonlar va terapiyani ishlab chiqish, ekinlar hosildorligi va sifatini oshirish, ishlab chiqarish jarayonlarini yaxshilash va atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish imkonini beradi. Biroq, biotexnik boshqaruv, shuningdek, genetik materialni manipulyatsiya qilish, tajribalarda hayvonlardan foydalanish va boshqa jihatlar bilan bog'liq axloqiy savollar va muammolarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun biotexnik boshqaruvni qo'llashda xavfsizlik va axloqni ta'minlash uchun ushbu jihatlarni hisobga olish va tegishli qoidalar va tartibga solishni ishlab chiqish muhimdir. Umuman olganda, biotexnik boshqaruv inson faoliyatining turli sohalarida sezilarli foyda keltirishi mumkin bo'lgan istiqbolli va innovatsion sohadir. Bu yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va biologik tizimlar va jarayonlardan foydalanishga asoslangan murakkab muammolarni hal qilish uchun yangi imkoniyatlar ochadi. Biotexnik boshqaruv biologik tizimlar va jarayonlarni samarali boshqarishga yordam beradigan bir qator tamoyillarga asoslanadi. Mana ulardan ba'zilar: Biotexnik boshqaruv biologiya va muhandislik sohasidagi bilim va usullarni birlashtiradi. U yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va murakkab muammolarni hal qilish uchun biologik va texnik jihatlarni birlashtirishga intiladi. Biotexnik boshqaruv biologik tizimlar va jarayonlarni yaxlit va o'zaro bog'liq tarmoqlar sifatida ko'rib chiqishga imkon beradigan tizimli yondashuvga asoslanadi. Bu sizga ushbu tizimlarni yanada samarali boshqarish va ularning ishlashini optimallashtirish imkonini beradi.

Biotexnik boshqaruv biologik tizimlar va jarayonlarni boshqarish uchun avtomatlashtirish va robotlashtirishni qo'llashni o'z ichiga oladi. Bu sizga muntazam vazifalarni avtomatlashtirish, aniqlik va ish samaradorligini oshirish va xavfsizlikni oshirish imkonini beradi. Biotexnik boshqaruv biologik jarayonlarni optimallashtirish va yaxshilashga intiladi. Bunga atrof-muhit sharoitlarini optimallashtirish, jarayon parametrlarini boshqarish, resurslarni boshqarish va ish samaradorligi va sifatini oshirishga qaratilgan boshqa usullar kiradi.

Biotexnik boshqaruv biologik tizimlar va jarayonlardan foydalanish bilan bog'liq axloqiy jihatlarni hisobga oladi. Bunga bioetika tamoyillariga rioya qilish, tirik organizmlarning huquqlari va farovonligini himoya qilish, biotexnologiyani

qo'llashda xavfsizlik va ijtimoiy javobgarlikni ta'minlash kiradi. Ushbu tamoyillar tibbiyot, qishloq xo'jaligi va sanoat kabi turli sohalarda biotexnik boshqaruvni ishlab chiqish va qo'llash uchun asosdir. Ular aniq maqsadlarga erishish va murakkab muammolarni hal qilish uchun biologik tizimlar va jarayonlardan foydalanishda samaradorlik, xavfsizlik va axloqni ta'minlashga yordam beradi. Biotexnik boshqaruv tibbiyotda turli xil kasalliklarni tashxislash, davolash va oldini olishni yaxshilashga imkon beradigan keng ko'lamli dasturlarga ega. Biotexnik boshqaruv qo'llaniladigan ba'zi asosiy yo'nalishlar:

Genetik terapiya Biotexnik boshqaruv genetik kasalliklarni davolash uchun organizmning genetik materialiga o'zgartirishlar kiritishga imkon beradi. Bunga shikastlangan genlarni almashtirish, yangi genlarni kiritish yoki kiruvchi genlarni blokirovka qilish kiradi. Kistik fibroz, gemofiliya va saratonning ayrim turlari kabi kasalliklarni davolash uchun genetik terapiyadan foydalanish mumkin.

Mato muhandisligi Biotexnik boshqaruv hujayralar, materiallar va biologik o'sish omillaridan foydalangan holda to'qimalar va organlarni yaratish va qayta tiklashga imkon beradi. Bu jarohatlar, kuyishlar, organ nuqsonlari va to'qimalarni tiklash yoki almashtirishni talab qiladigan boshqa holatlarni davolash uchun foydali bo'lishi mumkin.

Kasalliklarni tashxislash va aniqlash Biotexnik boshqaruv kasalliklarni tashxislash va aniqlashning yangi usullarini ishlab chiqishga imkon beradi. Bunga saraton, infeksiyalar va irsiy kasalliklar kabi turli kasalliklarni erta aniqlash va aniq tashxislash uchun biomarkerlar, genetik testlar, biosensorlar va boshqa texnologiyalardan foydalanish kiradi. Farmatsevtika texnologiyasi Biotexnik boshqaruv yangi dori vositalarini ishlab chiqish va ishlab chiqarishda muhim rol o'ynaydi. Bunga oqsillar va boshqa biologik faol moddalarni ishlab chiqarish uchun genetik jihatdan o'zgartirilgan organizmlardan foydalanish, shuningdek, dori vositalarini tanaga etkazib berishning yangi usullarini ishlab chiqish kiradi. Tibbiyotda biotexnik boshqaruvni qo'llash odamlarning salomatligi va hayot sifatini yaxshilash uchun katta imkoniyatlarga ega. Biroq, axloqiy va ijtimoiy

jihatlarini hisobga olish, shuningdek, tibbiy amaliyotda biotexnologiyalardan foydalanishda xavfsizlik va samaradorlikni ta'minlash muhimdir.

Genetik modifikatsiyalangan organizmlar (GMO) Biotexnik boshqaruv kasalliklar, zararkunandalar yoki ob-havo sharoitlariga qarshilik kabi kerakli xususiyatlarga ega bo'lgan genetik jihatdan o'zgartirilgan organizmlarni yaratishga imkon beradi. Masalan, GMO o'simliklari ma'lum pestitsidlarga qarshilik ko'rsatish yoki hosildorlikni oshirish uchun yaratilishi mumkin. Bu qishloq xo'jaligi korxonalariga kimyoviy moddalardan foydalanishni kamaytirish va samaradorlikni oshirish imkonini beradi.

Biotexnik boshqaruv farmatsevtika ishlab chiqarishda ham qo'llaniladi. Ko'pgina dorilar mikroorganizmlar yoki hujayra madaniyati yordamida ishlab chiqariladi. Masalan, diabetni davolash uchun ishlatiladigan insulin genetik modifikatsiyalangan mikroorganizmlar yordamida ishlab chiqarilishi mumkin. Biotexnologiya dori-darmonlarni yanada samarali va tejankor ishlab chiqarishga imkon beradi, shuningdek, nojo'ya ta'sirlar xavfini kamaytiradi. Sanoatda biotexnik boshqaruvni qo'llash yanada barqaror va ekologik toza ishlab chiqarish jarayonlarini yaratish uchun katta imkoniyatlarga ega. Biroq, axloqiy va ijtimoiy jihatlarini hisobga olish, shuningdek, sanoatda biotexnologiyalardan foydalanishda xavfsizlik va samaradorlikni ta'minlash kerak.

Test topshiriqlari:

1. Biologik moslik nima?
 - A) Qurilma yoki materialning biologik tizimga qanchalik mos kelishini o'lchash
 - B) Suvni tozalash qobiliyati
 - C) Tana haroratini o'lchash qobiliyati
 - D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash qobiliyatiTo'g'ri javob: A
2. Doimiy zaxiralashda nima zarur emas?
 - A) Maxsus qurilmalar kerak emas, chunki zaxira elementlari asosiy elementlar bilan bir vaqtda ishlaydi
 - B) Vaqtni tejash uchun

C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish

D) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish

To'g'ri javob: A

3. Etilen oksidi sterilizatsiyasi nima uchun muhim?

A) Tibbiy asboblarni xavfsiz sterilizatsiya qilish uchun

B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash uchun

D) Tana haroratini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

4. Fotodinamika terapiyasi nima uchun qo'llaniladi?

A) Saraton hujayralarini yo'q qilish uchun

B) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

C) Miya faoliyatini o'lchash uchun

D) Yurak urishlarini kuzatish uchun

To'g'ri javob: A

5. Foydalanuvchilar uchun qo'llanma va o'quv modullari nima uchun muhim?

A) Qurilmalarni to'g'ri va xavfsiz ishlatishni ta'minlash uchun

B) Suvni tozalash uchun

C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun

D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

6. IEC 60601-1 xavfsizlik standarti nima uchun muhim?

A) Tibbiy asbob-uskunalar uchun xavfsizlikni ta'minlash uchun

B) Yurak urishlarini kuzatish uchun

C) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash uchun

D) Tana haroratini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

7. Implantatsiya qilinadigan yurak stimulyatori nima uchun ishlatiladi?

A) Yurakning ritmini tartibga solish uchun

B) Ko'z kasalliklarini davolash uchun

- C) Tana haroratini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

8. Kalibrlash nima uchun talab qilinadi?

- A) Qurilmalar aniq ishlashi uchun
- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

9. Montaj qilish jarayonida xavfsizlik choralari nima uchun muhim?

- A) Xavfsizlik talablari va sanitariya qoidalariga qat'iy rioya qilish uchun
- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

10. O'rin bosishli zaxiralashda nima zarur?

- A) Nazorat qiluvchi va zaxiraga o'tkazuvchi qurilma
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

11. Past kuchlanish xavfsizligi nuqtai nazaridan tibbiy asboblarda nima uchun muhim?

- A) Bemor jismonan uskunaga ulangan ilovalarni qamrab oladi
- B) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash qobiliyati
- C) Tana haroratini o'lchash qobiliyati
- D) Miya faoliyatini o'lchash qobiliyati

To'g'ri javob: A

12. Real vaqt monitoring tizimlari nima uchun kerak?

- A) Qurilmalar holatini uzluksiz kuzatishga imkon beradi

- B) Suvni tozalash uchun
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish uchun
- D) Musiqa yozish uchun

To'g'ri javob: A

13. Sirpanuvchi zaxiralash nima?

- A) Asosiy elementlarni zaxiralash va ulardan biri buzilganda o'rniga boshqa elementni ishga tushirish
- B) Tana haroratini o'lchash
- C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash

To'g'ri javob: A

14. Strukturali zaxiralash qayerda qo'llaniladi?

- A) Tizimning alohida elementlari va guruhlar uchun
- B) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish
- D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

15. Telemeditsina tizimlari nima uchun qo'llaniladi?

- A) Uzoq masofadan turib tibbiy maslahat va xizmatlarni taqdim etish
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Tana haroratini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

16. Texnik mutaxassislarni o'qitish nima uchun zarur?

- A) Ularning ko'nikmalarini yangilab turishga yordam beradi
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

17. Tezkor texnik yordam nima uchun zarur?

- A) Kutilmagan nosozliklarni tezda bartaraf etish uchun
- B) Yurak urishlarini kuzatish uchun
- C) Miya faoliyatini o'lchash uchun
- D) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

18. Tibbiy asboblarning barqarorligi nimani anglatadi?

- A) Qurilmaning bir xil xususiyatlarni qay darajada saqlab qolishi
- B) Suvni tozalash qobiliyati
- C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish qobiliyati
- D) Musiqa yozish qobiliyati

To'g'ri javob: A

19. Xavfsizlik protokollari nima uchun kerak?

- A) Xavfsizlikni ta'minlash uchun belgilangan protokollarga rioya qilish
- B) Tana haroratini o'lchash uchun
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun
- D) Miya faoliyatini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

20. Yangi texnologiyalarni joriy qilish nima uchun muhim?

- A) Servis xizmatlarni yanada samarali qilish uchun
- B) Tana haroratini o'lchash uchun
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash uchun
- D) Miya faoliyatini o'lchash uchun

To'g'ri javob: A

21. Yengillashtirilgan zaxira elementi qanday farq qiladi?

- A) Kamroq yo'qlanishda bo'ladi
- B) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash
- C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash
- D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

22. Yo'qlangan zaxira elementlari qanday ishlaydi?

A) Asosiy elementlar kabi ishlash tartibida bo'ladi

B) Vaqtni tejash uchun

C) Sport mashg'ulotlarini nazorat qilish

D) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish

To'g'ri javob: A

23. Yo'qlanmagan zaxira elementi qanday ishlaydi?

A) Amalda yo'qlanmagan bo'ladi va ideal ishonchlilikka ega

B) Tana haroratini o'lchash

C) Oziq-ovqat mahsulotlarini tekshirish

D) Mushaklarning elektr faoliyatini o'lchash

To'g'ri javob: A

24. Zaxiralashning asosiy ko'rsatkichlari nima?

A) Uning karraligi (oshiqchaligi darajasi)

B) Tana haroratini o'lchash

C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash

D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

25. Zaxira elementlari qanday bo'ladi?

A) Doimiy yoki bo'lingan zaxiralangan

B) Tana haroratini o'lchash

C) Qonning kislorod bilan to'yinganligini o'lchash

D) Yurak urishlarini kuzatish

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

1 Biotexnik tizim (BTS) ning texnik quyi tizimlari qanday yangi turlarga ega bo'lishi mumkin?

2 Biotexnik tizimlarning bemorning hayot sifatini yaxshilashda qanday afzalliklari bor?

3 BTS tahlil qilish va sintez qilish jarayonida qaysi qiyinchiliklar mavjud?

- 4 Tizimli yondashuv biologik va texnik quyi tizimlar o'rtasidagi munosabatlarni qanday osonlashtiradi?
- 5 Biotexnik boshqaruvning genetik terapiya va to'qima muhandisligidagi ilovalari qanday afzalliklarni beradi?
- 6 Biotexnik tizimlarning axloqiy jihatlari qanday qoidalar va tartibga solishni talab qiladi?
- 7 Avtomatlashtirish va robotlashtirishni biotexnik boshqaruvga qo'llash qanday natijalarga olib kelishi mumkin?
- 8 Biotexnik boshqaruvda bioetika tamoyillariga rioya qilish qanday xavfsizlik va axloqiy masalalarni hal qilishda yordam beradi?
- 9 Biotexnik boshqaruv tibbiyotda kasalliklarni tashxislash va davolashda qanday yangi imkoniyatlarni ochadi?
- 10 Biotexnik tizimlarning tarkibiy va funktsional murakkabligi qanday tavsiflanadi va ular qanday qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi?

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Tibbiyot tizimlarida axborot turlari va ularni formalizasiya qilish

Axborot texnologiyalari (AT) – axborotning qayta ishlashida ishlatiladigan usullarning va uskunalarning yig'indisi. Zamonaviy AT – kompyuterlashtirilgan qayta ishlash, saqlash, uzatish va ishlatish usullari. Axborot tizimi metodologik, dasturiy, texnik, axborotlashtirish tashkilotining ish faoliyati jarayonini qo'llab quvatlovchi axborot va uni tashkillashtirish vositalari kompleksi. Sog'liqni saqlash axborot tizimi (SIS) sog'liqni saqlash muassasasida to'plangan va saqlanadigan ma'lumotlarni boshqaradi. Bunga shifokor amaliyotlari, xususiy va davlat klinikalari va shifoxonalar kiradi. Ushbu muassasalar bemorlarning elektron tibbiy yozuvlarini to'playdi, saqlaydi, boshqaradi va yuboradi.

Raqamli sog'liqni saqlash tizimlari bemorlarni davolashni eng dolzarb bemor ma'lumotlari bilan yaxshilaydi. Bemor ma'lumotlari juda sezgir, shuning uchun ishlatiladigan har qanday sog'liqni saqlash axborot tizimi to'plangan ma'lumotlarning aniqligini va bemorning maxfiyligini ta'minlashi kerak.

Bemor ma'lumotlaridan mijozning individual davolanishidan tashqari, tibbiy tadqiqotlar, siyosatni ishlab chiqish ma'lumotlari, daromad tsiklini tahlil qilish va qaror qabul qilish ma'lumotlaridan foydalanishning boshqa turlari mavjud. Sog'liqni saqlash axborot tizimlari muntazam ravishda bemorning katta hajmdagi nozik ma'lumotlariga kirishadi, qayta ishlaydi yoki saqlaydi. Natijada, kompyuter tizimlarining xavfsizligi juda muhim.

Sog'liqni saqlash axborot tizimlarining turlari - sog'liqni saqlash sohasidagi axborot tizimlari sog'liqni saqlash xodimlari uchun mavjud va ulardan foydalanish mumkin. Bularga bemorlar, klinitsyenlar va sog'liqni saqlash xodimlari bilan bevosita aloqada bo'lganlar kiradi. Tibbiyot mutaxassislari ma'lumotlarni to'playdi va ularni individual bemorlar, mijozlar guruhlar va keng jamoatchilik uchun sog'liqni saqlash bo'yicha qarorlar qabul qilish uchun tuzadi. Sog'liqni saqlash axborot tizimlarining eng keng tarqalgan turlariga quyidagilar kiradi:

Elektron tibbiy yozuv (EMR) va elektron salomatlik yozuvi (EHR) - EMR va EHR tizimlari bemorning qog'oz yozuvlarini almashtiradi. Har bir bemor bo'yicha

tibbiy ma'lumotlar elektron shaklda to'planadi va saqlanadi. Ushbu yozuvlar bemorning sog'lig'i haqida ma'lumot, test natijalari, shifokor va mutaxassislar tashrifi va sog'liqni saqlash muolajalarini o'z ichiga oladi.

Ko'pgina sog'liqni saqlash muassasalari xavfsizlikni oshirish uchun nozik ma'lumotlar uchun bulutga asoslangan xotiradan foydalanadi. Biroq, bu asosiy EHR tizimlari bilan kurashadigan Kritik kirish kasalxonalari uchun imkoniyat bo'lmasligi mumkin.

Amaliyotni boshqarish dasturi - axborot tizimlari sog'liqni saqlash muassasalari va xodimlarga muassasaning kundalik faoliyatini boshqarishda yordam beradi. Bu bemorlarni rejalashtirish va tibbiy xizmatlar uchun to'lovlarni o'z ichiga oladi. Kattaligidan qat'i nazar, bitta amaliyot shifokorlaridan tortib yirik ko'p markazli shifoxonalargacha, barcha tibbiyot xodimlari amaliyotni boshqarish tizimlaridan foydalanadilar.

Maqsad - muassasaning ish jarayonini soddalashtirish va bemor va xodimlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni oshirish uchun ma'muriy vazifalarni avtomatlashtirish.

Bemorlarning asosiy indeksi (MPI) - ushbu sog'liqni saqlash axborot tizimining dasturiy ta'minoti bemorlarning yozuvlarini bir nechta ma'lumotlar bazasiga ulaydi. MPI sog'liqni saqlash tashkilotida ro'yxatdan o'tgan har qanday bemor uchun yozuvlarni o'z ichiga oladi. MPI ushbu bemor uchun barcha yozuvlar bo'yicha indeks yaratadi. MPIlar takroriy bemor yozuvlarini kamaytiradi va bemorning da'volarini rad etishga olib kelishi mumkin bo'lgan noto'g'ri ma'lumotlarning oldini oladi.

Bemor portallari – hozirda axborot tizimi bemorlarga o'zlarining sog'lig'i haqidagi ma'lumotlarini ko'rib chiqish imkonini beradi. Ular internet orqali uchrashuv ma'lumotlari, olishlari mumkin bo'lgan dori-darmonlar va laboratoriya natijalariga kirishlari mumkin. Ba'zi bemorlar portallari, shuningdek, shifokorlar va farmatsevtlarni o'z ichiga olgan tibbiyot mutaxassislari bilan retseptlarni to'ldirish so'rovlari va uchrashuvlarni rejalashtirish bo'yicha faol muloqotni osonlashtiradi.

Bemorlarni masofadan kuzatish (RPM) - Telesalomatlik sifatida ham tanilgan RPM bemor ma'lumotlarini sog'liqni saqlash mutaxassislariga uzata oladigan tibbiy sensorlar bilan ta'minlaydi.

RPM qon glyukoza darajasini va qon bosimini kuzatishi mumkin. Bu 2-toifa diabet, gipertoniya yoki yurak kasalligi kabi surunkali kasalliklarga chalingan bemorlarga foyda keltiradi.

RPM orqali to'plangan va uzatiladigan ma'lumotlardan sog'liqni saqlash mutaxassisi yoki sog'liqni saqlash jamoasi insult yoki yurak xuruji kabi tibbiy hodisalarni aniqlash uchun zudlik bilan va agressiv tibbiy aralashuvni talab qilishi mumkin. Yig'ilgan ma'lumotlar tadqiqot loyihasi yoki sog'liqni saqlash tadqiqotining bir qismi sifatida ishlatilishi mumkin.

RPM - yuzma-yuz, yuzma-yuz sog'liqni saqlash xizmatidan osongina foydalana olmaydigan chekka hududlardagi bemorlar uchun hayotni saqlab qolish tizimi.

Klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash (CDS) - CDS klinik va ma'muriy tizimlardan olingan ma'lumotlarni tahlil qiladi. Maqsad tibbiy yordam ko'rsatuvchi provayderlarga ongli klinik qarorlar qabul qilishda yordam berishdir. Mavjud ma'lumotlar tibbiy mutaxassislarga tashxis qo'yadigan yoki dorilarning o'zaro ta'siri va reaksiyalari kabi tibbiy sharoitlarni bashorat qiladigan ma'lumotlarni taqdim etishi mumkin.

CDS vositalari sog'liqni saqlash xodimlariga individual mijozlarga g'amxo'rlik qilishda yordam berish uchun ma'lumotlarni filtrlaydi.

Laboratoriya axborot tizimi - LIS dasturiy ta'minoti shifokorlar va laboratoriya texniklariga klinik ma'lumotlarni olish uchun mikrobiologiya, gematologiya, kimyo va immunologiya bo'yicha statsionar va ambulatoriya testlarini muvofiqlashtirish imkonini beradi. Laboratoriya uchun standart axborot tizimi bemorning demografik ma'lumotlarini, ro'yxatdan o'tish ma'lumotlarini, namunalarni kiritish va qayta ishlashni va natijalarni boshqaradi.

Tibbiy axborot tizim (TAT) – dasturiy-texnik vositalar, davolash-profilaktik muassasalarida sodir boʻladigan turli xil avtomatlashtirish jarayonlarda qoʻllanadigan maʼlumotlar va bilimlar bazasi.

Axborotni formalizatsiya qilish — bu axborotni aniq va tushunarli shaklda ifodalash jarayonidir. Bu jarayon axborotni standartlashtirish va uni qayta ishlash, saqlash va uzatish uchun qulay formatga keltirishni oʻz ichiga oladi. Formalizatsiya qilishning asosiy maqsadi axborotni avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida samarali boshqarish va tahlil qilishdir. Tibbiyot tizimlarida axborot turlari va ularni formalizatsiya qilish haqida gapirganda, bir nechta asosiy axborot turlarini ajratib koʻrsatish mumkin:

Tibbiy maʼlumotlar: Bu bemorlarning tibbiy tarixlari, diagnostika natijalari, laboratoriya tahlillari va davolash rejalarini oʻz ichiga oladi.

Maʼmuriy maʼlumotlar: Bu turdagi maʼlumotlar tibbiyot muassasalarining boshqaruv jarayonlariga tegishli boʻlib, moliyaviy hisobotlar, kadrlar boshqaruvi va logistika maʼlumotlarini oʻz ichiga oladi.

Ilmiy-tadqiqot maʼlumotlari: Bu turdagi maʼlumotlar ilmiy tadqiqotlar va klinik sinovlar natijalarini oʻz ichiga oladi.

Formalizatsiya qilish jarayoni esa quyidagi bosqichlarni oʻz ichiga oladi:

Maʼlumotlarni yigʻish va saqlash: Maʼlumotlar elektron sogʻliq kartalari (EMR) va boshqa raqamli tizimlar orqali yigʻiladi va saqlanadi.

Maʼlumotlarni qayta ishlash: Bu bosqichda maʼlumotlar tahlil qilinadi va kerakli formatda taqdim etiladi.

Maʼlumotlarni almashish: Tibbiyot tizimlari oʻrtasida maʼlumotlar almashinuvi amalga oshiriladi, bu esa bemorlar haqida toʻliq va aniq maʼlumot olish imkonini beradi

Formalizatsiya qilish quyidagi bosqichlarni oʻz ichiga oladi:

Axborotni yigʻish: Axborot turli manbalardan yigʻiladi va bir joyga toʻplanadi.

Axborotni tahlil qilish: Yigʻilgan axborot tahlil qilinadi va kerakli maʼlumotlar ajratib olinadi.

Axborotni standartlashtirish: Axborot standart formatlarga keltiriladi, bu esa uni qayta ishlash va saqlashni osonlashtiradi.

Axborotni saqlash va uzatish: Standartlashtirilgan axborot ma'lumotlar bazalarida saqlanadi va kerak bo'lganda uzatiladi.

Bu jarayon axborot tizimlarining samaradorligini oshirishga va axborotdan foydalanishni osonlashtirishga yordam beradi.

Test topshiriqlari:

1. Biokuchaytirgichlar qanday vazifani bajaradi?

- A) Signallarni kerakli darajaga ko'tarish va filtrlaydi
- B) Analog usullardan foydalanish
- C) Analog signalni raqamli shaklga aylantirish

To'g'ri javob: A

2. Biokuchaytirgichning vazifasi nima?

- A) Signallarni kerakli darajaga ko'tarish va filtrlaydi
- B) Analog signalni saqlash
- C) Bemor ma'lumotlarini tahlil qilish

To'g'ri javob: A

3. Elektrodlar qanday ish olib boradi?

- A) Elektr signallarini qabul qiladi va o'tkazadi
- B) Tashqi xotirada ma'lumot saqlaydi
- C) Signalni raqamli shaklda yaratadi

To'g'ri javob: A

4. Elektrofiziologik ko'rsatkichlarning kunlik monitoringi qanday afzalliklarga ega?

- A) Bemorning holatini kundalik baholash va tahlil qilish
- B) Analog signallarni saqlash
- C) Shifokorlarning ish jadvalini boshqarish

To'g'ri javob: A

5. FDKT dasturining asosiy bosqichlari nimani o'z ichiga oladi?

A) Dastlabki tayyorgarlik, tadqiqot o'tkazish, yozuvlarni tanlash va tahrirlash, grafik elementlarni aniqlash, tahlil natijalarini sharhlash, hujjatlarni tayyorlash

B) Faqat analog signallarni saqlash

C) Shifokorlar va bemorlar o'rtasidagi videokonferensiyalarni tashkil etish

To'g'ri javob: A

6. FDKT qaysi tahlillarni o'z ichiga oladi?

A) EKG, EEG, EMG, RG, EP va boshqalar

B) Faqar MRI va KT tahlillari

C) Yagona tahlil usuli

To'g'ri javob: A

7. FDKTning asosiy afzalligi nimada?

A) Bemorning ahvoli haqidagi ma'lumotlarni qayta ishlashning aniqligi va tezligini oshirishi

B) Analog usullardan foydalanish

C) Keng ko'lamli ma'lumotlar saqlash

To'g'ri javob: A

8. Infuzion nasoslar qanday yordam beradi?

A) Bemorlarni doimiy kuzatib turmasdan, dori-darmonlarni aniq dozada yuborish

B) Analog signallarni tahlil qilish

C) Yurak ritmini kuzatish

To'g'ri javob: A

9. Infuzion nasoslarning afzalliklari nima?

A) Dozani aniq belgilangan tezlikda va miqdorda yuborish

B) Analog signallarni saqlash

C) Yurak ritmini kuzatish

To'g'ri javob: A

10. Infuzion nasoslarning asosiy roli nimada?

A) Davolash jarayonini samarali qilish

B) Analog o'lchash usullaridan foydalanish

C) Yurak ritmini avtomatik ravishda tahlil qilish

To'g'ri javob: A

11. Infuzion nasoslarning vazifasi nima?

A) Dori-darmonlarni, suyuqliklarni yoki oziq moddalarni aniq miqdorda va belgilangan vaqtda yuborish

B) Analog usullardan foydalanish

C) Faqar laboratoriyalarda qo'llaniladi

To'g'ri javob: A

12. Kislorod miqdorini nazorat qilish qanday amalga oshiriladi?

A) Bemorga yetkaziladigan kislorod miqdorini aniqlash va oshirish

B) Analog signallarni saqlash

C) Signalni raqamli shaklga aylantirish

To'g'ri javob: A

13. Kompyuter monitorlarini yagona lokal tarmoqqa birlashtirishning afzalligi nima?

A) Yagona ma'lumotlar bazasini yaratish

B) Analog o'lchash tizimlarini rivojlantirish

C) Shifokorlarning ish jadvalini boshqarish

To'g'ri javob: A

14. Kompyuterda o'lchangan ko'rsatkichlarni analitik qayta ishlash nima imkonini beradi?

A) Bemorlarning ahvolini ob'ektiv baholash va shifokorga tavsiyalar berish

B) Ma'lumotlarni tashqi xotirada saqlash

C) Elektrofiziologik signallarning telemetriyasi

To'g'ri javob: A

15. Kvantlash chastotasi nimani belgilaydi?

A) Tahlil qilinayotgan signalning maksimal chastotali komponentini

B) Tashqi ma'lumotlarni saqlash

C) Signalni raqamli shaklda yaratish

To'g'ri javob: A

16. Mikroprotsessorlar odatda qaysi qurilmalarning tarkibiga kiradi?

- A) Mobil qurilmalar tarkibiga
- B) Faqat shaxsiy kompyuterlarga
- C) Analog o'lchash asboblari

To'g'ri javob: A

17. Monitorlar nima uchun ishlatiladi?

- A) Yurak urishi, qon bosimi, kislorod darajasi kabi hayotiy belgilarni kuzatish
- B) Analog usullardan foydalanish
- C) Tibbiy asboblarni boshqarish

To'g'ri javob: A

18. Monitorlar qaysi holatlarda ayniqsa muhim ahamiyatga ega?

- A) Og'ir bemorlar, operatsiya paytida, intensiv terapiya bo'limlarida
- B) Analog usullardan foydalanishda
- C) Elektrofiziologik signallarni tahlil qilishda

To'g'ri javob: A

19. Monitorlar tibbiyot xodimlariga qanday yordam beradi?

- A) Bemorning holatini doimiy ravishda kuzatish va baholash
- B) Analog signallarni saqlash
- C) Diagnostik protseduralarni amalga oshirish

To'g'ri javob: A

20. Monitorlarning asosiy roli nimada?

- A) Bemorlarning holatini real vaqtda kuzatish va baholash
- B) Analog tahlil usullaridan foydalanish
- C) Yurak ritmini tahlil qilish

To'g'ri javob: A

21. Nafas olish ritmini boshqarish funktsiyasi nima qiladi?

- A) Bemorning nafas olish tezligini va chuqurligini avtomatik ravishda sozlaydi
- B) Yurak urishini kuzatadi
- C) Qon bosimini o'lchaydi

To'g'ri javob: A

22. Past o'tkazuvchan filtr nima uchun ishlatiladi?

- A) Yuqori chastotali shovqinlarni susaytirish uchun
- B) Signalni raqamlashtirish uchun
- C) Analog tahlil uchun

To'g'ri javob: A

23. Periferik qurilmalar majmui nimalarni o'z ichiga oladi?

- A) Elektron bemor blokini, interfeys blokini, elektrodlar, datchiklar, kabellar
- B) Faqat analog o'lchash asboblari
- C) Barcha zamonaviy signal uzatgichlarni

To'g'ri javob: A

24. Qaysi monitoring turi shoshilinch tibbiy yordam ko'rsatish vaqtida qo'llaniladi?

- A) Yurak monitoringi
- B) Elektrofiziologik signallarning telemetriyasi
- C) Statsionar bemorlarning monitoring

To'g'ri javob: A

25. Raqamli texnologiyalardan foydalanish nima imkonini beradi?

- A) O'lchovlarning aniqligini oshirish va ma'lumotlarni masofadan uzatish
- B) Analog usullardan foydalanish
- C) Asboblarni mexanik boshqarish

To'g'ri javob: A

26. Sun'iy nafas oldirish apparatlari nima uchun ishlatiladi?

- A) Nafas olishda qiynalayotgan bemorlarga yordam berish
- B) Analog usullardan foydalanish
- C) Yurak ritmini kuzatish

To'g'ri javob: A

27. Sun'iy nafas oldirish apparatlari qaysi holatlarda qo'llaniladi?

- A) Nafas olish muammolari bo'lgan bemorlar (pnevmoniya, astma va boshqalar)
- B) Analog tahlil usullari uchun
- C) Yurak ritmini tahlil qilish

To'g'ri javob: A

28. TAKT qanday guruhlarga bo'linadi?

A) Funktsional diagnostika tizimlari, monitor tizimlari, tibbiy tasvirlarni qayta ishlash tizimlari

B) Analog o'lchash tizimlari, mexanik boshqaruv tizimlari

C) Asboblarning batareya quvvatini nazorat qilish

To'g'ri javob: A

29. TAKTning zamonaviy tibbiy asboblardan asosiy farqi nimada?

A) Raqamli asboblarning va kompyuter texnologiyalaridan foydalanish

B) Analog o'lchash va qayd etish usullari

C) Yangi dasturiy ta'minotlarni joriy etish

To'g'ri javob: A

30. Umumjahon shaxsiy kompyuterlarga asoslangan qurilmalar qanday afzalliklarga ega?

A) Ko'proq funktsiyalarga ega va tashqi xotiradan foydalanadi

B) Faqar analog usullarni ishlatadi

C) O'lchovlarning aniqligi pasayadi

To'g'ri javob: A

31. Yordamchi rejimlar qanday yordam beradi?

A) Bemorning o'z nafas olish qobiliyatiga qarab qo'shimcha yordam ko'rsatadi

B) Analog signalni kuchaytirish

C) Elektrofiziologik signallarni tahlil qilish

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

1 Sog'liqni saqlash axborot tizimlari (SIS) bemorlarning ma'lumotlarining maxfiyligi va aniqligini qanday ta'minlaydi?

2 Elektron tibbiy yozuv (EMR) va elektron salomatlik yozuvi (EHR) tizimlari qanday muammolarni hal qiladi va qaysi muassasalar uchun foydali?

3 Sog'liqni saqlash axborot tizimlarining kompyuter xavfsizligi qanday xavf-xatarlarga qarshi kurashadi?

- 4 Amaliyotni boshqarish dasturlari sog'liqni saqlash muassasalarining ish jarayonini qanday soddalashtiradi?
- 5 Bemorlarni masofadan kuzatish (RPM) tizimi qaysi kasalliklarga chalingan bemorlarga eng ko'p foyda beradi?
- 6 Klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash (CDS) vositalari shifokorlarga qanday yordam beradi va qaysi tibbiy sharoitlarni bashorat qilishda foydali?
- 7 Laboratoriya axborot tizimlari (LIS) laboratoriya natijalarini qanday boshqaradi va shifokorlar va laboratoriya texniklariga qanday yordam beradi?
- 8 Bemor portallari bemorlarga sog'lig'i haqida qanday ma'lumotlar beradi va qanday funktsiyalarni taklif qiladi?
- 9 Axborotni formalizatsiya qilish jarayoni tibbiyot tizimlarida qanday amalga oshiriladi va qanday afzalliklar beradi?
- 10 Raqamli sog'liqni saqlash tizimlarining foydalari nimalardan iborat va qanday tibbiy tadqiqotlar uchun imkoniyatlar yaratadi?

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumotlar bazasini shakllantirish va MBBT bilan ishlash

Tibbiyot axborot tizimlarida (TAT) ma'lumotlar bazasini shakllantirish va MBBT (ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi) bilan ishlash muhim vazifa bo'lib, tibbiyot sohasidagi samaradorlikni oshirish, ma'lumotlarni saqlash va ulardan to'g'ri foydalanishni ta'minlash uchun zarur. Quyida tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumotlar bazasini shakllantirish va MBBT bilan ishlashning asosiy tamoyillari va jarayonlari haqida qisqacha ma'lumot beraman.

Tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumotlar bazasi (MB) — bu tibbiy ma'lumotlarni saqlash, boshqarish va ulardan samarali foydalanish uchun yaratilgan strukturalangan tizimdir. Tibbiy ma'lumotlar bazalari asosan quyidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi:

Bemorlar haqidagi ma'lumotlar: Ismi, familiyasi, tug'ilgan sanasi, jinsiyati, tibbiy tarix va boshqalar.

Tibbiy diagnostika va davolash: Bemorning tashxisi, laboratoriya natijalari, farmatsevtik preparatlar, tibbiy protseduralar.

Sog'liqni saqlash ma'lumotlari: Klinikalar, shifokorlar, tibbiy xodimlar, ularning ma'lumotlari.

Ma'lumotlar integratsiyasi: Tibbiyotning turli sohalaridan (hospital, poliklinika, laboratoriyalar) olingan ma'lumotlarni integratsiyalash.

Ma'lumotlar bazasi shakllantirish jarayoni - Tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumotlar bazasini shakllantirish quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

Talablarni tahlil qilish: Tibbiyot tizimlarida qaysi ma'lumotlar kerakligini aniqlash, foydalanuvchilarning ehtiyojlarini tushunish.

Ma'lumotlar bazasi dizayni: Ma'lumotlar bazasi strukturasini ishlab chiqish (relatsion yoki no-relatsion tizimlar), jadval tuzilmalari va bog'lanishlarni belgilash.

Normalizatsiya: Ma'lumotlarning ortiqcha takrorlanishiga yo'l qo'ymaslik va bazaning samarali ishlashini ta'minlash uchun normalizatsiya jarayonini amalga oshirish.

Ma'lumotlar integratsiyasi: Avvalgi tizimlardan yoki boshqa manbalardan ma'lumotlarni yangi tizimga ko'chirish.

Sifatni ta'minlash: Ma'lumotlarning to'g'riligini, to'liqligini va yangiligi monitoringini amalga oshirish.

Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT) — bu ma'lumotlarni saqlash, yaratish, yangilash, o'qish, va boshqarish uchun ishlatiladigan dasturiy ta'minot tizimidir. Tibbiyot tizimlarida MBBT juda muhim rol o'ynaydi, chunki ular ma'lumotlarni samarali va xavfsiz boshqarishni ta'minlaydi.

Eng mashhur MBBT-larga quyidagilar kiradi:

Relatsion MBBT: Misol uchun, MySQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server. Ular tibbiy ma'lumotlar bazalarida qo'llaniladi, chunki ular ma'lumotlarni jadval shaklida tashkil qilish va oson so'rovlar orqali ishlash imkonini beradi.

No-relatsion MBBT: Misol uchun, MongoDB, Cassandra, CouchDB. Bular odatda dinamik va noaniq ma'lumotlarni saqlashda ishlatiladi.

MBBT bilan ishlash - MBBT bilan samarali ishlash uchun quyidagi asosiy amallar bajariladi:

Ma'lumotlarni yaratish (CRUD amallari): Ma'lumotlar yaratish, o'qish, yangilash va o'chirish amallarini bajarish uchun SQL so'rovlarini yozish.

Ma'lumotlarni tahlil qilish: Tibbiy ma'lumotlardan statistika va hisobotlar chiqarish, ma'lumotlarni analiz qilish uchun so'rovlar va analytics tools (masalan, Power BI, Tableau) ishlatish.

Ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash: Shifrlash, foydalanuvchi huquqlarini boshqarish va ma'lumotlarga kirishni nazorat qilish.

Zaxiralash va tiklash: Ma'lumotlarni doimiy ravishda zaxiralash va favqulodda vaziyatlarda tiklash jarayonlarini amalga oshirish.

Integratsiya va interfeyslar: Tibbiyot tizimlarining boshqa tizimlar bilan integratsiyasini ta'minlash (masalan, laboratoriya tizimlari, tasviriy diagnostika tizimlari va boshqalar).

Tibbiyot axborot tizimlari turli xil ma'lumotlar bazalarini ishlatishi mumkin, chunki har bir turli soha va ma'lumotlar turi o'ziga xos xususiyatlarga ega. Quyida tibbiyotda ishlatiladigan ba'zi asosiy ma'lumotlar bazalari va ular qanday ishlashiga oid tavsiflarni keltiraman.

Elektron tibbiy karta (ETK) — bu bemorlarning barcha tibbiy ma'lumotlarini saqlash, boshqarish va ularni tibbiyot xodimlariga taqdim etish uchun ishlatiladigan tizimdir. ETK-lar tibbiy xizmatlarning sifatini oshirish, xatoliklarni kamaytirish, va vaqtni tejashga yordam beradi.

Asosiy funktsiyalar:

- ✓ Bemorning tibbiy tarixi: Bemorning shaxsiy ma'lumotlari (ismi, familiyasi, tug'ilgan sanasi), kasallik tarixi, o'tkazilgan operatsiyalar, allergiyalar va boshqa tibbiy holatlar.
- ✓ Diagnostika va davolash: Tashxislar, qo'llanilgan dori-darmonlar, dorilarni belgilash va davolash rejalari.
- ✓ Laboratoriya natijalari: Tadqiqotlar va laboratoriya testlari, ularning natijalari va tahlillari.
- ✓ Tibbiy tasvirlar: Tibbiy tasvirlarni (masalan, rentgen, MRI, CT) saqlash va boshqarish.
- ✓ Shifokorlar va klinikalar: Bemorlar haqida ma'lumotlarni yaratish, yangilash va ko'rish imkoniyatlari.

Afzalliklari:

- ✓ Ma'lumotlarning tezkor va xavfsiz saqlanishi.
- ✓ Bemorlar haqida umumiy va doimiy yangilangan axborotga kirish imkoni.
- ✓ Davolash va tashxis qo'yishda yaxshilangan hamkorlik va koordinatsiya.
- ✓ Texnologiyalar: ETK-lar odatda relatsion ma'lumotlar bazalarida (masalan, MySQL, PostgreSQL) saqlanadi va FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) kabi standartlarga asoslangan tizimlar bilan bog'lanadi.

Laboratoriya ma'lumotlar bazalari

Laboratoriya ma'lumotlar bazalari laboratoriyalarning ishlashini va test natijalarini boshqarishni ta'minlaydi. Bu bazalar laboratoriya tahlillarini, test natijalarini va ularning tarixini saqlash uchun ishlatiladi.

✓ Testlar va natijalar: Bemorlar uchun o'tkazilgan barcha laboratoriya testlari (masalan, qon tahlili, siydik tahlili, mikrobiologik testlar) va ularning natijalari.

✓ Testlarning turli parametrlarini saqlash: Har bir testning natijalari, test turi, bajarilgan sana va vaqt.

Laboratoriya xodimlari va asbob-uskunalar: Laboratoriya xodimlarining faoliyati va ishlatilgan asbob-uskunalar (masalan, avtomatlashtirilgan analizatorlar) haqida ma'lumotlarni saqlash.

- ✓ Test natijalarining tezkor va ishonchli saqlanishi.
- ✓ Natijalarga tezda kirish va monitoring qilish imkoniyati.
- ✓ Avtomatik bildirishnomalar va xatoliklarni kamaytirish.
- ✓ Texnologiyalar: Laboratoriya tizimlarida ko'pincha SQL-based tizimlar, LIMS (Laboratory Information Management Systems), va turli xil interfeyslar (HL7, FHIR) ishlatiladi. Bu tizimlar laboratoriya testlarini tahlil qilish va boshqarish uchun moslashgan bo'ladi.

Kasalliklar va davolashlar bo'yicha ma'lumotlar bazalari — bu turli kasalliklar, ularning tashxislari, davolash usullari va tibbiy protseduralar haqidagi ma'lumotlarni saqlaydi. Bunday tizimlar tibbiy amaliyotlarda samarali qarorlar qabul qilishda yordam beradi.

✓ Kasalliklar ro'yxati: Kasalliklarning klassifikatsiyasi va ularning alomatlari, tashxislari, davolash protokollari.

✓ Davolash rejalari: Har bir kasallik uchun tavsiya etilgan davolash usullari, dorilar va dozalar.

Medikal protseduralar: Operatsiyalar, jarrohlik muolajalari va boshqa tibbiy protseduralar haqida ma'lumotlar.

✓ Shifokorlarga davolash bo'yicha aniq va to'liq ma'lumotlarni taqdim etish.

- ✓ Kasalliklarni tezkor tashxislash va mos davolash usullarini topish.
- ✓ Davolashning samaradorligini tahlil qilish va yangi usullarni qo'llash.

Texnologiyalar: Bu tizimlar ko'pincha tibbiy ontologiyalar (masalan, ICD-10, SNOMED CT) va klinik yo'riqnomalarni (masalan, CPOE - Computerized Physician Order Entry) qo'llab-quvvatlaydi. Relatsion ma'lumotlar bazalari va FHIR kabi standartlarga asoslangan tizimlar ishlatiladi.

Tibbiy tasvirlar bazalari tibbiy tasvirlarni (masalan, rentgen tasvirlari, MRI, CT skanerlari) saqlash va boshqarish uchun ishlatiladi. Tibbiy tasvirlar bazalari (PACS - Picture Archiving and Communication System) tibbiyotda eng samarali va xavfsiz tasvir arxivlash tizimlaridan biridir.

- ✓ Tasvirlar saqlash: Rentgen, MRI, CT va boshqa tibbiy tasvirlarni saqlash.
- ✓ Tasvirlarni tahlil qilish: Tibbiy tasvirlarni tahlil qilish va ular asosida tashxislar qo'yish.
- ✓ Tasvirlarni uzatish: Tasvirlarni boshqa tibbiy xodimlar va klinikalarga uzatish.
- ✓ Interaktiv tahlil: Tibbiy tasvirlarni mutaxassislar tomonidan interaktiv tarzda tahlil qilish imkoniyati.
- ✓ Xavfsiz va tezkor tasvirlar saqlanishi.
- ✓ Tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda aniq natijalar va yuqori sifat.
- ✓ Tibbiy tasvirlarni turli tibbiy tashkilotlar o'rtasida osongina uzatish.

Texnologiyalar: DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) standarti tibbiy tasvirlarni saqlash va uzatish uchun asosiy protokoldir. Boshqa qo'llaniladigan texnologiyalar qatoriga PACS tizimlari, VNA (Vendor Neutral Archive) va tibbiy tasvirlar bilan ishlash uchun maxsus dasturlar kiradi. Tibbiyot axborot tizimlarida ishlatiladigan ma'lumotlar bazalari turli xil bo'lib, har biri o'zining maxsus funksiyalari va ehtiyojlariga javob beradi. Elektron tibbiy kartalar (ETK), laboratoriya ma'lumotlar bazalari, kasalliklar va davolashlar bo'yicha ma'lumotlar bazalari, hamda tibbiy tasvirlar bazalari birgalikda tibbiy xizmatlarni samarali boshqarishga, bemorlar uchun yuqori sifatli xizmatlarni taqdim etishga, va tibbiyotdagi xatoliklarni kamaytirishga yordam beradi. Har bir tizim o'ziga xos

texnologiyalar va standartlarni qo'llaydi, ammo ularning barchasi ma'lumotlar xavfsizligi va samaradorligini ta'minlashga qaratilgan.

Tibbiyotda ma'lumotlar bazasi dizaynida maxsus e'tibor talab qilinadi, chunki: Maxfiylik va xavfsizlik: Tibbiy ma'lumotlar maxfiydir va uning xavfsizligi yuqori darajada ta'minlanishi kerak (HIPAA kabi qonunchilik talablariga javob berish). Tibbiy ma'lumotlar maxfiyligi va xavfsizligi nafaqat axborot texnologiyalari tizimlarining samarali ishlashini ta'minlaydi, balki bemorlar va tibbiyot xodimlarining huquqlarini himoya qilishda ham muhim rol o'ynaydi. Tibbiy ma'lumotlar (masalan, bemorlarning tibbiy kartalari, laboratoriya natijalari, tashxislar) juda shaxsiy va maxfiy hisoblanadi, shuning uchun ularni noto'g'ri qo'llanishdan himoya qilish zarur.

Xavfsizlikni ta'minlash usullari:

Shifrlash (Encryption): Bemorlarning ma'lumotlari uzatilayotgan va saqlanayotgan paytda shifrlanishi kerak. Bu ma'lumotlarning tasodifiy yoki noqonuniy kirishlardan himoyalanganligini ta'minlaydi. Foydalanuvchi autentifikatsiyasi va avtorizatsiya (Authentication and Authorization): Tizimga kirish uchun kuchli parollar, ikki faktorli autentifikatsiya va foydalanuvchilarning huquqlarini boshqarish (kimga qanday ma'lumotlarga kirish huquqi berilganligini aniqlash).

Xavfsizlik protokollari: HTTPS, SSL/TLS kabi xavfsizlik protokollarini qo'llash, shuningdek, ma'lumotlar bazasining xavfsizligi uchun zarur bo'lgan yangilanishlarni doimiy ravishda amalga oshirish. Ma'lumotlarni xavfsiz zaxiralash (Backup): Yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar yo'qolishini oldini olish uchun muntazam zaxiralash va favqulodda holatlarda tezda tiklash tizimlarini tashkil etish. HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) kabi qonunchilik talablari, shuningdek, boshqa mahalliy va xalqaro qonunlar, tibbiy ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashga doir qattiq qoidalar belgilaydi. Tibbiy tashkilotlar, shu jumladan klinikalar, shifoxonalar va laboratoriyalar, bu talablarni bajarmaslik holatida jiddiy jarimalarga tortilishi mumkin.

Ma'lumotlarning to'liqligi va ishonchliligi: Tibbiy xatoliklarning oldini olish uchun ma'lumotlar to'liq, to'g'ri va yangilangan bo'lishi zarur. Tibbiyot tizimlari ko'pincha katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlaydi, shuning uchun tizimning samarali ishlashi va kengayishi muhimdir. Tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumotlar bazasini shakllantirish va MBBT bilan ishlash tibbiyotda innovatsiyalarni qo'llash, bemorlar uchun sifatli xizmat ko'rsatish, va tibbiy xatoliklarni kamaytirish uchun muhim ahamiyatga ega. Ma'lumotlar bazasini samarali boshqarish, tizimning to'g'ri ishlashini ta'minlaydi va sog'liqni saqlashning barcha jabhalarida axborotlar almashinuvi, diagnostika va davolashni yaxshilaydi.

Test topshiriqlari:

1. Elektron tibbiy kartalar (ETK)da qanday ma'lumotlar saqlanadi?

- A) Bemorning tibbiy tarixi, tashxislar, davolash rejasi.
- B) Xodimlar haqidagi ma'lumotlar.
- C) Yangi dorilar ro'yxati.
- D) Tibbiy asbob-uskunalar ma'lumotlari.

To'g'ri javob: A

2. ETK (Elektron Tibbiy Karta)ning asosiy vazifasi nima?

- A) Bemorning barcha tibbiy ma'lumotlarini saqlash va boshqarish.
- B) Tibbiy asbob-uskunalar ma'lumotlarini saqlash.
- C) Foydalanuvchi ma'lumotlarini yig'ish.
- D) Shifokorlarni o'qitish.

To'g'ri javob: A

3. HIPAA qonunining asosiy maqsadi nima?

- A) Tibbiy ma'lumotlar maxfiyligini ta'minlash.
- B) Bemorlarni davolash samaradorligini oshirish.
- C) Tibbiy texnologiyalarni rivojlantirish.
- D) Klinikalar infratuzilmasini yaxshilash.

To'g'ri javob: A

4. Kasalliklar va davolashlar bo'yicha ma'lumotlar bazasi qanday ma'lumotlarni o'z ichiga oladi?

- A) Kasalliklar va ularning davolash protokollari.
- B) Foydalanuvchi ro'yxati.
- C) Shifokorlar malakalari.
- D) Tibbiy asbob-uskunalar ro'yxati.

To'g'ri javob: A

5. Laboratoriya tizimlari qaysi turdagi ma'lumotlarni boshqaradi?

- A) Laboratoriya testlari va natijalari.
- B) Bemorlar shaxsiy ma'lumotlari.
- C) Shifokorlar malakalari.
- D) Klinikalar faoliyati.

To'g'ri javob: A

6. Ma'lumotlar bazasining dizayni qaysi bosqichdan boshlanadi?

- A) Talablarni tahlil qilish.
- B) Normalizatsiya.
- C) Sifatni ta'minlash.
- D) Ma'lumotlarni integratsiyalash.

To'g'ri javob: A

7. MBBT (Ma'lumotlar Bazasi Boshqarish Tizimi) nima?

- A) Ma'lumotlarni saqlash va boshqarish tizimi.
- B) Yangi ma'lumotlarni yaratish tizimi.
- C) Ma'lumotlarni faqat o'qish tizimi.
- D) Foydalanuvchi interfeyslarini boshqarish tizimi.

To'g'ri javob: A

8. MBBT-lar qanday ma'lumotlar bazalarini boshqaradi?

- A) Relatsion va no-relatsion ma'lumotlar bazalari.
- B) Foydalanuvchi ma'lumotlar bazalari.
- C) Shifokorlar ro'yxati.
- D) Xodimlar bazalari.

To'g'ri javob: A

9. MBBTda ma'lumotlarni qanday boshqarish amallari amalga oshiriladi?

A) CRUD (Create, Read, Update, Delete).

B) Sifrlash.

C) Integratsiya.

D) Boshqaruv.

To'g'ri javob: A

10. Qaysi ma'lumotlar bazasi tibbiyotda eng keng qo'llaniladi?

A) Relatsion ma'lumotlar bazalari (SQL).

B) No-relatsion ma'lumotlar bazalari.

C) Fayl tizimlari.

D) Ma'lumotlar to'plami.

To'g'ri javob: A

11. Tibbiy tasvirlar bazasida qaysi formatda saqlanadi?

A) DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine).

B) JPEG.

C) PNG.

D) PDF.

To'g'ri javob: A

12. Tibbiy tasvirlar bazasida saqlanadigan tasvirlar qanday bo'ladi?

A) Rentgen, MRI, CT.

B) Yangi dorilar tasvirlari.

C) Bemorlarning foto suratlari.

D) Shifokorlar fotosuratlari.

To'g'ri javob: A

13. Tibbiy tasvirlar bazasida tasvirlarni qanday saqlash va uzatish imkoniyatlari mavjud?

A) DICOM protokoli orqali saqlash va uzatish.

B) PDF fayllar orqali saqlash.

C) JPEG fayllar orqali uzatish.

D) PNG formatida saqlash.

To'g'ri javob: A

14. Tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumotlar bazasini normalizatsiya qilishning maqsadi nima?

A) Ma'lumotlarning takrorlanishini kamaytirish.

B) Ma'lumotlarni tezda o'qish.

C) Ma'lumotlarni birlashtirish.

D) Ma'lumotlarni yaratish.

To'g'ri javob: A

15. Tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumotlar bazasining asosiy vazifasi nima?

A) Tibbiy ma'lumotlarni saqlash va boshqarish.

B) Yangi tibbiy texnologiyalarni ishlab chiqish.

C) Tibbiy tadqiqotlarni o'tkazish.

D) Bemorlarni davolash.

To'g'ri javob: A

16. Tibbiyot tizimlarida ma'lumotlar bazasining xavfsizligini ta'minlash uchun qanday protsedura ishlatiladi?

A) Shifrlash va foydalanuvchi autentifikatsiyasi.

B) Ma'lumotlarni ko'chirish.

C) So'rovlarni tezkor bajarish.

D) Serverlarni yangilash.

To'g'ri javob: A

17. Tibbiyot tizimlarida ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash uchun qanday usul ishlatiladi?

A) Shifrlash.

B) Ruksat berish.

C) Tizimni yangilash.

D) Ma'lumotlarni saqlash.

To'g'ri javob: A

18. Tibbiyot tizimlarida MBBT yordamida qanday tahlil qilish amalga oshiriladi?

- A) Statistika tahlil va hisobotlar.
- B) Ma'lumotlarni tahrirlash.
- C) Foydalanuvchi ma'lumotlarini yig'ish.
- D) Yangi tizimlar yaratish.

To'g'ri javob: A

19. Tibbiyotda ma'lumotlar bazasini integratsiyalash nima?

- A) Turli tizimlar o'rtasida ma'lumot almashish.
- B) Yangi tizimlar yaratish.
- C) Ma'lumotlarni zaxiralash.
- D) Tizimlarni yangilash.

To'g'ri javob: A

20. Tibbiyotda ma'lumotlar bazasini yaratishda qanday texnologiyalar qo'llaniladi?

- A) SQL, FHIR.
- B) HTML, CSS.
- C) JavaScript, Node.js.
- D) Python, R.

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

1 Tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumotlar bazalarini shakllantirishda eng katta qiyinchiliklar nimada va ularni qanday yengib o'tish mumkin?

2 Elektron tibbiy karta (ETK) tizimlarining asosiy afzalliklari va kamchiliklari qanday?

3 Tibbiyot tizimlarida relatsion va no-relatsion MBBT-lardan qaysi holatlarda foydalanish maqsadga muvofiq?

4 Tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashning eng samarali usullari qanday?

- 5 Laboratoriya ma'lumotlar bazalarida test natijalarini avtomatlashtirish qanday amalga oshiriladi va bu qanday afzalliklar beradi?
- 6 Ma'lumotlarni normalizatsiya qilish jarayoni tibbiyot tizimlarida qanday ahamiyatga ega va qanday amalga oshiriladi?
- 7 Bemor portallari va sog'liqni saqlash xodimlari o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni qanday yaxshilash mumkin?
- 8 Kasalliklar va davolashlar bo'yicha ma'lumotlar bazalarini qanday samarali boshqarish mumkin?
- 9 Ma'lumotlarni integratsiyalash jarayoni tibbiyot tizimlarida qanday amalga oshiriladi va qanday muammolar yuzaga keladi?
- 10 Zaxiralash va tiklash jarayonlari tibbiyot axborot tizimlarida qanday amalga oshiriladi va ularning ahamiyati nimada?

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Sog'liqni saqlash tizimini chiziqli dasturlash usuli yordamida optimallashtirish

Sog'liqni saqlash tizimining optimallashtirilishi uchun chiziqli dasturlash (*linear programming, LP*) usulini qo'llash ko'plab vazifalar, masalan, resurslarni taqsimlash, xizmatlar taqdimotini yaxshilash, va xarajatlarni kamaytirish kabi masalalarni hal qilishda yordam beradi.

Chiziqli dasturlash – bu maqsad funksiyasini maksimal yoki minimal qilish uchun cheklovlar bilan birga optimallashtirishga qaratilgan matematik model.

Sog'liqni saqlash tizimida chiziqli dasturlash usulini qo'llashning asosiy sohalari quyidagilar bo'lishi mumkin:

Resurslarni taqsimlash: Tibbiy resurslarni (masalan, shifokorlar, xodimlar, tibbiy uskunalar, dori-darmonlar) samarali taqsimlash uchun *LP* usuli yordamida optimallashtirish mumkin. Masalan, bir necha kasalxonada mavjud bo'lgan resurslarni taqsimlash va ularni maksimal darajada samarali ishlatish.

Maqsad funksiyasi: Xarajatlarni kamaytirish yoki foydani maksimal darajaga keltirish. Boshqa cheklovlar, masalan, shifokorlar va xodimlar soni.

Misol:

- ✓ Shifoxonalar orasida tibbiy uskunalarni taqsimlash:
- ✓ Shifoxonalar orasida uskunalarni taqsimlash (masalan, MRI, rentgen apparatlari).
- ✓ Uskunalarining optimal joylashuvi, shifoxonalarda ularni samarali ishlatish.
- ✓ Sog'liqni saqlash xodimlarining taqsimoti
- ✓ Sog'liqni saqlash tizimida tibbiyot xodimlarining (shifokorlar, hamshiralar, diagnostika mutaxassislari) taqsimlanishi ham chiziqli dasturlash orqali optimallashtirilishi mumkin.
- ✓ Har bir bo'limda kerakli xodimlar sonini belgilash, shiftlarni taqsimlash va boshqalar.
- ✓ Xodimlar xarajatlarini minimallashtirish, shifoxonada xizmat ko'rsatish sifati va samaradorligini oshirish.

Cheklovlar: tizimi qaror o'zgaruvchilari uchun mavjud resurslar va imkoniyatlar bilan bog'liq cheklovlarni ifodalaydi. Har bir cheklov bir nechta qaror o'zgaruvchilari o'rtasidagi munosabatni belgilaydi. Cheklovlar chiziqli shaklda ifodalanadi:

- ✓ Xodimlar soni va ish vaqti.
- ✓ Xodimlarning malakasi va tajribasi.
- ✓ Tibbiy xizmat ko'rsatish uchun shifokorlar va hamshiralar sonini maksimal darajada samarali taqsimlash.
- ✓ Kasalxonalarda bemorlarni taqsimlash

Bemorlarni turli tibbiyot muassasalariga yoki bo'limlarga taqsimlashda, ayniqsa, cheklangan resurslar mavjud bo'lsa, LP usuli yordamida optimallashtirish mumkin. Buning yordamida bemorlarning samarali muolaja olishlari va resurslarning yuqori darajada foydalanilishi ta'minlanadi.

Bemorlarning navbatlarini qisqartirish, xizmat ko'rsatish samaradorligini oshirish.

Har bir kasalxonaning imkoniyatlari (xodimlar, uskunalar).

Bemorlarning shoshilinchligi va ehtiyojlari - sog'liqni saqlash uchun moliyaviy resurslar taqsimoti, sog'liqni saqlash tizimiga ajratilgan byudjetni samarali taqsimlash muhim ahamiyatga ega. LP usuli yordamida sog'liqni saqlash xizmatlari uchun ajratilgan mablag'larni optimal taqsimlash mumkin.

Byudjetni samarali taqsimlash va eng ko'p foyda keltiruvchi sohalarga sarmoya kiritish.

- ✓ Byudjetning umumiy miqdori.
- ✓ Har bir soha uchun belgilangan minimal xarajatlar.
- ✓ Dori-darmonlar taqsimoti

Dori-darmonlar va tibbiy materiallarni tibbiy muassasalarga taqsimlashda LP usulidan foydalanish mumkin. Bu orqali maksimal darajada dori-darmonlarning yetarli miqdorda bo'lishi ta'minlanadi va ortiqcha xarajatlar oldini olish mumkin.

Dori-darmonlar xarajatlarini minimallashtirish va ularni samarali taqsimlash.

- ✓ Dori-darmonlar va materiallar miqdori.

- ✓ Tibbiy muassasalarning ehtiyojlari.

Chiziqli dasturlash modelining umumiy tuzilishi:

Chiziqli dasturlash – bu sog‘liqni saqlash tizimining samaradorligini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va resurslardan optimal foydalanishni ta’minlash uchun kuchli matematik vosita. Bu usul orqali ko‘plab murakkab muammolarni, masalan, resurslarni taqsimlash, shifokorlar va xodimlarni rejalashtirish, tibbiy xizmatlar sifatini yaxshilash va boshqa ko‘plab vazifalarni samarali hal qilish mumkin.

Chiziqli dasturlashning umumiy modelini quyidagicha tuzish mumkin:

Maximizatsiya yoki minimallashtirish: $c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$ bu yerda $x_1, x_2, \dots, x_n$ qaror o‘zgaruvchilari (masalan, resurslar, xodimlar, dori-darmonlar miqdori) va c_1, c_2, c_n ularning qiymatlari yokixarajatlari.

Cheklovlar: tibbiy uskunalarni taqsimlashni optimallashtirish, har bir shifoxona uchun mavjud uskunar soni yoki tibbiy xodimlarning maksimal miqdori cheklov sifatida ko‘rsatilishi mumkin.

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

bu yerda a_{ij} koeffitsiyentlar va b_1, b_2, b_m cheklovlarning o‘zgarish chegaralari.

Ijobiy qaror o‘zgaruvchilari:

$$x_1, x_2, x_n \geq 0$$

Sog‘liqni saqlash tizimida chiziqli dasturlash yordamida optimal qarorlar qabul qilish, resurslarni samarali taqsimlash, xarajatlarni kamaytirish va xizmat ko‘rsatish sifatini oshirish mumkin. Bu yondashuv ko‘plab masalalarni matematik modellash va optimallashtirish orqali hal qilishga imkon beradi. Chiziqli dasturlashning qo‘llanilishi

Sog‘liqni saqlash tizimida chiziqli dasturlash usuli quyidagi sohalarda qo‘llanilishi mumkin.

Resurslarni taqsimlash: Tibbiy xodimlar, uskunarlar, dorilar va boshqa resurslar optimal tarzda taqsimlanishi kerak. Cheklovlar mavjud resurslar bilan

bog'liq bo'ladi, va maqsad funktsiyasi esa bu resurslardan maksimal foyda olish yoki xizmat ko'rsatish sifatini oshirish bo'ladi.

Bemorlarni taqsimlash: Bemorlarni optimal ravishda turli shifoxonalarga yoki bo'limlarga taqsimlash, shuningdek, bemorlarning holatini hisobga olgan holda kerakli davolashni ta'minlash.

Xarajatlarni minimallashtirish: Sog'liqni saqlash tizimida resurslar cheklangan bo'lishi mumkin, shuning uchun xarajatlarni minimallashtirish va resurslardan samarali foydalanish uchun LP usulidan foydalanish mumkin.

Test topshiriqlari:

1. Bemorlar taqsimlashdagi cheklovlar qanday ko'rsatilishi mumkin?

- A) Kasalxonalardagi mavjud uskunalar va xodimlar bilan cheklanadi
- B) Faqat kasalxonalar soni bilan cheklangan
- C) Bemorlar faqat o'z uylarida davolanishi kerak
- D) Bemorlar faqat o'z oilaviy shifokorlari tomonidan davolanishi kerak
- E) Hech qanday cheklov yo'q

To'g'ri javob: A

2. Bemorlarni kasalxonalarga taqsimlashda chiziqli dasturlash usulini qo'llashning asosiy maqsadi nima?

- A) Bemorlarning samarali muolaja olishlarini ta'minlash
- B) Bemorlarning sonini kamaytirish
- C) Faqat tibbiy xizmat ko'rsatish joylarini ko'paytirish
- D) Faqat bemorlar sonini oshirish
- E) Tibbiy xizmatni faqat yagona shifoxonada taqdim etish

To'g'ri javob: A

3. Byudjetni taqsimlashda chiziqli dasturlashni qo'llashning asosiy maqsadi nima?

- A) Eng ko'p foyda keltiruvchi sohalarga sarmoya kiritish
- B) Faqat kasalxonalarga sarmoya kiritish
- C) Faqat dorilarga sarmoya kiritish
- D) Faqat tibbiy xodimlarga sarmoya kiritish

E) Faqat uskunalar sotib olish

To'g'ri javob: A

4. Cheklovlarda "aij" nima?

A) Koeffitsiyentlar

B) Cheklovlar chegarasi

C) Xodimlar soni

D) Resurslar miqdori

E) Bemorlar soni

To'g'ri javob: A

5. Chiziqli dasturlash (LP) usulining maqsadi nima?

A) Maqsad funksiyasini maksimal yoki minimal qilish

B) Maqsad funksiyasini faqat minimal qilish

C) Maqsad funksiyasini faqat maksimal qilish

D) Cheklovlarni olib tashlash

E) Cheklovlar sonini oshirish

To'g'ri javob: A

6. Chiziqli dasturlashda "b1, b2, bm" nima?

A) Cheklovlarning o'zgarish chegaralari

B) Qaror o'zgaruvchilari qiymatlari

C) Foyda koeffitsiyentlari

D) Maqsad funksiyasi qiymatlari

E) Hech qanday bog'lanish yo'q

To'g'ri javob: A

7. Chiziqli dasturlashda "c1, c2, cn" nima?

A) Qaror o'zgaruvchilari uchun qiymatlar yoki xarajatlar

B) Cheklovlar

C) Bemorlar

D) Shifokorlar soni

E) Uskunalarining qiymatlari

To'g'ri javob: A

8. Chiziqli dasturlashda "xodimlar soni va ish vaqti" qanday cheklov bo'lishi mumkin?

- A) Xodimlar soni va ish vaqti cheklangan bo'lishi kerak
- B) Xodimlar soni cheklanishi kerak, lekin ish vaqti cheklovsiz
- C) Ish vaqti cheklangan bo'lishi kerak, lekin xodimlar soni cheklovsiz
- D) Xodimlar soni va ish vaqti cheklovsiz bo'lishi kerak
- E) Faqat xodimlar soni cheklanadi

To'g'ri javob: A

9. Chiziqli dasturlashda cheklovlar qanday ifodalanadi?

- A) Chiziqli shaklda
- B) Kvadrat shaklda
- C) To'g'ri chiziqli shaklda
- D) Maxsus shaklda
- E) Noto'g'ri shaklda

To'g'ri javob: A

10. Chiziqli dasturlashda cheklovlar qanday shaklda ifodalanadi?

- A) $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$
- B) $x_1 + x_2 + \dots + x_n = b_1$
- C) $x_1 - x_2 \leq b_1$
- D) $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1$
- E) $a_{11}x_1 \geq b_1$

To'g'ri javob: A

11. Chiziqli dasturlashda qaror o'zgaruvchilari nima?

- A) Resurslar, xodimlar, dori-darmonlar miqdori
- B) Faqat dori-darmonlar
- C) Faqat tibbiy xodimlar
- D) Faqat kasalxonalar
- E) Faqat uskunalalar

To'g'ri javob: A

12. Chiziqli dasturlashda qaror o'zgaruvchilari uchun qanday cheklov qo'yiladi?

- A) $x_1, x_2, x_n \geq 0$
- B) $x_1, x_2, x_n \leq 0$
- C) $x_1 + x_2 + x_n \leq 1$
- D) $x_1 = x_2 = x_n$
- E) Cheklovlar yo‘q

To‘g‘ri javob: A

13. Chiziqli dasturlashning qanday qo‘llanilishi xarajatlarni minimallashtirishga yordam beradi?

- A) Resurslarni samarali taqsimlash
- B) Tibbiy xizmat ko‘rsatish joylarini ko‘paytirish
- C) Bemorlarni faqat bir shifoxonada taqsimlash
- D) Tibbiy xodimlarning sonini ko‘paytirish
- E) Faqat dori-darmonlarni kamaytirish

To‘g‘ri javob: A

14. Chiziqli dasturlashning umumiy modelida maqsad funksiyasi qanday ifodalanadi?

- A) $c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$
- B) $x_1 + x_2 + \dots + x_n$
- C) $x_1 - x_2 + \dots + x_n$
- D) $c_1 + c_2 + \dots + c_n$
- E) 0

To‘g‘ri javob: A

15. Dori-darmonlar taqsimlashida chiziqli dasturlashni qo‘llashda qanday maqsad ko‘zda tutiladi?

- A) Dori-darmonlarning yetarli miqdorda bo‘lishini ta’minlash
- B) Dori-darmonlarni faqat yagona kasalxonaga taqsimlash
- C) Dori-darmonlarni faqat bir turini taqsimlash
- D) Dori-darmonlarning narxini oshirish
- E) Dori-darmonlarni minimal miqdorda taqsimlash

To‘g‘ri javob: A

16. Resurslar cheklangan bo'lishi mumkin bo'lgan hollarda, chiziqli dasturlash yordamida qanday muammo hal qilinadi?

- A) Xarajatlarni minimallashtirish
- B) Faqat xizmat ko'rsatish vaqtini uzaytirish
- C) Xodimlar sonini oshirish
- D) Faqat bemorlar sonini oshirish
- E) Faqat uskunalarni ko'paytirish

To'g'ri javob: A

17. Sog'liqni saqlash tizimida chiziqli dasturlash usuli qanday muammolarni hal qilishga yordam beradi?

- A) Resurslarni taqsimlash, xarajatlarni kamaytirish, xizmatlar taqdimotini yaxshilash
- B) Faqat xarajatlarni kamaytirish
- C) Faqat resurslarni taqsimlash
- D) Faqat xizmatlar taqdimotini yaxshilash
- E) Hech narsa hal qilinmaydi

To'g'ri javob: A

18. Sog'liqni saqlash tizimida resurslarni taqsimlashning asosiy maqsadi nima?

- A) Resurslardan maksimal darajada foydalanish
- B) Faqat resurslarni kamaytirish
- C) Faqat resurslarni oshirish
- D) Hech qanday maqsad yo'q
- E) Faqat tibbiy uskunalarni ko'paytirish

To'g'ri javob: A

19. Sog'liqni saqlash tizimida tibbiy xodimlar taqsimlanishini optimallashtirishda chiziqli dasturlash qanday maqsadga qaratilgan?

- A) Shifokorlar va xodimlarning samarali taqsimlanishini ta'minlash
- B) Xodimlarni faqat bir kasalxonada ishlashga yo'naltirish
- C) Faqat dori-darmonlarni ko'paytirish
- D) Tibbiy xizmatni faqat yirik shifoxonalar bilan taqdim etish

E) Xodimlarning ish vaqtini oshirish

To'g'ri javob: A

20. Tibbiy resurslar taqsimlashida chiziqli dasturlashni qo'llash nima uchun muhim?

A) Resurslardan maksimal darajada samarali foydalanish uchun

B) Faqat tibbiy xodimlarni ko'paytirish uchun

C) Faqat dori-darmonlarni kamaytirish uchun

D) Tibbiy xizmat sifatini yomonlashtirish uchun

E) Hech qanday ahamiyatga ega emas

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

1 Chiziqli dasturlash sog'liqni saqlash tizimida resurslarni taqsimlashda qanday konkret misollar bilan ko'rsatilishi mumkin?

2 Chiziqli dasturlash usulining tibbiyotda eng katta afzalliklari va kamchiliklari qanday?

3 Qanday cheklovlar va muammolar chiziqli dasturlash modeliga qo'shilishi mumkin va ularni qanday hal qilish mumkin?

4 Sog'liqni saqlash tizimida dori-darmonlarni taqsimlashda chiziqli dasturlashning ahamiyati nimada?

5 Bemorlarni turli shifoxonalarga taqsimlashda chiziqli dasturlash usuli qanday samaradorlik beradi?

6 Tibbiyot xodimlarini taqsimlash va ish vaqtlarini optimallashtirish uchun chiziqli dasturlash qanday qo'llaniladi?

7 Chiziqli dasturlash yordamida sog'liqni saqlash tizimida byudjetni qanday samarali taqsimlash mumkin?

8 Chiziqli dasturlash orqali sog'liqni saqlash tizimining umumiy xizmat ko'rsatish sifatini qanday yaxshilash mumkin?

9 Chiziqli dasturlashning sog'liqni saqlash tizimidagi moliyaviy resurslarni boshqarishdagi roli qanday?

10 Bemorlarning navbatlarini qisqartirish va xizmat ko'rsatish samaradorligini oshirish uchun chiziqli dasturlash qanday qo'llanilishi mumkin?

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Dinamik dasturlash usuli yordamida boshqarish yechimini optimallashtirish

Dinamik dasturlash (DD) usuli yordamida boshqarish yechimini optimallashtirish — bu bir nechta bosqichlardan iborat bo'lgan va har bir bosqichda optimal qarorlar qabul qilishni talab qiladigan murakkab tizimlarni hal etishda qo'llaniladigan metoddir. Bu usul bir nechta qadamda yechim topish uchun ishlatiladi va har bir qadamda oldingi yechimlar bazasidan foydalaniladi. DD usuli ko'pincha vaqtni va resurslarni minimallashtirish yoki maksimal darajaga chiqarish uchun qo'llaniladi.

Dinamik dasturlashning asosiy tamoyillari:

Qadamlar (steplar): dinamik dasturlashning markaziy jihati bo'lib, har bir bosqichda qabul qilingan qarorlar keyingi bosqichlarning holatiga ta'sir qiladi. Bu qarorlar tizimning optimal boshqaruvi va resurslarni optimal taqsimlashini ta'minlash uchun muhimdir. Dinamik dasturlash usulining asosiy kuchi — har bir bosqichda eng yaxshi qarorlarni tanlashda va bu qarorlar orqali umumiy natijani optimallashtirishda yotadi.

Sub-muammolar: dinamik dasturlashda murakkab tizimlarni boshqarishda asosiy rol o'ynaydi. Ular tizimni kichikroq va boshqarilishi oson bo'lgan qismlarga ajratish orqali muammoni soddalashtiradi. Har bir sub-muammo alohida yechiladi va bu yechimlar keyin umumiy yechimni topish uchun birlashtiriladi. Bu metod tizimni optimallashtirishda samarali bo'lib, ko'plab sohalarda, masalan, transport, ishlab chiqarish, ta'minot zanjiri va boshqalarda qo'llaniladi.

Qayta ishlash (rekursiya): dinamik dasturlashning markaziy jihatlaridan biri bo'lib, har bir bosqichdagi qarorlar oldingi bosqichlardagi yechimlarga asoslanadi. Bu usul muammoning yechimini bosqichma-bosqich topish imkonini beradi, bunda har bir qaror optimallashtiriladi va yakuniy yechim uchun samarali natija olinadi. Rekursiya orqali tizimning barcha bosqichlaridagi optimallashtirilgan qarorlar o'zaro bog'lanadi va umuman tizimni optimallashtirishga olib keladi. Dinamik dasturlashda rekursiya orqali optimal yechimni topish uchun barcha bosqichlarda optimal qarorlar qabul qilinadi va ular birlashtiriladi.

Optimal substrukturaviy xususiyatlar: Har bir bosqichdagi optimal yechim, oldingi bosqichlarda olingan optimal yechimlarga asoslanadi. Bu degani, agar biror muammo optimallashtirilgan bo'lsa, uning sub-muammolari ham optimallashtirilgan bo'lishi kerak. xususiyati dinamik dasturlashda samarali yechimlar topishga imkon beradi. Agar biror muammo optimallashtirilgan bo'lsa, uning har bir sub-muammosi ham optimallashtirilgan bo'lishi kerak. Bu holat, murakkab tizimlarni soddalashtirish va optimallashtirish uchun juda muhimdir, chunki har bir kichik qadam optimal bo'lsa, butun tizimning optimal yechimiga erishish mumkin. Bu prinsipni amaliyotda qo'llash, xarajatlarni kamaytirish, samaradorlikni oshirish va tizimni boshqarishni yaxshilashga yordam beradi.

Xotira (memoization) va tabellash: Dinamik dasturlashda ko'pincha "xotira" yoki "tabellash" usullari qo'llaniladi. Bu usulda oldingi bosqichlardagi yechimlar saqlanadi, shunda ularni qayta hisoblashga hojat qolmaydi. Xotira (Memoization): Bu usul rekursiv yondashuvda ishlaydi va sub-muammolarni saqlash orqali qayta ishlashdan qochadi. Bu usulda rekursiya ishlatiladi, va har bir sub-muammo yechilganidan so'ng, natijalar xotiraga saqlanadi.

Tabellash (Tabulation): Bu usulda barcha sub-muammolarni bir martalik iteratsiya orqali yechamiz va natijalar jadvalda saqlanadi. Bu yondashuvda rekursiya ishlatilmaydi, balki iteratsiya va oldindan hisoblash metodlari asosiy rolni o'ynaydi. Har ikkala usul ham dinamik dasturlashni samarali qilishda muhim o'rin tutadi, ammo foydalanish holati va tizimning o'ziga xos talablariga qarab qaysi metodni tanlash kerakligini aniqlash lozim.

Boshqarish muammolarida DD usulining qo'llanilishi - boshqarish yechimini optimallashtirish ko'plab amaliy sohalarida, masalan, sanoat ishlab chiqarish, ta'minot zanjirlarini boshqarish, moliyaviy portfelni boshqarish, robototexnika va boshqalarda qo'llaniladi. Bunday tizimlar odatda quyidagi struktura va parametrlar bilan ifodalanadi:

- ✓ Holat (state): Tizimning o'zgarish holati, masalan, vaqt, resurslar yoki boshqa parametrlar.

- ✓ Qarorlar (control actions): Har bir bosqichda bajariladigan harakat yoki qarorlar.
- ✓ Jazo yoki foyda (reward or cost): Qarorlar qabul qilinishi bilan bog'liq bo'lgan qiymatlar, masalan, xarajatlar yoki daromadlar.
- ✓ Qonuniyatlar (transition rules): Har bir qaror tizim holatini qanday o'zgartiradi.

Dinamik dasturlash usulining asosiy bosqichlari

Holat va qarorlarni aniqlash: Har bir bosqichda tizim holati va qarorlar to'g'risida ma'lumot to'planadi. Holat va qarorlar ning o'zaro aloqasi aniqlanadi.

Qarorlar bo'yicha rekursiv formula: Har bir bosqichdagi qarorlar bilan bog'liq bo'lgan foyda yoki xarajatlarni rekursiv tarzda aniqlash

Optimal qarorlarni topish: Har bir bosqichda eng optimal qarorni topish uchun yuqoridagi rekursiv formulani ishlatish. Bu qarorlar optimal yechimni tashkil qiladi.

Qayta ishlash va optimal yechimni olish: Har bir bosqich uchun optimal qarorlar aniqlangandan so'ng, butun tizim bo'yicha optimal boshqaruv strategiyasi tuziladi. Misol uchun, ta'minot zanjirining boshqaruvi muammosini olamiz. Faraz qilaylik, sizning kompaniyangiz bir nechta omborlarda mahsulotlarni saqlaydi va mahsulotlarni bir joydan boshqasiga yetkazish zarur. Har bir bosqichda yetkazib berish xarajatlari mavjud, va sizning maqsadingiz barcha omborlar bo'yicha mahsulotlarni minimal xarajat bilan tarqatishdir.

Bu muammoni dinamik dasturlash yordamida quyidagicha optimallashtirish mumkin:

- ✓ Holat: Har bir ombordagi mahsulot miqdori.
- ✓ Qaror: Har bir bosqichda mahsulotni qayerga va qancha yetkazish.
- ✓ Xarajatlar: Har bir qaror uchun yetkazib berish xarajatlari.

Dinamik dasturlash usuli boshqarish muammolarini optimallashtirishda juda samarali va keng qo'llaniladigan metod hisoblanadi. Bu usul ko'plab bosqichlar orqali yechim topishni ta'minlaydi va har bir bosqichda oldingi qarorlar asosida optimal qarorlar qabul qilinadi. Har bir qaror tizimning kelajakdagi holatiga ta'sir

qiladi, shuning uchun har bir bosqichda ehtiyotkorlik bilan yechimni tanlash muhimdir. Dinamik dasturlash usuli boshqarish muammolarini optimallashtirishda juda samarali va qulay metod hisoblanadi. Bu usulda har bir bosqichda oldingi qarorlar asosida optimallashtirilgan qarorlar qabul qilinadi va har bir qaror tizimning kelajakdagi holatiga ta'sir qiladi. Optimal substruktura va xotira/tabellash usullari yordamida har bir sub-muammo alohida optimallashtiriladi va yakuniy natija optimal bo'ladi. Shu sababli, dinamik dasturlash yordamida boshqarish tizimlarini optimallashtirishning samaradorligi juda yuqori bo'ladi.

Test topshiriqlari:

1. "Optimal substrukturaviy xususiyat" nimani anglatadi?

- A) Har bir bosqichdagi optimal yechimlar umumiy yechimni tashkil qiladi
- B) Yalpi muammoni faqat yakuniy bosqichda yechish
- C) Sub-muammolarni hech qachon birlashtirmaslik
- D) Yechimni faqat bir bosqichda qabul qilish

To'g'ri javob: A

2. Dinamik dasturlash (DD) usulining asosiy tamoyillaridan biri nima?

- A) Har bir bosqichda eng yaxshi qarorlarni tanlash
- B) Faqat bir bosqichda qarorlar qabul qilish
- C) Tizimni optimallashtirmaslik
- D) Muammoni faqat yakuniy bosqichda hal qilish

To'g'ri javob: A

3. Dinamik dasturlashda "holat"ning aniqlanishi nima uchun muhim?

- A) Tizimning har bir bosqichdagi holatini aniqlash
- B) Qarorlarni faqat yakuniy bosqichda aniqlash
- C) Tizimni faqat bitta bosqichda boshqarish
- D) Tizimda faqat bitta holatni ko'rib chiqish

To'g'ri javob: A

4. Dinamik dasturlashda "Qarorlar bo'yicha rekursiv formula" qanday rol o'ynaydi?

- A) Har bir qaror bilan bog'liq foyda yoki xarajatlarni aniqlaydi

- B) Sub-muammolarni yechishda yordam beradi
- C) Faqat yakuniy yechimni topishga yordam beradi
- D) Yechimni faqat bir bosqichda topishga imkon beradi

To'g'ri javob: A

5. Dinamik dasturlashda "qonuniyatlar" nima?

- A) Har bir qaror tizim holatini qanday o'zgartiradi
- B) Tizimni optimal boshqarish qoidalari
- C) Tizimning cheklovlari
- D) Tizimda qarorlar qabul qilinishining formalari

To'g'ri javob: A

6. Dinamik dasturlashda "sub-muammolar" nima?

- A) Kichik va boshqarilishi oson bo'lgan tizim qismlari
- B) Yechilishi mumkin bo'lmagan muammolar
- C) Yechimni to'g'ridan-to'g'ri topish
- D) Tizimni murakkablashtiruvchi elementlar

To'g'ri javob: A

7. Dinamik dasturlashda "xotira" usulining maqsadi nima?

- A) Oldingi yechimlarni saqlash
- B) Har bir bosqichda yangi yechimlar yaratish
- C) Yechimlarni tashqi omborlardan olish
- D) Har bir qaror uchun yangi qiymatlarni hisoblash

To'g'ri javob: A

8. Dinamik dasturlashda optimal yechimni qanday topish mumkin?

- A) Har bir bosqichda eng yaxshi qarorlarni tanlash
- B) Faqat bir martalik qaror qabul qilish
- C) Tizimni barcha bosqichlarda bir xil tarzda boshqarish
- D) Boshqa metodlardan foydalanish

To'g'ri javob: A

9. Dinamik dasturlashda qarorlar nima bilan bog'liq?

- A) Tizimning keyingi bosqichlaridagi holat

- B) Yalpi qarorlar va imkoniyatlar
- C) Tizimning yakuniy holati
- D) Faqat resurslar bilan bog'liq

To'g'ri javob: A

10. Dinamik dasturlashda qarorlar qabul qilinishida qanday yondashuv ishlatiladi?

- A) Rekursiya
- B) Tasodifiy yondashuv
- C) Faollikni kuzatish
- D) Avtomatik algoritmlar

To'g'ri javob: A

11. Dinamik dasturlashda rekursiya yordamida qanday natijaga erishiladi?

- A) Sub-muammolarni qayta ishlash orqali optimal yechim topish
- B) Har bir qaror uchun yangi natijalar olish
- C) Yechimni faqat yakuniy bosqichda topish
- D) Yechimni tasodifiy ravishda tanlash

To'g'ri javob: A

12. Dinamik dasturlashda sub-muammolar qanday hal qilinadi?

- A) Ular alohida yechilib, keyin umumiy yechimga birlashtiriladi
- B) Ularni faqat yakuniy bosqichda hal qilish
- C) Ularni faqat birinchi bosqichda hal qilish
- D) Ularni qayta ishlashga yo'l qo'yilmaydi

To'g'ri javob: A

13. Dinamik dasturlashda tizimning holati nima?

- A) Tizimning o'zgarish holati
- B) Tizimni boshqaradigan qarorlar
- C) Tizimning optimal yechimi
- D) Tizimda mavjud bo'lgan resurslar

To'g'ri javob: A

14. Qanday holatda dinamik dasturlash samarali bo'ladi?

- A) Muammo bir nechta bosqichdan iborat bo'lsa
- B) Faqat bitta bosqich mavjud bo'lsa
- C) Har bir bosqichda bitta qaror qabul qilinadigan tizimda
- D) Agar tizim murakkab bo'lmasa

To'g'ri javob: A

15. Qaysi holatda dinamik dasturlash usuli samarali bo'lmaydi?

- A) Agar muammo kichik bo'lsa
- B) Agar tizimda yagona qaror bo'lsa
- C) Agar muammo faqat bitta bosqichdan iborat bo'lsa
- D) Agar tizimda resurslar cheklangan bo'lsa

To'g'ri javob: A

16. Qaysi sohada dinamik dasturlashning qo'llanilishi eng keng tarqalgan?

- A) Ta'minot zanjirini boshqarish
- B) Faqat matnni tahrirlash
- C) Kompyuter o'yinlarini yaratish
- D) Tizimni boshqarish tizimlarining ishlashi

To'g'ri javob: A

17. Qaysi usulda dinamik dasturlash samarali bo'lishi mumkin?

- A) Tizimning holati va qarorlarini to'g'ri aniqlash orqali
- B) Faqat yakuniy natijani hisoblash orqali
- C) Har bir qarorni tasodifiy tanlash orqali
- D) Faqat bitta bosqichni yechish orqali

To'g'ri javob: A

18. Ta'minot zanjiri boshqaruvi misolida dinamik dasturlash qanday qo'llaniladi?

- A) Mahsulotlarni minimal xarajat bilan tarqatish
- B) Mahsulotlarni maksimal darajada saqlash
- C) Resurslarni cheklash
- D) Mahsulotni faqat yakuniy omborga yetkazish

To'g'ri javob: A

19. Tabellash (tabulation) usulida qanday yondashuv ishlatiladi?

- A) Iteratsiya orqali sub-muammolarni yechish
- B) Yechimni faqat rekursiya orqali topish
- C) Qarorlarni faqat dastlabki bosqichda tanlash
- D) Yechimlarni faqat yakuniy bosqichda saqlash

To'g'ri javob: A

20. Xotira (memoization) va tabellashning asosiy farqi nima?

- A) Memoizationda rekursiya ishlatiladi, tabellashda esa iteratsiya
- B) Tabellashda rekursiya ishlatiladi, memoizationda esa iteratsiya
- C) Memoization faqat sub-muammolarni yechishda ishlatiladi
- D) Tabellash faqat yakuniy bosqichda ishlatiladi

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

- 1 Dinamik dasturlash (DD) usulining optimal substrukturaviy xususiyatlari qanday amaliyotda qo'llaniladi?
- 2 Qayta ishlash (rekursiya) prinsipi dinamik dasturlashda qanday asosiy rol o'ynaydi va u qanday afzalliklar beradi?
- 3 Sub-muammolarni aniqlash va yechish jarayonida dinamik dasturlash qanday samarali natija beradi?
- 4 Holat va qarorlar o'rtasidagi munosabatni aniqlash qanday amalga oshiriladi va bu munosabatlar tizimning umumiy samaradorligini qanday ta'sir qiladi?
- 5 Dinamik dasturlash yordamida boshqaruv tizimlarida optimal yechimni qanday topish mumkin?
- 6 Ta'minot zanjirining boshqaruvi muammosini dinamik dasturlash yordamida qanday optimallashtirish mumkin va bu qanday afzalliklar beradi?
- 7 Dinamik dasturlashning xotira (memoization) va tabellash usullari qanday qo'llaniladi va qaysi holatlarda samarali bo'ladi?
- 8 Dinamik dasturlashning umumiy boshqaruv strategiyasini qanday tuzish va bu strategiya qanday natijalar beradi?
- 9 Boshqarish muammolarini optimallashtirishda dinamik dasturlash qanday konkret misollar bilan ko'rsatilishi mumkin?

10 Dinamik dasturlash yordamida murakkab tizimlarni boshqarishning asosiy tamoyillari va texnikalari qanday?

LABARATORIYA ISHI

Mavzu: Tibbiyot tizimini avtomatlashtirilgan laborator taxlillar

Ishdan maqsad: Tibbiyot laborator taxlillarni avtomatlashtirish

Nazariy qism

Sogʻliqni saqlash tizimining optimallashtirilishi uchun chiziqli dasturlash (*linear programming, CHD*) usulini qoʻllash koʻplab vazifalar, masalan, resurslarni taqsimlash, xizmatlar taqdimotini yaxshilash, va xarajatlarni kamaytirish kabi masalalarni hal qilishda yordam beradi.

Chiziqli dasturlash – bu maqsad funksiyasini maksimal yoki minimal qilish uchun cheklovlar bilan birga optimallashtirishga qaratilgan matematik model.

Sogʻliqni saqlash tizimida chiziqli dasturlash usulini qoʻllashning asosiy sohalari quyidagilar boʻlishi mumkin:

Resurslarni taqsimlash: Tibbiy resurslarni (masalan, shifokorlar, xodimlar, tibbiy uskunalar, dori-darmonlar) samarali taqsimlash uchun *CHD* usuli yordamida optimallashtirish mumkin. Masalan, bir necha kasalxonada mavjud boʻlgan resurslarni taqsimlash va ularni maksimal darajada samarali ishlatish.

Maqsad funksiyasi: Xarajatlarni kamaytirish yoki foydani maksimal darajaga keltirish. Boshqa cheklovlar, masalan, shifokorlar va xodimlar soni.

Misol:

Shifoxonalar orasida tibbiy uskunalarni taqsimlash - shifoxonalar orasida uskunalarni taqsimlash (masalan, MRI, rentgen apparatlari).

Uskunalarining optimal joylashuvi, shifoxonalarda ularni samarali ishlatish.

Sogʻliqni saqlash xodimlarining taqsimoti

Sogʻliqni saqlash tizimida tibbiyot xodimlarining (shifokorlar, hamshiralar, diagnostika mutaxassislari) taqsimlanishi ham chiziqli dasturlash orqali optimallashtirilishi mumkin.

Har bir boʻlimda kerakli xodimlar sonini belgilash, shiftlarni taqsimlash va boshqalar.

Xodimlar xarajatlarini minimallashtirish, shifoxonada xizmat koʻrsatish sifati va samaradorligini oshirish.

Cheklovlar: tizimi qaror o'zgaruvchilari uchun mavjud resurslar va imkoniyatlar bilan bog'liq cheklovlarni ifodalaydi. Har bir cheklov bir nechta qaror o'zgaruvchilari o'rtasidagi munosabatni belgilaydi. Cheklovlar chiziqli shaklda ifodalanadi:

- Xodimlar soni va ish vaqti
- Xodimlarning malakasi va tajribasi
- Tibbiy xizmat ko'rsatish uchun shifokorlar va hamshiralar sonini maksimal darajada samarali taqsimlash
- Kasalxonalarda bemorlarni taqsimlash.

Bemorlarni turli tibbiyot muassasalariga yoki bo'limlarga taqsimlashda, ayniqsa, cheklangan resurslar mavjud bo'lsa, CHD usuli yordamida optimallashtirish mumkin. Buning yordamida bemorlarning samarali muolaja olishlari va resurslarning yuqori darajada foydalanilishi ta'minlanadi.

Bemorlarning navbatlarini qisqartirish, xizmat ko'rsatish samaradorligini oshirish. Har bir kasalxonaning imkoniyatlari (xodimlar, uskunalar).

Bemorlarning shoshilinchligi va ehtiyojlari - Sog'liqni saqlash uchun moliyaviy resurslar taqsimoti, sog'liqni saqlash tizimiga ajratilgan byudjetni samarali taqsimlash muhim ahamiyatga ega. CHD usuli yordamida sog'liqni saqlash xizmatlari uchun ajratilgan mablag'larni optimal taqsimlash mumkin.

Byudjetni samarali taqsimlash va eng ko'p foyda keltiruvchi sohalarga sarmoya kiritish:

- Byudjetning umumiy miqdori.
- Har bir soha uchun belgilangan minimal xarajatlar.
- Dori-darmonlar taqsimoti

Dori-darmonlar va tibbiy materiallarni tibbiy muassasalarga taqsimlashda CHD usulidan foydalanish mumkin. Bu orqali maksimal darajada dori-darmonlarning yetarli miqdorda bo'lishi ta'minlanadi va ortiqcha xarajatlar oldini olish mumkin.

- Dori-darmonlar xarajatlarini minimallashtirish va ularni samarali taqsimlash.
- Dori-darmonlar va materiallar miqdori

-Tibbiy muassasalarning ehtiyojlari

Sogʻliqni saqlash tizimida chiziqli dasturlash yordamida optimal qarorlar qabul qilish, resurslarni samarali taqsimlash, xarajatlarni kamaytirish va xizmat koʻrsatish sifatini oshirish mumkin. Bu yondashuv koʻplab masalalarni matematik modellash va optimallashtirish orqali hal qilishga imkon beradi. Chiziqli dasturlashning qoʻllanilishi

Bundan tashqari avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida chiziqli dasturlash usullari samaradorlikni oshirish, resurslardan optimal foydalanish va qaror qabul qilish jarayonlarini yaxshilashda muhim rol oʻynaydi. Bu usullar yordamida korxonalar va tashkilotlar oʻz faoliyatlarini yanada samarali boshqarishlari mumkin. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida chiziqli dasturlash usullari muhim rol oʻynaydi. Bu usullar korxonalar, idoralar va boshqa tashkilotlar faoliyatini samarali boshqarish uchun qoʻllaniladi. Quyida chiziqli dasturlash usullarining asosiy rollari haqida batafsil maʼlumot beraman:

1. Optimal Resurslardan Foydalanish

Chiziqli dasturlash usullari resurslardan optimal foydalanishni taʼminlashda yordam beradi. Masalan, xom-ashyodan maksimal darajada foydalanish yoki ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish uchun bu usullar qoʻllaniladi.

2. Qaror Qabul Qilish Jarayonini Yaxshilash

Chiziqli dasturlash usullari qaror qabul qilish jarayonini tezlashtiradi va aniqligini oshiradi. Bu usullar yordamida turli xil variantlarni tahlil qilish va eng maqbul qarorni tanlash mumkin.

3. Transport Masalalarini Hal Qilish

Transport masalalarini hal qilishda chiziqli dasturlash usullari katta yordam beradi. Bu usullar yordamida yuklarni optimal yoʻnalishlar boʻyicha tashish va transport xarajatlarini kamaytirish mumkin.

4. Rejalashtirish va Bashoratlash

Chiziqli dasturlash usullari rejalashtirish va bashoratlash jarayonlarini optimallashtirishda qoʻllaniladi. Bu usullar yordamida kelajakdagi ehtiyojlarni aniqlash va resurslarni toʻgʻri taqsimlash mumkin.

5. Ma'lumotlarni Tahlil Qilish

Chiziqli dasturlash usullari ma'lumotlarni tahlil qilish va murakkab tahlil ishlarini bajarishda yordam beradi. Bu usullar yordamida turli xil ma'lumotlarni qayta ishlash va ulardan foydali xulosalar chiqarish mumkin.

Chiziqli dasturlash usullari ko'plab real hayotdagi muammolarni hal qilishda qo'llaniladi. Quyida ba'zi amaliy misollarni keltiraman:

1. Ishlab chiqarish Rejalashtirish - Fabrikalar va zavodlarda ishlab chiqarish jarayonlarini rejalashtirishda chiziqli dasturlash usullari qo'llaniladi. Masalan, xom-ashyolarni optimal taqsimlash, ishlab chiqarish liniyalarini samarali ishlatish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish uchun bu usullar qo'llaniladi.

2. Transport Masalalari - Transport kompaniyalari yuklarni optimal yo'nalishlar bo'yicha tashish uchun chiziqli dasturlash usullaridan foydalanadi. Bu usullar yordamida transport xarajatlarini kamaytirish va yetkazib berish vaqtini qisqartirish mumkin.

3. Moliyaviy Rejalashtirish - Banklar va moliyaviy tashkilotlar investitsiya portfellarini boshqarishda chiziqli dasturlash usullaridan foydalanadi. Bu usullar yordamida investitsiya risklarini kamaytirish va daromadlarni maksimal darajada oshirish mumkin.

4. Energiya Ta'minoti - Energiya kompaniyalari elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlashda chiziqli dasturlash usullaridan foydalanadi. Bu usullar yordamida energiya ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va energiya ta'minotini barqarorlashtirish mumkin.

5. Logistika va Ta'minot Zanjiri - Logistika kompaniyalari va ta'minot zanjiri boshqaruvi chiziqli dasturlash usullaridan foydalanadi. Bu usullar yordamida omborlarni optimal joylashuvi, yuklarni tashish va taqsimlash jarayonlarini samarali boshqarish mumkin.

6. Sog'liqni Saqlash - Sog'liqni saqlash tizimida chiziqli dasturlash usullari kasalxonalar va klinikalar faoliyatini optimallashtirishda qo'llaniladi. Masalan, shifokorlar va hamshiralarning ish jadvalini tuzish, tibbiy resurslarni taqsimlash va bemorlarni qabul qilish jarayonlarini boshqarish uchun bu usullar qo'llaniladi.

Chiziqli dasturlash modelining umumiy tuzilishi:

Chiziqli dasturlash modeli matematik usul bo'lib, u cheklovlar va maqsad funksiyasini hisobga olgan holda optimal yechim topishga yordam beradi. Bu usul orqali ko'plab murakkab muammolarni, masalan, resurslarni taqsimlash, shifokorlar va xodimlarni rejalashtirish, tibbiy xizmatlar sifatini yaxshilash va boshqa ko'plab vazifalarni samarali hal qilish mumkin.

1. Maqsad Funktsiyasi

Maqsad funksiyasi - bu optimallashtirilishi kerak bo'lgan funksiya. Bu funksiya maksimal yoki minimal qiymatga ega bo'lishi kerak. Masalan, ishlab chiqarish xarajatlarini minimallashtirish yoki daromadlarni maksimal darajada oshirish.

$$Z=c_1x_1+c_2x_2+\dots+c_n x_n$$

Bu yerda:

(Z) - maqsad funksiyasi

(c_i) - koeffitsientlar

(x_i) - o'zgaruvchilar

2. Cheklovlar

Cheklovlar - bu maqsad funksiyasini cheklaydigan tenglamalar yoki tengsizliklar. Bu cheklovlar resurslar, vaqt, byudjet va boshqa omillar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

$$a_{11} x_1+a_{12} x_2+\dots+a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21} x_1+a_{22} x_2+\dots+a_{2n}x_n \leq b_2:$$

$$a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

Bu yerda:

(a_{ij}) - cheklovlar koeffitsientlari

(b_i) - cheklovlarning o'ng tomoni

3. O'zgaruvchilar

O'zgaruvchilar - bu maqsad funksiyasini optimallashtirish uchun o'zgartirilishi mumkin bo'lgan miqdorlar. Ular odatda ijobiy qiymatlarga ega bo'lishi kerak.

$$X_i \geq 0 \text{ (barcha } i \text{ uchun)}$$

Misol:

Keling, oddiy bir misolni ko'rib chiqaylik. Fabrikada ikkita mahsulot ishlab chiqariladi: A va B. Har bir mahsulot uchun ishlab chiqarish xarajatlari va resurslar cheklovlari quyidagicha:

Mahsulot A: 3 soat ish va 2 kg xom-ashyo

Mahsulot B: 2 soat ish va 1 kg xom-ashyo

Fabrika jami 100 soat ish va 80 kg xom-ashyo bilan cheklangan. Maqsad - daromadni maksimal darajada oshirish. Mahsulot A dan daromad 40\$, mahsulot B dan esa 30\$.

Maqsad funksiyasi:

$$Z = 40x_A + 30x_B$$

Cheklovlar:

$$3x_A + 2x_B \leq 100$$

$$2x_A + x_B \leq 80$$

$$x_A, x_B \geq 0$$

Bu model yordamida optimal yechim topish mumkin. Chiziqli dasturlashning umumiy modelini quyidagicha tuzish mumkin:

Maximizatsiya yoki minimallashtirish: $c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$ bu yerda $x_1, x_2, \dots, x_n$ qaror o'zgaruvchilari (masalan, resurslar, xodimlar, dori-darmonlar miqdori) va c_1, c_2, c_n ularning qiymatlari yokixarajatlari.

Cheklovlar: tibbiy uskunalarni taqsimlashni optimallashtirish, har bir shifoxona uchun mavjud uskunar soni yoki tibbiy xodimlarning maksimal miqdori cheklov sifatida ko'rsatilishi mumkin.

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

bu yerda a_{ij} koeffitsiyentlar va b_1, b_2, b_m cheklovlarning o'zgarish chegaralari. Ijobiy qaror o'zgaruvchilari:

$$x_1, x_2, x_n \geq 0$$

Test topshiriqlari:

1. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlari natijalarni qanday usulda saqlaydi?

- A) Elektron tizimlarda
- B) Qog'ozda
- C) Faxralarda
- D) Tabiiy ko'rsatkichlarda

To'g'ri javob: A

2. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlari nima orqali test natijalarini saqlaydi?

- A) Elektron shaklda
- B) Qog'ozda
- C) Faks orqali
- D) Faxralarda

To'g'ri javob: A

3. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlari nimani tezlashtiradi?

- A) Tahlil jarayonlarini
- B) Xatoliklarni
- C) Xodimlarning ish vaqtini
- D) Diagnostika qo'yishni

To'g'ri javob: A

4. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlari qanday afzalliklarni taqdim etadi?

- A) Tezlik va aniqlik
- B) Ko'proq xatoliklar
- C) Yalpi xatoliklar
- D) Xodimlarni samarali ishlash

To'g'ri javob: A

5. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlari qanday natijalar beradi?

- A) Aniq va izchil
- B) Yuzaga kelgan xatoliklar

C) Buzilgan natijalar

D) Xatoliklar ko'payishi

To'g'ri javob: A

6. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlari qanday natijalarni ta'minlaydi?

A) Tez, aniq va ishonchli natijalar

B) Yuzaga kelgan xatoliklar

C) Yalpi natijalar

D) Buzilgan natijalar

To'g'ri javob: A

7. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlari qaysi sohalarda qo'llaniladi?

A) Tibbiyot va diagnostika

B) Faqat laboratoriyalar

C) San'atchilik

D) Ishlab chiqarish

To'g'ri javob: A

8. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlari uchun dastlabki investitsiyalar qanday bo'ladi?

A) Yuqori

B) O'rta

C) Past

D) Yo'q

To'g'ri javob: A

9. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlarida natijalar qanday tarzda tahlil qilinadi?

A) Kompyuter tizimlari yordamida

B) Qog'oz shaklida

C) Xodimlar tomonidan

D) Tabiiy ko'rsatkichlarga asoslanadi

To'g'ri javob: A

10. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlarining asosiy maqsadi nima?

- A) Tahlil jarayonlarini avtomatlashtirish
- B) Xatoliklarni ko'paytirish
- C) Natijalarni sekinlashtirish
- D) Tibbiy xizmatlarni kamaytirish

To'g'ri javob: A

11. Avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlarining asosiy xususiyati qanday?

- A) Testlarni tez va aniq bajarish
- B) Ishchi kuchi kamroq bo'lishi
- C) Texnik nosozliklarning ko'payishi
- D) Xatoliklarning ko'payishi

To'g'ri javob: A

12. Avtomatlashtirilgan tizimlar qanday afzalliklarni ta'minlaydi?

- A) Tezlik, aniqlik va samaradorlik
- B) Ishlab chiqarishni kechiktirish
- C) Xodimlarni ortiqcha band qilish
- D) Qog'ozni ko'paytirish

To'g'ri javob: A

13. Avtomatlashtirilgan tizimlar qanday resurslarni tejashga yordam beradi?

- A) Ishchi kuchi va chiqindilarni kamaytirish
- B) Faqat ishchi kuchini tejash
- C) Faqat chiqindilarni kamaytirish
- D) Xodimlarni ko'paytirish

To'g'ri javob: A

14. Avtomatlashtirilgan tizimlarda testlar qanday tarzda amalga oshiriladi?

- A) Avtomatik tarzda
- B) Qo'lda
- C) Qog'oz shaklida
- D) Tezkor tarzda

To'g'ri javob: A

15. Avtomatlashtirilgan tizimlarning asosiy afzalligi nima?

- A) Tezlik va aniqlik
- B) Ko'proq xatoliklar
- C) Xodimlarni kamaytirish
- D) Texnik nosozliklar

To'g'ri javob: A

16. Avtomatlashtirilgan tizimlarning qanday kamchiligi mavjud?

- A) Texnik nosozliklar
- B) Testlarni sekinlashtiradi
- C) Xatoliklarni kamaytiradi
- D) Natijalar tezroq keladi

To'g'ri javob: A

17. Biokimyoviy analizatorlar nima uchun ishlatiladi?

- A) Kimyoviy moddalarning miqdorini aniqlash
- B) Bakteriyalarni aniqlash
- C) Qon hujayralarini tahlil qilish
- D) Genetik testlar o'tkazish

To'g'ri javob: A

18. Biokimyoviy analizatorlar nima uchun qo'llaniladi?

- A) Kimyoviy jarayonlarni tahlil qilish
- B) Qon tahlilini amalga oshirish
- C) Bakteriyalarni aniqlash
- D) Genetik testlarni o'tkazish

To'g'ri javob: A

19. Biokimyoviy analizatorlar qanday tahlillarni o'tkazadi?

- A) Kimyoviy moddalarning miqdorini aniqlash
- B) Qon hujayralarini tahlil qilish
- C) Genetik testlarni o'tkazish
- D) Mikrobiologik tahlillarni amalga oshirish

To'g'ri javob: A

20. Gematologik analizatorlar qaysi tahlillarni o'tkazadi?

- A) Qon hujayralarini tahlil qilish
- B) Bakteriyalarning xususiyatlarini o'rganish
- C) Kimyoviy moddalarning miqdorini aniqlash
- D) Immunologik testlarni amalga oshirish

To'g'ri javob: A

21. Genetik tahlillar nima uchun amalga oshiriladi?

- A) Genetik kasalliklarni aniqlash
- B) Bakteriyalarni o'rganish
- C) Kimyoviy moddalarning miqdorini aniqlash
- D) Immun tizimining javobini o'lchash

To'g'ri javob: A

22. Genetik testlarni amalga oshirishda foydalaniladigan namunalar nimalardan iborat?

- A) DNA yoki RNA
- B) Qon suyuqligi
- C) Urug'lar
- D) Bakteriyalar

To'g'ri javob: A

23. Immunologik analizatorlar qanday testlarni amalga oshiradi?

- A) Immunologik testlar
- B) Qon tahlillari
- C) Genetik testlar
- D) Kimyoviy analizlar

To'g'ri javob: A

24. Laboratoriya tizimlarining qanday turlari mavjud?

- A) Biokimyoviy, gematologik, mikrobiologik, immunologik va genetik
- B) Qon va siydik tahlillari
- C) Faqat genetik tahlillar
- D) Faqat mikroskopik tekshiruvlar

To'g'ri javob: A

25. Mikrobiologik analizatorlar qaysi mikroorganizmlarni aniqlaydi?

A) Bakteriyalar, viruslar va qo'ziqorinlar

B) Antikorlar

C) Qon hujayralari

D) Genetik xususiyatlar

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

1 Chiziqli dasturlash yordamida shifoxonalar o'rtasida tibbiy uskunalarni samarali taqsimlash qanday amalga oshiriladi?

2 Tibbiy resurslarni taqsimlashda chiziqli dasturlash qanday eng samarali yechimlarni taqdim etadi?

3 Sog'liqni saqlash xodimlarining taqsimoti va ish jadvalini tuzish uchun chiziqli dasturlash qanday qo'llaniladi?

4 Bemorlarni turli tibbiyot muassasalariga taqsimlashda chiziqli dasturlash qanday afzalliklar beradi?

5 Dori-darmonlar va tibbiy materiallarni taqsimlashda chiziqli dasturlash qanday eng yaxshi natijalarga erishish mumkin?

6 Chiziqli dasturlash yordamida sog'liqni saqlash tizimida byudjetni qanday samarali taqsimlash mumkin?

7 Transport masalalarini hal qilishda chiziqli dasturlash qanday konkret misollar bilan qo'llanilishi mumkin?

8 Ishlab chiqarish rejalashtirishda chiziqli dasturlashning asosiy afzalliklari qanday?

9 Sog'liqni saqlash tizimida chiziqli dasturlash yordamida resurslarni samarali taqsimlash qanday amalga oshiriladi?

10 Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida chiziqli dasturlash usullari qanday qo'llaniladi va qanday natijalarga olib keladi?

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Tibbiy boshqaruvni amalga oshirishda qarorlar qabul qilishga ko'maklashuvchi tizim

Tibbiy boshqaruvni amalga oshirishda qarorlar qabul qilishga ko'maklashuvchi tizim (CBR) tibbiyot sohasidagi murakkab qarorlar qabul qilish jarayonlarini soddalashtirish va optimallashtirishga qaratilgan. Ushbu tizimlar turli ma'lumotlarni tahlil qilib, shifokorlarga, tibbiyot mutaxassislariga va boshqaruvchilarga aniq va asosli qarorlar qabul qilishda yordam beradi. CBR tizimlari quyidagi komponentlardan iborat bo'lishi mumkin:

Ma'lumotlar bazasi:

Tibbiy tarix, diagnostik ma'lumotlar, davolash usullari va natijalar haqida ma'lumotlarni to'playdi. Ma'lumotlar bazasi tibbiy boshqaruv tizimining muhim komponentidir. U quyidagi elementlardan iborat bo'lishi mumkin:

1. Tibbiy tarix: Bemorning o'tmishdagi kasalliklari, oilaviy tarix, allergiyalar, va boshqa muhim sog'liq ma'lumotlari.
2. Diagnostik ma'lumotlar: Laboratoriya testlari, radiologik tekshiruvlar, va boshqa diagnostik usullar natijalari.
3. Davolash usullari: Qo'llanilgan dori-darmonlar, jarrohlik operatsiyalari va boshqa muolajalar.
4. Natijalar: Davolash jarayonining natijalari, bemorning holati, va qayta tekshiruvlar.

Bunday ma'lumotlar tibbiy qarorlar qabul qilishda asosiy rol o'ynaydi, chunki ular shifokorlarga bemorning holatini yaxshiroq tushunishga yordam beradi va eng maqbul davolash variantlarini tanlash imkonini beradi. Ma'lumotlar bazasi yanada takomillashgan bo'lishi bilan birga, vaqt o'tishi bilan yangi ma'lumotlarni qo'shish va yangilash imkoniyatini taqdim etishi zarur.

Tahlil algoritmlari:

Ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish orqali, mumkin bo'lgan diagnostik va davolash variantlarini aniqlaydi. tahlil algoritmlari tibbiy boshqaruv tizimlarida muhim rol o'ynaydi. Ular ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish orqali

shifokorlarga qaror qabul qilishda yordam beradi. Ushbu algoritmlar quyidagi funksiyalarni bajarishi mumkin:

1. Ma'lumotlarni tahlil qilish: Katta hajmdagi ma'lumotlarni tez va samarali tahlil qiladi, jumladan, statistik tahlil, regressiya va boshqa matematik modellar.
2. Klassifikatsiya: Bemorlarning ma'lumotlari asosida kasalliklarni tasniflaydi, masalan, bemorlar toifasini belgilash (mild, moderate, severe).
3. Prognozlash: Kelajakdagi kasalliklar yoki davolash natijalarini oldindan aytib berish, bu esa shifokorlarga eng maqbul davolash rejasini tanlash imkonini beradi.
4. Qaror qabul qilish: Tahlil natijalariga asoslanib, shifokorlarga eng samarali diagnostika va davolash usullarini tavsiya qiladi.
5. O'z-o'zini o'rganish: Mashinani o'rganish algoritmlari yordamida tizim tajribaga asoslangan holda doimiy ravishda takomillashadi.

Tahlil algoritmlari nafaqat ma'lumotlarni tahlil qiladi, balki shifokorlarning qaror qabul qilish jarayonlarini yaxshilashga yordam beradi, bu esa bemorlar uchun yanada samarali davolash imkonini yaratadi.

Foydalanuvchi interfeysi:

Shifokorlar va mutaxassislar uchun qulay interfeys, qaror qabul qilish jarayonini osonlashtiradi. Foydalanuvchi interfeysi (UI) tibbiy boshqaruv tizimining muhim qismi bo'lib, shifokorlar va mutaxassislar uchun samarali va intuitiv ishlash imkonini yaratadi. U quyidagi jihatlarni o'z ichiga olishi mumkin:

1. Qulay dizayn: Foydalanuvchilar uchun intuitiv va qulay interfeys, shifokorlar va mutaxassislarning ish jarayonlarini soddalashtiradi.
2. Ma'lumotlarga tezkor kirish: Bemorlar haqidagi ma'lumotlarga, diagnostik natijalarga va davolash tarixiga tezkor kirish imkonini beradi.
3. Vizualizatsiya: Ma'lumotlarni grafik va diagrammalar orqali ko'rsatish, murakkab ma'lumotlarni oson tushunish imkonini yaratadi.

4. Interaktiv elementlar: Tugmalar, dropdown menyular, va boshqa interaktiv komponentlar orqali foydalanuvchilar uchun ma'lumotlar bilan ishlashni osonlashtiradi.

5. Ovozli va vizual yordam: Foydalanuvchilarga kerakli ma'lumotlarni tez topish uchun qidiruv va filtrlar kabi vositalarni taklif qiladi.

6. Yordam va qo'llanma: Foydalanuvchilar uchun qidiruv, maslahat va qo'llanma funksiyalari mavjud bo'lib, bu interfeysdan qanday foydalanishni osonlashtiradi.

Yaxshi foydalanuvchi interfeysi shifokorlarning ish samaradorligini oshirish, vaqtni tejash va umumiy bemor xizmatini yaxshilashga yordam beradi. Interfeysning qulayligi va intuitivligi, shifokorlarning qaror qabul qilish jarayonini tezlashtiradi va murakkab ma'lumotlarga asoslangan natijalarni osonroq tushunishga imkon beradi.

Tavsiyalar tizimi:

Olingan ma'lumotlar asosida shaxsiylashtirilgan tavsiyalar beradi. Ushbu tizimlar tibbiyotda xavf-xatarni kamaytirish, muolajalarni tezlashtirish va bemorlarning natijalarini yaxshilashga yordam beradi. tavsiyalar tizimi tibbiy boshqaruvning muhim jihatlaridan biridir. Ushbu tizimlar olingan ma'lumotlar asosida shaxsiylashtirilgan tavsiyalarni taqdim etadi va quyidagi funktsiyalarni bajara oladi:

1. Shaxsiylashtirilgan tavsiyalar: Bemorlarning o'ziga xos xususiyatlari (yoshi, jinsi, kasallik tarixi va boshqalar) asosida moslashtirilgan davolash variantlarini taqdim etadi.

2. Xavf-xatarni baholash: Bemorlarning tibbiy tarixini tahlil qilib, kasallik rivojlanish xavfini aniqlaydi va shifokorlarga bu haqda ma'lumot beradi.

3. Eng yaxshi amaliyotlar: Mavjud ilmiy tadqiqotlar va klinik tajribalar asosida eng samarali davolash usullari haqida tavsiyalar beradi.

4. Muolajalarni optimallashtirish: Davolash jarayonini tezlashtirish va samaradorligini oshirish uchun optimal muolajalar va vositalarni taklif etadi.

5. Monitoring va tahlil: Bemorlar holatini doimiy ravishda kuzatib boradi va zarurat tug'ilganda tavsiyalarni yangilaydi.

6. O'z-o'zini o'rganish: Mashinani o'rganish algoritmlari yordamida tajriba va ma'lumotlar asosida doimiy ravishda takomillashadi, bu esa tavsiyalarning aniqligini oshiradi.

Tavsiyalar tizimlari tibbiyotda shifokorlarga va mutaxassislarga bemorlar uchun eng maqbul davolash variantlarini tanlashda yordam berib, xavf-xatarlarni kamaytirish va natijalarni yaxshilashga yordam beradi. Bu esa bemorlarning hayot sifatini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Test topshiriqlari:

1. CBR tizimining asosiy maqsadi nima?

- A) Qarorlar qabul qilishni soddalashtirish
- B) Ma'lumotlarni faqat saqlash
- C) Faqat statistika qilish
- D) Shifokorlarni ishdan bo'shatish

To'g'ri javob: A

2. Davolash jarayonining natijalari qanday saqlanadi?

- A) Ma'lumotlar bazasida
- B) Faqat qo'lyozmalarda
- C) Faqat muloqotda
- D) Hech qanday joyda saqlanmaydi

To'g'ri javob: A

3. Davolash usullarini optimallashtirish qanday amalga oshiriladi?

- A) Optimal muolajalar va vositalarni taklif qilish orqali
- B) Faqat bir xil usullarni taklif qilish
- C) Faqat o'zgarmas tavsiyalar
- D) Hech qanday usul taklif etmaslik

To'g'ri javob: A

4. Foydalanuvchi interfeysi uchun qulay dizayn qanday bo'lishi kerak?

- A) Intuitiv va qulay

- B) Qiyin va murakkab
- C) Faqat eski ma'lumotlar bilan
- D) Faqat tasodifiy natijalar

To'g'ri javob: A

5. Foydalanuvchi interfeysida qanday yordam va qo'llanma mavjud?

- A) Qidiruv, maslahat va qo'llanma funksiyalari
- B) Faqat foydalanuvchilarni jalb qilish
- C) Faqat oddiy ma'lumotlar
- D) Faqat xato haqida xabarlar

To'g'ri javob: A

6. Foydalanuvchi interfeysining muhim jihati nima?

- A) Intuitiv va qulay bo'lishi
- B) Raqamli grafiklar yaratish
- C) Faqat matnli interfeys
- D) Keraksiz elementlar bilan to'ldirilgan

To'g'ri javob: A

7. Interfeysning vizualizatsiya elementi nima?

- A) Grafik va diagrammalar orqali ma'lumotlarni ko'rsatish
- B) Faqat matnli ma'lumotlar
- C) Raqamli hujjatlar
- D) Tasodifiy ranglar

To'g'ri javob: A

8. Klassifikatsiya jarayoni qanday amalga oshiriladi?

- A) Bemorlar toifasini belgilash orqali
- B) Faqat shaxsiy fikrlar
- C) Faqat umumiy ma'lumotlar
- D) Faqat tavsiya berish

To'g'ri javob: A

9. Ma'lumotlar bazasida qanday ma'lumotlar saqlanadi?

- A) Tibbiy tarix, diagnostik ma'lumotlar

- B) Faqat shaxsiy ma'lumotlar
- C) Faqat dori-darmonlar
- D) Faqat jarrohlik amaliyotlari

To'g'ri javob: A

10. Ma'lumotlar bazasida qanday tibbiy tarixlar saqlanadi?

- A) O'tmishdagi kasalliklar
- B) Faqat allergiyalar
- C) Shaxsiy xarakterlar
- D) Faoliyatlar va ishlar

To'g'ri javob: A

11. Ma'lumotlarni tahlil qilish qaysi jarayonni o'z ichiga oladi?

- A) Katta hajmdagi ma'lumotlarni tez va samarali tahlil qilish
- B) Faqat matnni o'qish
- C) Faqat raqamli o'yinlar
- D) Faqat klassik san'at

To'g'ri javob: A

12. Ma'lumotlarni tahlil qilishda statistik tahlil qanday qo'llaniladi?

- A) Ma'lumotlar asosida qaror qabul qilish
- B) Faqat taxminlar qilish
- C) Faqat tasodifiy ma'lumotlar ko'rsatish
- D) Faqat statistikalar to'plash

To'g'ri javob: A

13. Monitoring va tahlil jarayoni nima?

- A) Bemorlar holatini doimiy ravishda kuzatish
- B) Faqat ma'lumotlarni saqlash
- C) O'z-o'zini o'rganmaslik
- D) Faqat xatoliklarni ko'rsatish

To'g'ri javob: A

14. O'z-o'zini o'rganish jarayoni qaysi algoritmlar orqali amalga oshiriladi?

- A) Mashinani o'rganish algoritmlari

- B) Faqat oddiy matematik formulalar
- C) Faqat dasturiy ta'minot
- D) Faqat raqamli san'at

To'g'ri javob: A

15. Qanday qilib shaxsiylashtirilgan tavsiyalar yaratiladi?

- A) Bemorlarning o'ziga xos xususiyatlari asosida
- B) Faqat statistik ma'lumotlar asosida
- C) Faqat umumiy tavsiyalar asosida
- D) Faqat sinov natijalari asosida

To'g'ri javob: A

16. Qaror qabul qilish jarayonini tezlashtirish qanday amalga oshiriladi?

- A) Foydalanuvchi interfeysining qulayligi orqali
- B) Faqat raqamli o'yinlar bilan
- C) Faqat eski ma'lumotlar bilan
- D) Faqat boshqa sohalar bilan

To'g'ri javob: A

17. Shifokorlar uchun qidiruv va filtrlar qanday yordam beradi?

- A) Kerakli ma'lumotlarni tez topish
- B) Faqat vaqtni sarflash
- C) Ma'lumotlarni yomonlashtirish
- D) Barcha ma'lumotlarni yo'qotish

To'g'ri javob: A

18. Tahlil algoritmlari nima uchun klassifikatsiya qiladi?

- A) Bemorlarni kasalliklar bo'yicha tasniflash uchun
- B) Faqat statistik ma'lumotlar tayyorlash uchun
- C) Faqat raqamli o'yinlar o'ynash uchun
- D) Faqat yordamchi dasturlar yaratish uchun

To'g'ri javob: A

19. Tahlil algoritmlari qanday maqsadda ishlatiladi?

- A) Ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish

- B) Faqat statistik ma'lumotlarni saqlash
- C) Faqat tasodifiy raqamlarni ishlab chiqarish
- D) Tibbiy tarixni unchalik ahamiyat bermaslik

To'g'ri javob: A

20. Tahlil algoritmlarining prognozlash funksiyasi nima?

- A) Kelajakdagi kasalliklar yoki davolash natijalarini oldindan aytib berish
- B) Faqat o'zgarishlarni ko'rsatish
- C) Faqat o'zgarishlarni to'xtatish
- D) Faqat statistikalar bilan ishlash

To'g'ri javob: A

21. Tavsiyalar tizimi qanday tavsiyalar beradi?

- A) Shaxsiylashtirilgan tavsiyalar
- B) Faqat umumiy ma'lumotlar
- C) O'zgarmas tavsiyalar
- D) Hech qanday tavsiyalar

To'g'ri javob: A

22. Tavsiyalar tizimining eng yaxshi amaliyotlari nimaga asoslanadi?

- A) Mavjud ilmiy tadqiqotlar va klinik tajribalar
- B) Faqat eski tajribalar
- C) Faqat shaxsiy fikrlar
- D) Faqat tasodifiy natijalar

To'g'ri javob: A

23. Tavsiyalar tizimlarida qanday bilimlar asosida tavsiyalar beriladi?

- A) Mavjud ilmiy tadqiqotlar
- B) Faqat shaxsiy fikrlar
- C) Faqat eski tajribalar
- D) Faqat tasodifiy ma'lumotlar

To'g'ri javob: A

24. Xavf-xatarni baholash qanday maqsadga xizmat qiladi?

- A) Bemorlarning kasallik rivojlanish xavfini aniqlash

- B) Faqat ma'lumotlarni ko'rsatish
- C) Shifokorlarni ishga olmaslik
- D) Dori-darmonlarni qaytarish

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

- 1 Tibbiy boshqaruvni amalga oshirishda qarorlar qabul qilishga ko'maklashuvchi tizimlar (CBR) qanday qo'llaniladi va ularning eng muhim komponentlari nimalardan iborat?
- 2 Ma'lumotlar bazasi tibbiy boshqaruv tizimlarida qanday rol o'ynaydi va uning samaradorligini oshirish uchun qanday tamoyillar qo'llaniladi?
- 3 Tahlil algoritmlari tibbiy boshqaruv tizimlarida qanday funktsiyalarni bajaradi va ularning samaradorligini qanday oshirish mumkin?
- 4 Foydalanuvchi interfeysi tibbiy boshqaruv tizimlarida qanday rol o'ynaydi va qanday qilib uni yanada qulay va intuitiv qilish mumkin?
- 5 Tavsiyalar tizimi tibbiy boshqaruv tizimlarida qanday yordam beradi va ularning eng muhim funktsiyalari qanday?
- 6 Ma'lumotlar bazasini yangilash va qo'shish jarayoni tibbiy boshqaruv tizimlarida qanday amalga oshiriladi va qanday qiyinchiliklarga duch kelinadi?
- 7 Tahlil algoritmlarining ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish jarayoni qanday amalga oshiriladi va qanday usullar qo'llaniladi?
- 8 Foydalanuvchi interfeysining dizayni qanday qilib shifokorlarning ish samaradorligini oshirishga yordam beradi?
- 9 Tavsiyalar tizimining shaxsiylashtirilgan tavsiyalar berish jarayoni qanday amalga oshiriladi va qanday texnologiyalar qo'llaniladi?
- 10 Qaror qabul qilishga ko'maklashuvchi tizimlar tibbiy sohada qanday konkret misollar bilan ko'rsatilishi mumkin va ularning natijalari qanday bo'ladi?

AMALIY MASHG'ULOT

Mavzu: Tibbiyotda avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi

Tibbiyotda avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlari, asosan, sog'liqni saqlash jarayonlarini samarali va aniq boshqarish uchun mo'ljallangan. Ushbu tizimlar quyidagi asosiy funksiyalarni bajaradi.

Ma'lumotlarni yig'ish va saqlash:

Tizimlar bemorlar haqidagi ma'lumotlarni, tibbiy tarixni va diagnostik natijalarni avtomatik ravishda yig'adi va saqlaydi. Tibbiyotda ma'lumotlarni yig'ish va saqlash jarayoni muhim ahamiyatga ega, chunki bu bemorlarning sog'liq holatini yanada yaxshiroq tushunish va ularga samarali davolash rejalari ishlab chiqish imkonini beradi. Bu jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

Ma'lumotlar yig'ish:

- Bemorning ma'lumotlari: Shaxsiy ma'lumotlar, anamnez (tibbiy tarix), oilaviy tarix, allergiyalar va boshqa muhim ma'lumotlar.

- Diagnostik natijalar: Laboratoriya tahlillari, tasviri diagnostika (masalan, rentgen, ultratovush) natijalari va klinik baholar.

- Davolash jarayoni: Belgilangan dori-darmonlar, davolash protseduralari va bemorlarning reaksiyalari.

Ma'lumotlarni saqlash:

- Elektron sog'liqni saqlash yozuvlari (EHR): Bemorlar haqidagi barcha ma'lumotlar xavfsiz elektron bazalarda saqlanadi, bu esa tezkor va qulay kirishni ta'minlaydi.

- Maxfiylik va xavfsizlik: Bemor ma'lumotlarining maxfiyligini ta'minlash uchun kuchli shifrlash va xavfsizlik protokollari qo'llaniladi.

Ma'lumotlardan foydalanish:

- Analitika va hisobotlar: Ma'lumotlar tahlil qilinadi va statistik hisobotlar yaratiladi, bu esa sog'liqni saqlash muassasalari uchun qaror qabul qilishda yordam beradi.

- Davolash rejalari: Olingan ma'lumotlar asosida bemorlar uchun individual davolash rejalari ishlab chiqiladi. Bu jarayonlar sog'liqni saqlash tizimining

samaradorligini oshirishga, bemorlar uchun yanada sifatli xizmat ko'rsatishga va tibbiy amaliyotlarni yaxshilashga yordam beradi.

Diagnostika va davolash:

Sun'iy intellekt va analitik vositalar yordamida ma'lumotlarni tahlil qilib, bemorlarga mos keladigan davolash rejalari va diagnostikalar taklif etiladi. Tibbiyotda diagnostika va davolash jarayonlarini yaxshilash uchun sun'iy intellekt (SI) va analitik vositalardan foydalanish zamonaviy yondashuv hisoblanadi. Bu jarayon quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

Ma'lumotlarni tahlil qilish:

- Ko'p qatlamli ma'lumotlar: SI algoritmlari bemorlar haqidagi turli xil ma'lumotlarni (laboratoriya natijalari, tasviriy diagnostika, klinik baholar) birlashtiradi va tahlil qiladi.

- Shablonlarni aniqlash: Tizimlar keng miqdordagi ma'lumotlardan sog'liq holatini anglash uchun shablonlar va tendensiyalarni aniqlashda yordam beradi.

Diagnostik takliflar:

- Yordamchi diagnostika: SI algoritmlari bemorning belgilari va tarixini hisobga olgan holda potentsial kasalliklarni aniqlashda yordam beradi.

- Real vaqt rejimida tahlil: Tezkor diagnostik vositalar orqali bemorning holati haqida aniq va tezkor ma'lumotlar taqdim etiladi.

Davolash rejalari:

- Individual yondashuv: Sun'iy intellekt bemorlarning xususiyatlarini (masalan, genetik ma'lumotlar, qarindoshlar tarixi) hisobga olgan holda maxsus davolash rejalarni taklif etadi.

- Optimal davolash strategiyalari: SI tizimlari turli davolash usullarini solishtirib, eng samarali variantlarni tanlashda yordam beradi.

Monitoring va qayta tahlil:

- Davolash samaradorligini kuzatish: Bemorning javobini va davolash jarayonini kuzatish uchun SI vositalari doimiy ravishda ma'lumotlarni yig'ib, tahlil qiladi.

- Qayta tahlil va moslashtirish: Agar bemorning holati o'zgaradigan bo'lsa, davolash rejalari avtomatik ravishda yangilanadi. Ushbu yondashuvlar tibbiyotda aniqroq diagnostikalar va samarali davolash usullarini ta'minlab, bemorlar uchun umumiy sog'liqni yaxshilashga xizmat qiladi. Sun'iy intellektning qo'llanilishi tibbiyot sohasida innovatsiyalarni yanada rivojlantirishga imkon beradi.

Resurslarni boshqarish:

Tizimlar klinikalar va shifoxonalar ichidagi resurslarni, masalan, dori-darmonlar, tibbiy asbob-uskunalar va shifokorlarning vaqtini boshqarishga yordam beradi. Tibbiyotda resurslarni boshqarish tizimlari klinikalar va shifoxonalar ichidagi barcha resurslarni samarali taqsimlash va foydalanishni ta'minlashga yordam beradi. Bu jarayon quyidagi asosiy jihatlarni o'z ichiga oladi:

Dori-darmonlarni boshqarish:

- Zaxiralarni nazorat qilish: Dori-darmonlar zaxirasini real vaqt rejimida kuzatish, ularning tugash sanasini belgilash va yetarli zaxirani saqlashga yordam beradi.

- Avtomatik buyurtma berish: Tizimlar zarur dori-darmonlar yetishmay qolsa, avtomatik ravishda yangi buyurtmalar berish imkoniyatini taqdim etadi.

Tibbiy asbob-uskunalarini boshqarish:

- Uskunalarini nazorat qilish: Tizimlar asbob-uskunalarining holatini, xizmat ko'rsatish muddatini va foydalanish vaqti kabi ma'lumotlarni kuzatadi.

- Texnik xizmat ko'rsatish: Uskunalar bilan bog'liq muammolarni aniqlash va texnik xizmat ko'rsatish rejasini tuzish orqali ularning samaradorligini oshiradi.

Shifokorlar va xodimlar vaqtini boshqarish:

- Rejalashtirish va jadval tuzish: Tizimlar shifokorlar va tibbiyot xodimlarining ish jadvalini optimallashtirish, navbatlarni belgilash va bemorlarni qabul qilish jarayonini yaxshilashga yordam beradi.

- Resurslarni taqsimlash: Har bir shifokor yoki xodimning ixtisosligi va tajribasini hisobga olib, bemorlar uchun optimal shifokorni tanlash imkonini beradi.

Statistik tahlil va hisobotlar:

- Resurslar samaradorligini o'lchash: Tizimlar yordamida resurslardan qanday foydalanilayotgani va ularning samaradorligi tahlil qilinadi.

- Hisobotlar yaratish: Tizimlar ma'lumotlarni yig'ib, tahlil qilib, ma'muriyatga qaror qabul qilish uchun zarur bo'lgan hisobotlarni taqdim etadi.

Bunday tizimlar sog'liqni saqlash muassasalarida samaradorlikni oshirishga, bemorlar uchun xizmat ko'rsatishni yaxshilashga va umumiy xarajatlarni kamaytirishga yordam beradi. Resurslarni to'g'ri boshqarish tibbiyot sohasida xizmatlarning sifatini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Monitoring va kuzatish:

Bemorlarning holatini real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi, shunda shifokorlar tezda chora ko'rishlari mumkin. Bemorlarning holatini monitoring va kuzatish tizimlari orqali real vaqt rejimida kuzatish, zamonaviy tibbiyotda muhim ahamiyatga ega. Bu jarayon quyidagi asosiy jihatlarni o'z ichiga oladi:

Real vaqt rejimida ma'lumotlar yig'ish:

- Sensorlar va qurilmalar: Yurak urishi, qon bosimi, kislorod darajasi kabi parametrlarni o'lchash uchun turli sensorlar va tibbiy qurilmalar ishlatiladi.

- Telemeditsina: Masofadan monitoring tizimlari orqali bemorlar uyda yoki boshqa joylarda bo'lsa ham, ularning sog'liq holati kuzatiladi.

Ma'lumotlarni tahlil qilish:

- Avtomatik ogohlantirishlar: Kuzatuv tizimlari normadan chetga chiqqan holatlarni aniqlasa, shifokorlarga yoki tibbiyot xodimlariga avtomatik ravishda ogohlantirish yuboradi.

- Trendan tahlil: Bemor holatidagi o'zgarishlarni vaqt o'tishi bilan tahlil qilib, og'irlik darajasini aniqlash va zarur choralarni ko'rish imkonini beradi.

Bemorlar bilan aloqa:

- Interaktiv interfeyslar: Bemorlar o'z holatini kuzatish va shifokorlar bilan aloqada bo'lishlari uchun mobil ilovalar yoki veb-interfeyslar orqali ma'lumotlarni kiritishi mumkin.

- Masofaviy maslahatlar: Tizimlar yordamida shifokorlar bemorlarning holati bo'yicha masofadan maslahatlar berishlari va zaruriy choralar ko'rishlari mumkin.

Natijalarni baholash:

- Monitoringning samaradorligi: Bemorlarning holatini monitoring qilish orqali davolash jarayonini baholash va natijalarga ko'ra davolash rejasini moslashtirish imkonini beradi.

- Yakuniy tahlil: Bemor holatini kuzatish va davolash samarasini baholash uchun ma'lumotlar tahlil qilinadi.

Real vaqt rejimida monitoring va kuzatish tizimlari shifokorlar uchun bemorlar holatini tezda baholash, chora ko'rish va zaruriy davolashni amalga oshirish imkonini beradi. Bu jarayon bemorlarning xavfsizligini oshiradi va sog'liqni saqlash xizmatlarining sifatini yaxshilaydi.

Hisobot va tahlil:

Tizimlar, shuningdek, statistik hisobotlar yaratish va tahlil qilish orqali tibbiy amaliyotlar samaradorligini oshirishga yordam beradi. Hisobot va tahlil tizimlari tibbiy amaliyotlarning samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Ular quyidagi jihatlarida yordam beradi:

Ma'lumot to'plash: Tizimlar orqali bemorlar haqidagi ma'lumotlar, tashxislar va davolash usullari to'planadi. Bu ma'lumotlar keyinchalik tahlil qilish uchun muhimdir.

Statistik hisobotlar: Olingan ma'lumotlar asosida statistik hisobotlar tayyorlanadi. Bu hisobotlar amaliyotning qaysi jihatlari samarali yoki kamchiliklarga ega ekanligini ko'rsatadi.

Samaradorlikni oshirish: Tahlil natijalari asosida amaliyotlar va jarayonlar optimallashtirilishi mumkin. Bu bemorlar uchun xizmat ko'rsatish sifatini oshiradi.

Qaror qabul qilish: Tahlillar va statistik hisobotlar rahbarlarga asosli qarorlar qabul qilishda yordam beradi, bu esa resurslarni samarali taqsimlash va strategik rejalashtirish imkonini beradi.

Trendlarni aniqlash: Statistik ma'lumotlar orqali kasalliklar, davolash usullari va boshqa muhim omillar bo'yicha trendlarni aniqlash mumkin, bu esa kelajakdagi amaliyotlarni yaxshilashga yordam beradi.

Tibbiy amaliyotlarda hisobot va tahlil tizimlarining qo'llanilishi natijasida umumiy xizmat ko'rsatish sifati va bemorlarning qoniqishi oshadi.

Xavfsizlik va maxfiylik:

Bemor ma'lumotlarini himoya qilish va xavfsiz saqlash uchun zamonaviy xavfsizlik protokollari bilan ta'minlangan.

Ushbu tizimlar sog'liqni saqlash muassasalarida ishlashni tezlashtirish va samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Bunday avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlari joriy etilishi, tibbiyot sohasidagi innovatsiyalarni qo'llab-quvvatlaydi va bemorlarga yanada sifatli xizmat ko'rsatishni ta'minlaydi. Xavfsizlik va maxfiylik tibbiy ma'lumotlarni boshqarishda juda muhim ahamiyatga ega. Bemor ma'lumotlarini himoya qilish va xavfsiz saqlash uchun zamonaviy xavfsizlik protokollari quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

Ma'lumotlarni shifrlash: Bemor ma'lumotlarini shifrlash usuli ularni ruxsatsiz kirishdan himoya qiladi, shuningdek, ma'lumotlar uzatish jarayonida xavfsizlikni ta'minlaydi.

Kirish nazorati: Foydalanuvchilar uchun qat'iy kirish huquqlari belgilanishi, faqat muayyan ro'yxatga olingan shaxslar ma'lumotlarga kirish imkoniga ega bo'lishini ta'minlaydi.

Monitoring va audit: Tizimda amalga oshirilgan harakatlar doimiy ravishda nazorat qilinadi va audit hisobotlari tayyorlanadi, bu esa xavfsizlik muammolarini tezda aniqlash imkonini beradi.

Xavfsizlik protokollari: Yangilangan xavfsizlik protokollari va standartlari amalga oshirilishi tibbiyot muassasalari faoliyatini tezlashtiradi va samaradorligini oshiradi.

Foydalanuvchilarni o'qitish: Xavfsizlik masalalari bo'yicha xodimlarni muntazam ravishda o'qitish, ularning ma'lumotlarni qanday himoya qilishini va xavf-xatarlarni qanday kamaytirishni tushunishiga yordam beradi.

Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlari: Bunday tizimlar tibbiyot sohasidagi jarayonlarni avtomatlashtirib, resurslarni samarali boshqarish va bemorlarga sifatli xizmat ko'rsatishni ta'minlaydi. Tibbiy ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash orqali

sog'liqni saqlash muassasalari nafaqat o'zlarining ishonchliligini oshiradi, balki bemorlarning maxfiyligini ham himoya qiladi, bu esa bemorlar va xodimlar o'rtasidagi ishonchni mustahkamlaydi.

Test topshiriqlari:

1. Avtomatik ogohlantirishlar nimani bildiradi?

- A) Normadan chetga chiqqan holatlar
- B) Faqat shifokorlar uchun
- C) Bemorlarning shaxsiy hayoti
- D) Qog'oz ishlarini ko'paytirish

To'g'ri javob: A

2. Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarining asosiy maqsadi nima?

- A) Sog'liqni saqlash jarayonlarini samarali va aniq boshqarish
- B) Faoliyatni pasaytirish
- C) Bemorlar bilan aloqa o'rnatmaslik
- D) Tibbiy xizmatlarni cheklash

To'g'ri javob: A

3. Bemor holatini kuzatishda qaysi metodlar ishlatiladi?

- A) Sensorlar va mobil ilovalar
- B) Faqat qog'ozda saqlash
- C) Bemorning o'z fikri
- D) Faqat shifokorlar uchun

To'g'ri javob: A

4. Bemor holatini monitoring qilishda qanday vositalar ishlatiladi?

- A) Sensorlar va tibbiy qurilmalar
- B) Faqat shifokorlarning fikri
- C) Bemorlarning o'z histuyg'ulari
- D) Yozma ma'lumotlar

To'g'ri javob: A

5. Bemor ma'lumotlarini qanday usul bilan saqlanadi?

- A) Elektron sog'liqni saqlash yozuvlari (EHR)

B) Qog'ozda

C) Barcha ma'lumotlarni xotirada

D) Ochiq dasturlarda

To'g'ri javob: A

6. Davolash rejalari qanday ishlab chiqiladi?

A) Olingan ma'lumotlar asosida

B) Faqat shifokorlarning shaxsiy fikrlari asosida

C) Bemorlarning talablariga javob bermaslik

D) Davolash jarayonlari bilan bog'liq emas

To'g'ri javob: A

7. Davolash samaradorligini qanday aniqlash mumkin?

A) Bemor holatini monitoring qilish orqali

B) Faqat shifokorlarning xulosalari orqali

C) Bemorning o'zini qanday his qilishi orqali

D) Barcha holatlarni e'tiborsiz qoldirish

To'g'ri javob: A

8. Doridarmonlarni boshqarish tizimlari qanday funksiyalarni bajaradi?

A) Zaxiralarni nazorat qilish va avtomatik buyurtma berish

B) Barcha doridarmonlarni sotish

C) Faqat doridarmonlarni yo'q qilish

D) Bemorlarni qabul qilishni cheklash

To'g'ri javob: A

9. Ma'lumotlarni tahlil qilishda qaysi asosiy jarayonlar ishlatiladi?

A) Ko'p qatlamli ma'lumotlar va shablonlarni aniqlash

B) Faqat bir qatlamli ma'lumotlar

C) Tahlil qilmaslik

D) Bemorlarning shaxsiy fikrlari

To'g'ri javob: A

10. Ma'lumotlarni yig'ish jarayoni qaysi bosqichlarni o'z ichiga oladi?

A) Bemor ma'lumotlari, diagnostik natijalar, davolash jarayoni

- B) Faqat davolash jarayoni
- C) Faqat laboratoriya natijalari
- D) Shifokorlarning fikrlarini

To'g'ri javob: A

11. Ma'lumotlarni yig'ish va saqlash jarayoni qanday muhim?

- A) Bemorlarning sog'liq holatini tushunish
- B) Faqat doridarmonlarni saqlash
- C) Shifokorlarning fikrini hisobga olish
- D) Bemorlarni qabul qilishni kamaytirish

To'g'ri javob: A

12. Monitoring tizimlari qaysi holatlarni aniqlaydi?

- A) Normadan chetga chiqqan holatlar
- B) Faqat bemorlarning shaxsiy hayoti
- C) Shifokorlarning ishini
- D) Qog'oz ishlarini

To'g'ri javob: A

13. Monitoring va kuzatish tizimlari qanday maqsadda ishlatiladi?

- A) Bemorlarning holatini real vaqt rejimida kuzatish
- B) Tibbiy ma'lumotlarni qog'ozga yozish
- C) Bemorlarni qabul qilishdan qochish
- D) Shifokorlarning ishini pasaytirish

To'g'ri javob: A

14. Olingan ma'lumotlarni tahlil qilish orqali nima amalga oshiriladi?

- A) Amaliyotlarni optimallashtirish
- B) Faqat qog'oz ishlarini ko'paytirish
- C) Shifokorlarning ishini pasaytirish
- D) Bemorlarni qabul qilishni to'xtatish

To'g'ri javob: A

15. Real vaqt rejimida ma'lumotlarni tahlil qilish qanday imkoniyatlarni yaratadi?

- A) Tezkor diagnostik vositalar
- B) Faqat shifokorlarning o'z fikrlari
- C) Bemorlarning shaxsiy hayoti
- D) Barcha ma'lumotlarni e'tiborsiz qoldirish

To'g'ri javob: A

16. Resurslar samaradorligini qanday o'lchash mumkin?

- A) Tizimlar yordamida
- B) Faqat shifokorlarning fikriga
- C) Bemorlarning o'z fikrlari bilan
- D) Barcha holatlarni e'tiborsiz qoldirish

To'g'ri javob: A

17. Resurslarni boshqarish tizimlari nima uchun muhim?

- A) Klinikalar va shifoxonalar ichidagi resurslarni samarali taqsimlash
- B) Bemorlar bilan uchrashmaslik
- C) Qog'oz ishlarini ko'paytirish
- D) Faqat doridarmonlarni boshqarish

To'g'ri javob: A

18. Shifokorlar va xodimlar vaqtini boshqarish uchun qaysi jarayonlar amalga oshiriladi?

- A) Rejalashtirish va jadval tuzish
- B) Barcha jarayonlarni e'tiborsiz qoldirish
- C) Bemorlarni qabul qilishni kamaytirish
- D) Faqat shifokorlar orasida qattiq nazorat

To'g'ri javob: A

19. Statistik tahlil va hisobotlar nimaga yordam beradi?

- A) Tibbiy amaliyotlar samaradorligini oshirish
- B) Faqat qog'oz ishi qilishga
- C) Bemorlar bilan aloqani yomonlashtirishga
- D) Barcha savollarga javob berilmasligiga

To'g'ri javob: A

20. Sun'iy intellekt qanday yordam beradi?

- A) Diagnostika va davolash rejalari taklif etadi
- B) Bemorlar bilan shaxsan uchrashadi
- C) Ma'lumotlarni qog'ozda saqlaydi
- D) Tibbiy xizmatlarni kamaytiradi

To'g'ri javob: A

21. Telemeditsina nima?

- A) Masofadan monitoring tizimlari
- B) Faqat shifokorlar uchun
- C) Doridarmonlarni yetkazib berish
- D) Faqat davolash jarayonlari

To'g'ri javob: A

22. Tibbiy amaliyotlarda hisobot va tahlil tizimlari nima uchun muhim?

- A) Tibbiy amaliyotlarning samaradorligini oshirish
- B) Faqat qog'oz ishlarini ko'paytirish
- C) Bemorlar bilan aloqa o'rnatmaslik
- D) Barcha jarayonlarni nazorat qilmaslik

To'g'ri javob: A

23. Xavfsizlik protokollari nima uchun zarur?

- A) Bemor ma'lumotlarini himoya qilish
- B) Faqat qog'ozda saqlash
- C) Ma'lumotlarni o'zgartirish
- D) Barcha holatlarni nazorat qilmaslik

To'g'ri javob: A

24. Xavfsizlik va maxfiylikni ta'minlashda qaysi usul ishlatiladi?

- A) Ma'lumotlarni shifrlash
- B) Ma'lumotlarni ochiq saqlash
- C) Faqat qog'ozda saqlash
- D) Shifokorlarning xatlari

To'g'ri javob: A

Nazorat savollari:

- 1 Tibbiy boshqaruv tizimlarida ma'lumotlarni yig'ish va saqlash jarayonining asosiy qiyinchiliklari qanday va ularni qanday hal qilish mumkin?
- 2 Sun'iy intellekt va analitik vositalar yordamida diagnostika va davolash jarayonlarini qanday optimallashtirish mumkin?
- 3 Tibbiy boshqaruv tizimlarida resurslarni boshqarish qanday amalga oshiriladi va uning samaradorligini qanday oshirish mumkin?
- 4 Real vaqt rejimida bemorlarning holatini kuzatish tizimlari qanday foyda keltiradi va qanday texnologiyalar qo'llaniladi?
- 5 Tibbiyotda avtomatik ogohlantirishlar tizimlari qanday ishlaydi va ular qanday muammolarni hal qiladi?
- 6 Interaktiv interfeyslar yordamida bemorlar va shifokorlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni qanday yaxshilash mumkin?
- 7 Tibbiy boshqaruv tizimlarida hisobot va tahlil jarayonlari qanday amalga oshiriladi va qanday afzalliklar beradi?
- 8 Sun'iy intellektning tibbiyotda qo'llanilishi natijasida qanday innovatsiyalar kutilmoqda?
- 9 Resurslarni boshqarish tizimlarida avtomatik buyurtma berish qanday amalga oshiriladi va bu qanday natijalarga olib keladi?
- 10 Tahlillar va statistik hisobotlar yordamida tibbiy amaliyotlarni qanday optimallashtirish mumkin?

GLOSSARIY

Anamnez: Bemorning tibbiy tarixi, kasalliklar va o'tkazilgan davolashlar haqida ma'lumot.

Analitika: Ma'lumotlarni tahlil qilish va natijalarni chiqarish jarayoni.

Avtomatlashtirish: Tibbiy jarayonlarni avtomatik ravishda bajarish uchun texnologiyalardan foydalanish.

Bioreaktor: Biologik materiallarni yetishtirish va ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan qurilma.

Biotexnika tizimi (BTS): Biologik va texnik elementlarning yagona tizimga birlashtirilishi.

CBR (Clinical Decision Support System): Klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizim, diagnostik va davolash jarayonlarini optimallashtiradi.

Davolash rejasi: Bemorning kasalligini davolash uchun belgilangan strategiya va usullar yig'indisi.

Diagnostika: Kasalliklarni aniqlash va tashxislash jarayoni.

Dinamik dasturlash (DD): Bosqichma-bosqich optimallashtirish orqali murakkab tizimlarni boshqarish metodi.

Elektron sog'liqni saqlash yozuvlari (EHR): Bemorlarning tibbiy ma'lumotlarini elektron shaklda saqlash tizimi.

Genetik muhandislik: Genetik materialni o'zgartirish orqali organizmlar xususiyatlarini modifikatsiyalash jarayoni.

Interaktiv interfeys: Foydalanuvchi va tizim o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni qulaylashtiruvchi dasturiy komponent.

Ma'lumotlar bazasi (MB): Tibbiy ma'lumotlarni saqlash, boshqarish va ulardan samarali foydalanish uchun yaratilgan tizim.

Mashinani o'rganish: Ma'lumotlarni tahlil qilish va o'z-o'zini takomillashtirishga qodir sun'iy intellekt texnologiyasi.

Monitoring: Bemorlarning sog'liq holatini kuzatish va tahlil qilish jarayoni.

Optimallashtirish: Resurslar, xizmatlar va xarajatlarni maksimal samarali qilish jarayoni.

PCR (Polimeraza zanjiri reaksiyasi): DNK fragmentlarini tez va aniq ko'paytirish usuli.

Qayta ishlash (rekursiya): Har bir bosqichda oldingi bosqichlardan olingan natijalar asosida qaror qabul qilish jarayoni.

Resurslarni boshqarish: Tibbiy uskunalar, xodimlar va dori-darmonlarni samarali taqsimlash jarayoni.

Sun'iy intellekt (SI): Kompyuter tizimlarining inson aqliga o'xshash funksiyalarni bajarish qobiliyati.

XULOSA

Biologik va tibbiy tizimlarni boshqarish fanini o'rganish uchun tibbiyot elektronikasini ilmiy asoslangan holda mukammal o'rganish maqsadga muvofiqdir. Chunki hozirgi vaqtda elektronika tushunchasi keng tarqalgandir. Zamonaviy texnika fani bo'lgan elektronika, eng avvalo hozirgi zamon fizika yutuqlariga asoslanadi, shuning uchun elektron apparatlarsiz hozirgi kunda kasalliklar diagnostikasini ham, ularni effektiv davolashni ham amalga oshirib bo'lmaydi.

Davolash maqsadida organizmga turli fizik faktorlar (ultratovush, elektr toki, elektromagnit maydon va boshqalar) bilan dozali ta'sir ko'rsatishni ta'minlovchi elektron qurilmalari: mikroto'lqinli terapiya apparatlari, elektroxirurgiya uchun apparatlar, kardiostimulyator va boshqalar bo'lib hisoblanadi. Zamonaviy tibbiyot elektronikasining asosi kibernetika elektron qurilmalari bo'lib ular: a) tibbiy-biologik axborotni qayta ishlash, saqlash va avtomatik analiz qilish, muayyan masofaga uzatish uchun elektron hisoblash mashinalari; b) hayot uchun zarur bo'lgan jarayonlarini boshqarish va odamni o'rab olgan atrof-muhitning holati ustidan avtomatik tartib o'rnatish uchun tuzilmalar; v) biologik jarayonlarning elektron modellari va boshqalarni tashkil qiladi. Tibbiyot elektronikasi asbob va apparatlarning ishlatilishi diagnostika hamda davolashning samaradorligini va tabobat hodimining mehnat unumdorligini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABOYOTLAR

- 1 Akobir, M., & Saidov, I. (2017). Tibbiy modellar va tizimlar. Toshkent: Akademnashr.
- 2 Buchanan, B. G., & Shortliffe, E. H. (1984). Rule-based Expert Systems: The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project. Addison-Wesley.
- 3 Dunning, M., & Parsons, J. (2016). Applied Machine Learning for Healthcare. Elsevier.
- 4 Hollander, J. E., & Pines, J. M. (2008). Health care operations: Management and analytics. Springer.
- 5 Iglesias, J. F., & López, L. M. (2012). Optimizing clinical decision-making: Techniques and tools for improving healthcare processes. Springer Science & Business Media.
- 6 K.N.Nishonboyev, J.H.Xamidov (2005). Tibbiy biologiya va irsiyatdan qoʻllanma. Toshkent: ToshPMI tibbiy biologiya va genetika kafedrası.
- 7 Marjona Qiyomova, Samandar Abduraxmonov, Shahzod Esanov (2024). Biologik va tibbiy jarayon va sistemalarni tekshirish masalalarida boshqaruv apparati va ularni modellashtirish. Modern Education and Development, 15(8), 96-100.
- 8 Nishonboyev, K.N., & Xamidov, J.H. (2005). Tibbiy biologiya va irsiyatdan qoʻllanma. Toshkent: ToshPMI tibbiy biologiya va genetika kafedrası.
- 9 Pines, J. M., & Hollander, J. E. (2008). Health care operations: Management and analytics. Springer.
- 10 Qiyomova, M., Abduraxmonov, S., & Esanov, S. (2024). Biologik va tibbiy jarayon va sistemalarni tekshirish masalalarida boshqaruv apparati va ularni modellashtirish. Modern Education and Development, 15(8), 96-100.